

УДК 597-154.343:597.553.2(571.645)

**Покатная миграция сеголетков горбуши и кеты
в р. Рейдовой о. Итуруп (южные Курильские острова)
в весенне-летний период 2014 г.**

Г.С. Зеленихина, А.Н. Ельников, Т.Г. Точилина

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
(ФГБНУ «ВНИРО», г. Москва)

E-mail: gazel@vniro.ru

Представлены результаты исследований, выполненных в мае–июле 2014 г. на острове Итуруп (Сахалинская область). Проведены наблюдения за покатной миграцией молоди тихоокеанских лососей в тёмное и сумеречное время суток, а также дневные невожения на р. Рейдовая. Дано краткое описание гидрологического режима реки во время выполнения работ. Описан видовой состав уловов. Проанализирована суточная и сезонная динамика покатной миграции молоди горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* и кеты *O. keta*. Рассчитано количество скатившейся молоди обоих видов. Рассмотрены размерно-весовые показатели молоди на протяжении покатной миграции. Сделан вывод о том, что массовая покатная миграция горбуши *O. gorbuscha* и кеты *O. keta* начинается после устойчивого перехода температуры воды через отметку 6 градусов по шкале Цельсия и длится около 2 месяцев. Наблюдается прямая зависимость между колебанием уровня воды в реке и количеством скатывающейся молоди горбуши. Интенсивность ската молоди кеты зависит от степени освещённости, в полнолуние интенсивность ската заметно снижается. Общее количество скатившихся в тёмное и сумеречное время суток из р. Рейдовая сеголетков горбуши в 2014 г. составило около 10,6 млн экз., кеты — 3,2 млн экз. На протяжении покатной миграции отмечено увеличение длины и массы молоди обоих видов.

Ключевые слова: лососевые виды рыб, покатная миграция, горбуша *Oncorhynchus gorbuscha*, кета *Oncorhynchus keta*, Курильские острова, остров Итуруп.

ВВЕДЕНИЕ

Покатная миграция — важный этап жизненного цикла многих видов рыб. От её реализации во многом зависит судьба популяций: формирование численности, масштаб и характер миграций в последующие периоды жизни [Васнецов, 1953; Никольский, 1974; Павлов, 1979; Павлов и др., 2000; Harden, 1968; Pavlov, 1994]. Для о. Итуруп многолетнее изучение покатной миграции молоди лососевых видов рыб проводилось на не-

скольких реках (Курилка, Рыбацкая, Чистая, Оля), а также в протоке оз. Сопочное [Каев и др., 1996; Чупахин, 1973]. Между тем в литературе отсутствуют данные о покатной миграции молоди лососевых видов рыб р. Рейдовой. Эта информация представляет определённый интерес, поскольку р. Рейдовая — одна из нерестовых лососевых рек о. Итуруп, впадающая в залив Простор Охотского моря, является базой для крупного рыбобоводного завода — ЛРЗ

«Рейдовый». Завод был основан японцами в 1927 г., в 1960 г. претерпел полную перестройку, а в 1999 г. завершилась последняя масштабная реконструкция. Основными воспроизводимыми видами являются горбуша *Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum, 1792) и кета *O. keta* (Walbaum, 1792). В 2014 г., по данным завода, было выпущено 42 709,2 тыс. экз. молоди горбуши и 21 159,0 тыс. экз. молоди кеты.

В настоящей статье приведены результаты наблюдений за покатной миграцией (скатом) естественной и заводской молоди горбуши и кеты, выполненных на реке Рейдовая в мае — июле 2014 г.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования по учёту ската молоди лососевых рыб проводили с 13 мая по 1 июля 2014 г. в нижнем течении р. Рейдовая, в 1,2 км от устья (рис. 1). Р. Рейдовая берёт свое начало на юго-западном склоне хребта Грозный. Ложе реки в верховьях — каменистое, в нижнем течении и на устьевом участке — песчано-галечное. Берега преимущественно крутые и обрывистые, местами высотой до 4 м. К устью они выполаживаются. Общая протяжённость реки — 18 км, площадь водосбора — 139 км², преобладающая скорость течения — 0,5–1,0 м/с, средний годовой расход — 5 м³/с [Ресурсы..., 1964]. В зимний период река не замерзает.

В растительности преобладают берёзовые и ольховые леса, нижний ярус которых заполняют труднопроходимые заросли бамбука высотой 1–2,5 м. Пойма в нижнем течении реки представляет собой заливные луга и травянистые болота.



Рис. 1. Расположение створа учёта ската на р. Рейдовая

Створ для учёта ската молоди лососей р. Рейдовой выбран на её прямолинейном участке, в месте установки рыбоучётного сооружения (рис. 2 а). Ширина реки в этом месте — 14,5 м, глубина (в межень), как правило, не превышает 90 см. Левый берег — приглубый, правый — более пологий. У левого берега оборудован водомерный пост для измерения уровня воды.

Скорость течения реки определяли поплавочным методом двумя способами: по скоростям, измеренным на всей ширине русла, и по стрежневой скорости [Быков, Васильев, 1977].

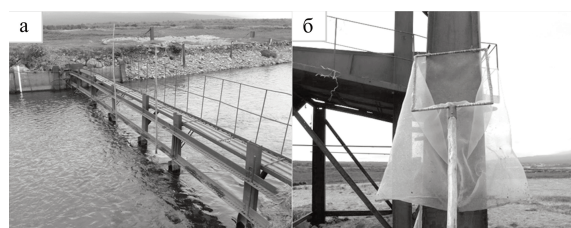


Рис. 2. Створ учёта ската на р. Рейдовая с местами постановки ловушек (а) и общий вид ловушки (б)

Работы по учёту ската осуществляли в соответствии с «Инструкцией о порядке проведения обязательных наблюдений за дальневосточными лососевыми...» [1987]. Для учёта применяли две ловушки квадратного сечения 0,5×0,5 м (площадь 0,25 м²) из газа № 8, длина ловушки составляла 1,5 м (рис. 2 б).

Лов проводили через сутки в сумеречное и ночное время, ежедневно с 22:00 до 4:00 часов, дважды работы начинали с 21 часа, трижды заканчивали в 5 часов утра. Ловушки устанавливали в обозначенных позициях (рис. 3), продолжительность экспозиции составляла, в зависимости от интенсивности ската, от 1 до 10 минут. Всего было выполнено 26 серий учётных ловов. При каждом лове измеряли температуру воды (с помощью зонда YSI-85, США) и температуру воздуха (электронным термометром MA-line, мод. MA-16539). Параллельно вели визуальные наблюдения за освещённостью, наличием осадков.

Расчёт количества молоди, скатившейся за период исследований, производили по методу А.Я. Таранца в модификации С.П. Воловика [цит. по: Инструкция..., 1987] следующим образом. Определяли количество молоди

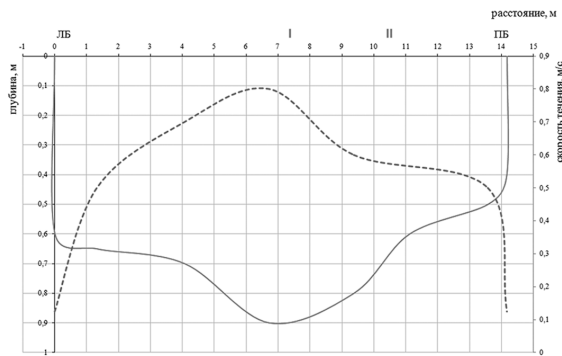


Рис. 3. Профиль поперечного сечения р. Рейдовая в створе учёта покатной молоди (сплошная линия) и распределение скоростей течения (пунктирная линия) при относительном уровне воды 43 см. Места постановки ловушек обозначены римскими цифрами I и II

($N_{сек(I/II)}$), скатившейся за час через сектор облова каждой ловушки (в позиции I и II соответственно):

$$N_{сек(I/II)} = S_{сек(I/II)} / S_{лов} \times 60 \text{ мин} / t \times n_{(I/II)}, \quad (1)$$

где $S_{сек(I/II)}$ — площадь сектора учёта для I или II ловушки соответственно;

$S_{лов}$ — площадь входного отверстия ловушки ($0,25 \text{ м}^2$);

t — время экспозиции ловушки;

$n_{(I/II)}$ — количество мальков, попавших в ловушку, установленную в позиции I или II соответственно.

Затем суммировали полученные величины и получали количество молоди, скатившееся за один час через всё сечение реки ($N_{сеч}$):

$$N_{сеч} = N_{секI} + N_{секII}. \quad (2)$$

Для определения количества молоди, скатившейся через сечение реки за сутки ($N_{сут}$), суммировали результаты разных постановок:

$$N_{сеч} = N_{сеч(1)} + N_{сеч(2)} + \dots + N_{сеч(n)}, \quad (3)$$

где $N_{сеч(1+n)}$ — численность молоди, скатившейся через всё сечение реки за 1 час в разные постановки.

Общую численность покатников за период ската определяли суммированием данных за весь период наблюдений. Численность мигрантов в дни отсутствия контрольных ловов рассчитывалась путём экстраполяции.

Раз в шесть дней выполняли биоанализ молоди (индивидуально измеряли длину АС и массу тела). Всего было измерено 829 экз. горбуши и 947 экз. кеты.

Пять раз за период наблюдения (21.05, 22.06, 03.07, 15.07 и 24.07) выполняли днев-

ные ловы молоди на участке реки со спокойным течением в 20 м выше створа учёта ската. Для лова использовали невод: длина — 6,8 м, высота — 1,9 м, длина мотни — 1,6 м; ячей в крыльях — 5 мм, в кутце — 3 мм. Каждый раз выполняли по три залёта. Количество пойманной молоди суммировали.

Статистическую обработку данных проводили стандартными биометрическими методами [Плохинский, 1970], для расчётов, построения таблиц и графиков использовали программу Microsoft Excel 2010.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Гидрологический режим. Измеренные на створе учёта ската скорости течения закономерно повышаются по направлению от левого берега к стрежню, расположенному в 6,5 м от берега (рис. 3). В то же время участок русла у правого берега шириной около 5 м характеризуется замедленным течением благодаря расположенной ниже отмели. Скорость потока на стрежне составляла 0,8 м/с. Величины расхода воды при относительном уровне 43 см, рассчитанные по распределённым скоростям и по стрежневой скорости, практически не отличались: $4,4 \text{ м}^3/\text{с}$ и $4,5 \text{ м}^3/\text{с}$ соответственно. Столь незначительное расхождение позволяет производить расчёт расхода воды для данного места путём определения максимальной (стрежневой) скорости потока.

Позиции для постановки ловушек были выбраны таким образом, чтобы по одной из них можно было судить о скате в зоне активного равномерного течения (отметка 7,4 м от левого берега, позиция I), а по другой — в области замедленного течения (отметка 10,6 м, позиция II).

За время работ уровень воды на створе изменялся в пределах 12–83 см.

Максимальные показатели отмечены в период значительных паводков 16–17 мая и 12–14 июня, вызванных сильными продолжительными осадками, а в мае ещё и таянием снега (рис. 4).

Колебания температуры воды в период проведения исследований были обусловлены изменениями температуры воздуха и выпадением осадков. Чаще всего показатели температуры опускались до минимальных отметок к четырём

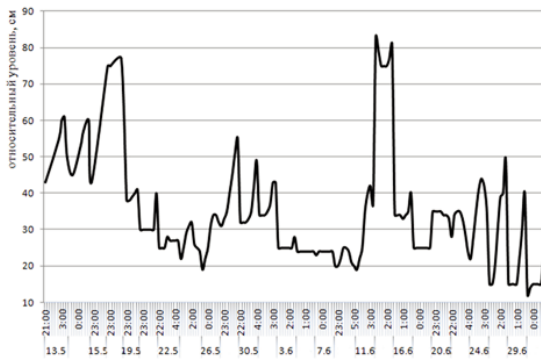


Рис. 4. Изменение уровня воды в р. Рейдовой с 13 мая по 1 июля 2014 г.

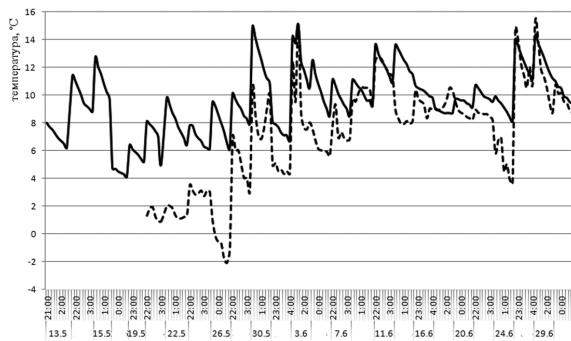


Рис. 5. Изменение ночной температуры воздуха (пунктирная линия) и воды (сплошная линия) р. Рейдовой с 13 мая по 1 июля 2014 г.

часам утра. Средняя ночная (с 22:00 до 04:00) температура воды варьировала от 4,5 в середине мая до 12,7 °С в июне (рис. 5).

Видовой состав уловов. В уловах мальковых ловушек массово присутствовали сеголетки горбуши и кеты, по несколько раз за ночь попадались единичные особи девятиглай колюшки *Pungitius sinensis*, трижды была поймана минога *Lethenteron* sp. и однажды — подкаменщик *Cottus* sp. Оба массовых вида присутствовали в уловах в течение всего периода наблюдений; изменения их соотношения (рис. 6) связаны, в первую очередь, со сроками выпуска заводской молоди. За всё время учёта ската лососей доля горбуши в уловах составила 62%, кеты, соответственно, — 38%.

Горбуша. Во второй декаде мая пик интенсивности ската этого вида отмечался с 22:00 до 0:00. В третьей декаде мая наибольшая интенсивность ската сдвинулась к утру и приходилась на 3:00–4:00 часа. Начиная с июня основная доля молоди скатывалась с 0:00 до 3:00

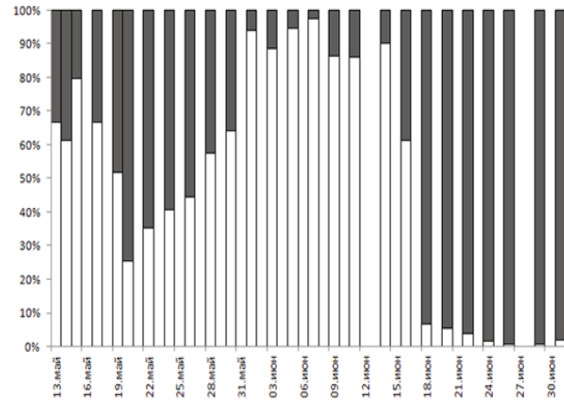


Рис. 6. Соотношение горбуши и кеты в уловах во время учёта ската на р. Рейдовой в мае - июне 2014 г. Светлый фон — горбуша, тёмный фон — кета

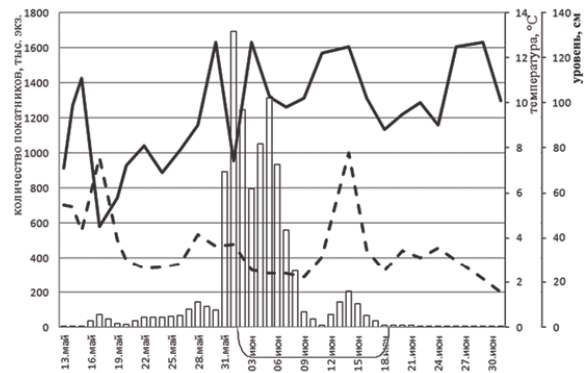


Рис. 7. Сезонная динамика покатной миграции сеголетков горбуши р. Рейдовой в мае июле 2014 г. Сплошная линия — температура воды, пунктирная — уровень воды, скобкой выделены дни выпуска молоди с завода, столбцы — количество покатников

(табл. 1). Динамика покатной миграции характеризовалась существенными различиями в разные дни наблюдения. Отмечалось наличие одного, двух и даже трёх пиков интенсивности ската в течение тёмного времени суток, а иногда отсутствие выраженных пиков.

В неводных уловах горбуша присутствовала единично только в двадцатых числах мая, в дальнейшем исчезла полностью. Данные результаты свидетельствуют о том, что горбуша реки Рейдовая не задерживается на нагул на прибрежных участках со слабым течением, и косвенно подтверждают отсутствие дневной покатной миграции данного вида.

В литературных источниках для горбуши различных регионов воспроизводства описана приуроченность ската к тёмному времени суток

Таблица 1. Распределение интенсивности ската сеголетков горбуши за время наблюдения, %

Дата	21 ⁰⁰	22 ⁰⁰	23 ⁰⁰	00 ⁰⁰	01 ⁰⁰	02 ⁰⁰	03 ⁰⁰	04 ⁰⁰	05 ⁰⁰
13 мая	0	22	11	11	11	33	6	6	-
14 мая	0	42	29	0	29	0	0	0	-
15 мая	-	67	22	11	0	0	0	-	-
17 мая	-	23	39	26	3	6	3	-	-
19 мая	-	7	33	27	19	8	6	-	-
20 мая	-	11	20	29	22	11	7	-	-
22 мая	-	4	2	8	4	5	30	47	0
24 мая	-	2	13	14	2	5	20	44	0
26 мая	-	4	10	12	7	7	42	18	-
28 мая	-	3	8	7	6	25	41	10	-
30 мая	-	5	9	7	11	16	45	7	-
1 июня	-	3	19	13	23	15	20	7	-
3 июня	-	3	9	11	16	30	27	4	-
5 июня	-	1	9	18	37	18	15	2	-
7 июня	-	1	14	11	20	24	27	3	-
9 июня	-	2	13	11	15	15	31	13	0
11 июня	-	6	21	13	17	16	10	17	-
14 июня	-	2	12	34	38	9	3	2	-
16 июня	-	15	22	24	32	5	2	0	-
18 июня	-	0	20	21	25	21	10	3	-
20 июня	-	5	15	15	17	17	27	4	-
22 июня	-	0	6	0	41	18	29	6	-
24 июня	-	0	23	23	38	8	0	8	-
26 июня	-	0	0	33	34	33	0	0	-
29 июня	-	0	0	0	0	100	0	0	-
1 июля	-	0	0	50	0	0	50	0	-

[Смирнов, Камышная, 1965; Гриценко и др., 1987]. По имеющимся данным для горбуши рек Итурупа также характерно начало ската с наступлением сумерек и завершение с рассветом [Чупахин, 1973].

Сезонная динамика покатной миграции сеголетков горбуши в период проведения исследований на р. Рейдовой отражена на рисунке 7.

Массовый скат молоди горбуши начался после 20 мая при устойчивом переходе ночных температур через отметку 6 °С. До этой даты количество покатников при стабильном уровне воды не превышало 22 тыс. экз. за ночь, в дальнейшем минимальная величина составляла 55 тыс.

Увеличение численности покатников наблюдалось при увеличении расходов, особенно в период прохождения паводков 16–17 мая и 12–14 июня. Сильная корреляция (коэффициент 0,8) между этими параметрами просчитывается с начала массовой миграции и до конца периода наблюдений.

Массовая покатная миграция молоди горбуши и кеты протекает обычно в период, для которого характерна высокая динамика значений температуры и расхода воды. Однако в пределах обширных нерестовых ареалов этих видов, даже в географически близких районах, при рассмотрении одних и тех же параметров в од-

них случаях можно обнаружить положительные связи, в других — отрицательные. В р. Илюшина (о. Кунашир) скат молоди происходит на фоне постепенного снижения уровня воды и увеличения её прогрева после весеннего паводка, обусловленного интенсивным таянием снега [Каев, Струков, 1999]. При этом для р. Оля (о. Итуруп) наблюдается прямая зависимость между колебаниями уровня воды в реке и интенсивностью ската мальков [Чупахин, 1973]. Возможно, температура влияет на интенсивность ската молоди лососей лишь в его начальной стадии, в дальнейшем только резкие похолодания воды способны вызвать уменьшение количества покатников. В свою очередь высокие расходы не являются стимулирующим фактором; увеличение количества покатников при паводках происходит за счёт вымывания личинок из нерестовых гнёзд, о чем свидетельствует возрастание как доли покатников с остатком желточного мешка, так и размеров самих остатков [Гриценко и др., 1987].

Количественная оценка покатной миграции показала, что в первые сутки наблюдений через весь створ реки скатилось 5 035 экз. молоди горбуши, в последний день наблюдений было учтено 425 экз. покатников. Десятикратное сокращение величины суточного ската свидетельствует о завершении покатной миграции горбуши в р. Рейдовой.

До начала выпуска с ЛРЗ «Рейдовый» было учтено 1,88 млн экз. покатной молоди горбуши. Максимальный скат горбуши был зафиксирован в период с 31.05 по 08.06.2014, что связано с выпуском заводской молоди со 2 по 18 июня.

После окончания заводского выпуска горбуши количество её в уловах практически сразу сократилось до минимальных значений. Такая динамика позволяет предположить, что заводская молодь горбуши, не задерживаясь в реке, сразу массово скатывается в море. Этому способствует и незначительное удаление завода от устья (12 км). За весь период наших исследований в тёмное время суток скатилось около 10,6 млн сеголетков горбуши.

Показатели длины и массы покатников горбуши представлены в таблице 2. За время наблюдений средние показатели длины сеголетков горбуши постепенно увеличивались от 33,6 до 42,4 мм. До выпуска заводской молоди от-

Таблица 2. Показатели длины и массы тела покатников горбуши в р. Рейдовой в мае—июне 2014 г.

Дата	Длина (АС), мм		Масса (Q), мг		Кол-во рыб (n), экз.
	$\frac{M \pm m}{min-max}$	σ	$\frac{M \pm m}{min-max}$	σ	
13–14.05	$\frac{33,6 \pm 0,3}{32-36}$	1,4	$\frac{211 \pm 8,0}{130-240}$	33	17
14–15.05	$\frac{35,6 \pm 0,5}{33-37}$	1,4	$\frac{224 \pm 17,0}{150-300}$	45	7
15 16.05	$\frac{35,0 \pm 0,1}{33-38}$	1,3	$\frac{245 \pm 2,8}{170-330}$	30	116
17–18.05	$\frac{34,0 \pm 0,08}{30-36}$	1,1	$\frac{247 \pm 2,3}{140-340}$	31	178
20–21.05	$\frac{35,6 \pm 0,14}{31-39}$	1,4	$\frac{245 \pm 4,0}{140-330}$	38	90
26–27.05	$\frac{36,7 \pm 0,31}{33-40}$	1,4	$\frac{251 \pm 3,1}{190-320}$	32	105
01–02.06	$\frac{37,4 \pm 0,20}{30-48}$	1,9	$\frac{253 \pm 5,4}{150-400}$	53	96
14–15.06	$\frac{41,3 \pm 0,38}{35-65}$	4,0	$\frac{475 \pm 13,6}{150-840}$	144	111
20–21.06	$\frac{42,4 \pm 0,7}{33-49}$	4,5	$\frac{547 \pm 28,8}{200-960}$	182	40

клонения крайних максимальных и минимальных показателей были незначительными, изредка попадались особи как меньших (даже с желточным мешком), так и больших размеров. После начала выпуска заводской молоди верхние (максимальные) пределы длины и веса горбуши в уловах значительно отодвинулись в сторону увеличения.

Судя по размерно-весовым характеристикам, в уловах за 14–15 и 20–21 июня присутствовала молодь заводского происхождения, задержавшаяся в адаптационном пруду завода.

Кета. Во второй декаде мая большая часть покатников кеты (55–97%) скатывалась с 22 до 24 ч, так же как горбуша. В первой половине июня максимум ската (58–79%) приходился на вторую половину ночи — с 1 до 3 ч. Во второй половине июня максимальная интенсивность ската отмечалась с полуночи до двух часов ночи (табл. 3). Возможно, наблюдаемые различия в численности покатников в зависимости от времени носят случайный характер, или какие-то из полученных значений искажены из-за небольшой фактической численности сеголетков кеты в уловах в отдельные ночи.

Сезонная динамика покатной миграции сеголетков кеты в период проведения исследо-

Таблица 3. Распределение интенсивности ската сеголетков кеты за время наблюдения, %

Дата	21 ⁰⁰	22 ⁰⁰	23 ⁰⁰	00 ⁰⁰	01 ⁰⁰	02 ⁰⁰	03 ⁰⁰	04 ⁰⁰	05 ⁰⁰
13 мая	0	22	22	11	0	34	11	0	0
14 мая	0	29	29	14	28	0	0	0	-
15 мая	-	22	45	11	22	0	0	-	-
17 мая	-	24	52	21	0	3	0	-	-
19 мая	-	21	33	21	17	4	4	-	-
20 мая	-	6	20	23	29	10	12	-	-
22 мая	-	5	15	20	18	11	17	14	0
24 мая	-	1	21	23	13	12	15	15	0
26 мая	-	2	21	31	23	11	10	4	-
28 мая	-	1	14	26	24	14	14	5	-
30 мая	-	1	7	17	30	18	24	3	-
1 июня	-	0	7	15	42	10	21	5	-
3 июня	-	0	5	12	31	19	29	4	-
5 июня	-	0	10	8	19	18	29	16	-
7 июня	-	0	4	4	7	36	32	17	-
9 июня	-	0	0	0	3	14	40	43	0
11 июня	-	23	0	12	6	18	12	29	-
14 июня	-	3	15	16	23	20	11	12	-
16 июня	-	4	19	35	31	9	1	1	-
18 июня	-	0	16	37	27	8	4	8	-
20 июня	-	0	19	24	22	19	9	7	-
22 июня	-	0	22	20	33	14	7	4	-
24 июня	-	0	14	25	24	16	15	6	-
26 июня	-	0	7	19	23	31	18	2	-
29 июня	-	1	12	15	22	28	23	0	-
1 июля	-	3	11	34	29	13	7	3	-

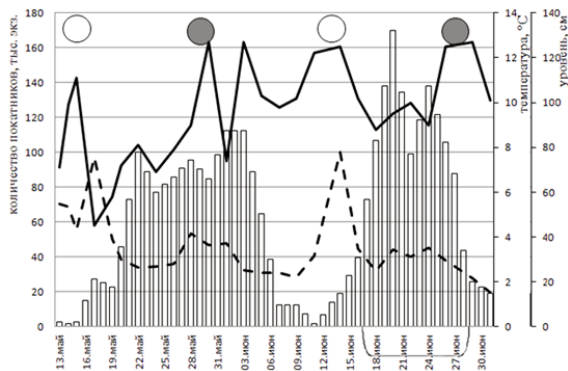


Рис. 8. Сезонная динамика покатной миграции сеголетков кеты в р. Рейдовой в мае–июле 2014 г. Сплошная линия — температура воды, пунктирная — уровень воды, контур круга — полнолуние, закрашенный круг — новолуние, скобкой выделены дни выпуска молоди с завода, столбцы — количество покатной молоди

ваний на р. Рейдовой имела свои особенности, отражённые на рисунке 8. Массовый скат молоди кеты естественного происхождения, как и горбуши, начался после 20 мая, когда ночная температура воды перестала опускаться ниже 6°C. Со второй декады мая скат кеты в тёмное время суток составлял от 77 до 113 тыс. экз., тогда как в более ранний период он не превышал 46 тыс. экз. Изменения в количестве покатников хорошо соотносятся с освещённостью. Активность ската кеты возрастала в ночи с наименьшей освещённостью (во время новолуния и при облачной, пасмурной погоде), тогда как при полной луне молодь катилась значительно меньше. Это явление отмечено и другими исследователями

Таблица 4. Количество молоди кеты в уловах дневных невожений

Дата	21.05	22.06	03.07	15.07	24.07
Количество молоди по замётам, экз.	191/0/0	489/ 271/60	164/8/46	6/0/85	4/3/2
Общее кол-во, экз.	191	820	218	91	9

Таблица 5. Показатели длины и массы покатников кеты в р. Рейдовая в мае – июле 2014 г.

Дата	Длина (АС), мм		Масса (Q), мг	Кол-во рыб (n), экз.	
	M±m min–max	M±m min–max			
13–14.05	<u>40,1±0,9</u> 34–43	2,8	<u>449±31,7</u> 290–570	95	9
14–15.05	<u>41,6±0,7</u> 40–45	1,9	<u>477±46,7</u> 400–750	123	7
15–16.05	<u>41,2±0,7</u> 33–50	4,35	<u>460±25</u> 190–920	162	42
17–18.05	<u>38,7±0,29</u> 28–45	2,5	<u>440±9,8</u> 190–670	85	75
20–21.05	<u>43,2±0,35</u> 37–53	0,35	<u>520±16,0</u> 280–990	151	90
26–27.05	<u>43,3±0,39</u> 36–58	3,7	<u>524±18,0</u> 300–1360	173	92
01–02.06	<u>44,2±0,51</u> 32–62	4,9	<u>616±28,7</u> 220–1640	274	91
07–08.06	<u>42,8±0,61</u> 36–54	4,3	<u>526,7±30,3</u> 260–1290	214	50
14–15.06	<u>46,7±1,05</u> 35–65	7,8	<u>971±78,2</u> 310–2640	580	55
20–21.06	<u>48,6±0,6</u> 36–62	5,5	<u>1086±40,9</u> 340–2430	388	90
01–02.07	<u>50,8±0,7</u> 36–66	7,5	<u>1174±50,3</u> 390–2450	521	107

[Каев, Ардавичус, 1994]. Так как начало работ совпало с периодом сильного ночного освещения, нельзя исключать интенсивного ската молоди кеты в более ранние даты.

В ряде работ есть данные о более сложной динамике миграции. Например, на реках северо-запада п-ова Камчатка [Павлов и др., 2010] в середине июня – начале июля молодь кеты присутствовала в дневных уловах. Авторы называют эту молодь «плавающей» — мальки, ориентированные головой против течения, медленно сплывают вниз по течению. О том, что

небольшая часть кеты может скатываться из рек южных Курильских островов в дневное время, упоминается в работе В.М. Чупахина [1975]. Подобные стайки молоди (от двух–трёх и изредка до полусотни экземпляров) мы периодически наблюдали вдоль берегов с середины мая до последней декады июня. С конца мая до середины июля в уловах дневных невожений молодь кеты присутствовала постоянно, даже когда в скате попадались только единичные экземпляры.

Количественная оценка покатной миграции показала, что в первые сутки наблюдений через створ реки скатилось 2 963 экз. молоди кеты, в последний день наблюдений было учтено 19 059 экз. покатников. До начала выпуска заводской кеты скатилось 1,795 млн экз.

Количество кеты в уловах дневных невожений было одинаковым в конце мая и начале июля (табл. 4), четырёхкратное увеличение наблюдалось в период выпуска заводской молоди (17–28 июня). В середине июля улов оказался в два раза меньше, чем в начале месяца и к концу снизился до единичных экземпляров.

В мае и июне количество молоди от замёта к замёту снижалось, из чего можно заключить, что облавливались только локальные стайки, отстаивающиеся у берега, подхода кеты с участков выше по течению не было, то есть дневной скат практически отсутствовал. В июле распределение улова было иным: во второй замёт попадало минимальное число особей, а в третий — их количество возрастало. Такая картина может наблюдаться при постепенной откочёвке части молоди вниз по течению в светлое время суток. Резкое уменьшение молоди кеты в скате почти сразу после окончания выпуска с завода и двукратное снижение численности в дневных уловах указывают на кратковременность её нагула в р. Рейдовой. За всё время наших исследований в ночное и вечернее время из р. Рейдовая скатилось около 3,2 млн сеголетков кеты.

Показатели длины и массы покатников кеты представлены в таблице 5. Средняя длина молоди кеты в течение периода исследований имела более широкий диапазон значений, чем у сеголетков горбуши, и изменялась в пределах от 28 до 66 мм, иногда попадались особи с желтым мешком.

К началу июля средняя длина молоди кеты увеличилась на 1 см, при этом масса покатников возросла в 2,5 раза. Рост средних показателей обусловлен как нагулом молоди естественного происхождения, так и появлением в реке в конце июня заводских рыб.

Выводы

Скат основной массы сеголетков горбуши и кеты р. Рейдовой в 2014 г. длился около двух месяцев с начала мая по конец июня.

Для обоих исследованных видов начало массового ската молоди совпало с устойчивым переходом температуры воды через отметку 6 °С.

Для горбуши р. Рейдовой в период массового ската хорошо прослеживалась взаимосвязь между повышением уровня воды и количеством скатившейся молоди. Динамика ночного ската кеты р. Рейдовой определялась степенью освещённости, в полнолуние интенсивность ската заметно снижалась.

Общее количество скатившихся в тёмное и сумеречное время суток из р. Рейдовая сеголетков горбуши в 2014 г. составило около 10,6 млн экз., кеты — 3,2 млн экз.

ЛИТЕРАТУРА

- Быков В.Д., Васильев А.В. 1977. Гидрометрия. Изд. 4-е. Ленинград: Гидрометеиздат. С. 210.
- Гриценко О.Ф., Ковтун А.А., Косткин В.К. 1987. Экология и воспроизводство кеты и горбуши. М.: Агропромиздат. 166 с.
- Васнецов В.В. 1953. Происхождение нерестовых миграций проходных рыб // Очерки по общим вопросам ихтиологии. М.-Л.: Изд-во АН СССР. С. 227–241.
- Иванков В.Н. 1968. Тихоокеанские лососи о. Итуруп (Курильские острова) // Известия ТИНРО. Т. 65. С. 49–74.
- Инструкция о порядке проведения обязательных наблюдений за дальневосточными лососевыми на КНС и КНП бассейновых управлений рыбоохраны и стационарах ТИНРО. 1987. Владивосток. 23 с.
- Каев А.М., Ардавичус А.И. 1994. К изучению покатной миграции молоди кеты *Oncorhynchus keta* и горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* // Рыбохозяйственные исследования в Сахалино-Курильском районе и сопредельных акваториях. Южно-Сахалинск: Изд-во СахТИНРО. С. 87–91.
- Каев А.М., Ардавичус А.И., Ромасенко Л.В. 1996. Внутрипопуляционная изменчивость кеты *Oncorhynchus keta* острова Итуруп в связи с топографией нерестилиц // Рыбохозяйственные исследования в Сахалино-Курильском районе и сопредельных акваториях. Южно-Сахалинск: Изд-во СахНИРО. С. 6–13.
- Каев А.М., Струков Д.А. 1999. Некоторые параметры воспроизводства горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* и кеты *Oncorhynchus keta* острова Кунашир // Рыбохозяйственные исследования в Сахалино-Курильском районе и сопредельных акваториях. Южно-Сахалинск: Изд-во СахНИРО. Т. 2. С. 38–51.
- Никольский Г.В. 1974. Экология рыб. М.: Высшая школа. 336 с.
- Павлов Д.С. 1979. Биологические основы управления поведением рыб в потоке воды. М.: Наука. 319 с.
- Павлов Д.С., Кириллова Е.А., Кириллов П.И. 2010. Покатная миграция молоди лососевых рыб в р. Ут-холок и её притоках // Известия ТИНРО. Т. 163. С. 3–44.
- Павлов Д.С., Лупандин А.И., Костин В.В. 2000. Покатная миграция рыб через плотины ГЭС. М.: Наука. 225 с.
- Плохинский Н.А. 1970. Биометрия. 2-е изд. М.: Изд-во МГУ. 369 с.
- Ресурсы поверхностных вод СССР. 1964. Гидрологическая изученность. Т. 18. Дальний Восток. Вып. 3. Сахалин и Курилы. Л.: Гидрометиздат. 124 с.
- Смирнов А.И., Камышная М.С. 1965. Биология молоди горбуши в связи с некоторыми вопросами её разведения и акклиматизации // Зоологический журнал. Т. 44. Вып. 12. С. 1812–1824.
- Чупахин В.М. 1975. Естественное воспроизводство южно-курильской горбуши // Труды ВНИРО. Т. 106. С. 67–77.
- Чупахин В.М. 1973. К характеристике естественного воспроизводства горбуши на о. Итуруп // Известия ТИНРО. Т. 91. С. 55–67.
- Harden J. 1968. Fish migrations. L.: Arnold. 325 p.
- Pavlov D.S. 1994. The downstream migration of young fishes in river (mechanisms and distribution) // Folia zool. № 3. V. 43. P. 193–208.

Поступила в редакцию 16.06.2015 г.
Принята после рецензии 30.09.2015 г.

The downstream migration of juvenile pink and chum salmon in Reydovaya River Iturup Island (South Kuril Islands) in spring–summer season of 2014

G.S. Zelenikhina, A.N. Elnikov, T.G. Tochilina

Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (FSBSI “VNIRO”, Moscow)

The results of researches executed in May–July, 2014 on the Iturup Island (Sakhalin region) are presented. The monitoring of downstream migration of juvenile Pacific salmon in the dark and twilight time and seining in the daylight on Reydovaya River are carried out. The short description of the hydrological regime of the river during the execution of work is given. The species composition of catches is described. The daily and seasonal dynamics of downstream migration of juvenile Pacific Salmon in Reydovaya River (Iturup Island, South Kuril Islands) in 2014 are analyzed. The quantity of migrated juvenile salmon of both species is estimated. The size-weight parameters of juvenile salmon are described during downstream migration. It was found that mass migration of pink (*Oncorhynchus gorbusha*) and chum (*O. keta*) salmon has started when water temperature exceeds 6 °C stably and extended about 2 months. The intensity of downstream migration of juvenile pink salmon depends on water level in river; the intensity of migration of juvenile chum salmon depends mainly on luminance. Total quantity of migrated in the dark and twilight time juvenile pink salmon in 2014 were about 10.6 million fish, and chum salmon — about 3.2 million fish. The length and weight of juveniles pink and chum salmon increased during downstream migration.

Key words: salmon fishes, downstream migration, pink salmon *Oncorhynchus gorbusha*, chum salmon *Oncorhynchus keta*, the Kuril Islands, Iturup Island.