

ПЕРЕСЫХАЮЩИЕ ВОДОТОКИ КАМЧАТКИ И ОСОБЕННОСТИ ИХ ИХТИОФАУНЫ

Е. В. Есин

*Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник,
Елизово*

DRYING STREAMS OF KAMCHATKA AND FEATURES OF THEIR ICHTHYOFAUNA

E. V. Esin

Kronotsky State Nature Biosphere Reserve, Elizovo

Камчатка относится к регионам с повышенной водностью рек и одновременно характеризуется высокой территориальной неравномерностью стока. Основным источником питания рек являются подземные воды, формирование которых происходит, главным образом, за счет таяния снега. В пределах горных районов восточного побережья, на которое приходится максимальное количество зимних осадков, водосборы сложены пористыми и трещиноватыми вулканогенными отложениями. Интенсивная фильтрация речного потока в толщу русловых отложений обуславливает широкое распространение пересыхающих русел. Верхние звенья речной сети вулканических территорий в межень часто оказываются отчлененными от приемных рек (Опасные..., 2014).

Неравномерность стока определяет особенности формирования русел и сообществ населяющих их гидробионтов. В условиях недостаточной мощности потока образуются ручьи овражно-балочной сети, дно которых сложено преимущественно пролювиально-делювиальными материалами. В период стока здесь формируются донные сообщества реокрена, но рыбы в такие ручьи не поднимаются. Временные водотоки с оформленным (выработанным) руслом, сложенным преимущественно аллювиальными отложениями, где формируются сообщества ритрона и воспроизводится рыба, можно разделить на две группы. К первой относятся *временно пересыхающие* водотоки с сезонным, многодневным или только ежедневным прекращением стока на достаточно протяженном участке русла (например, руч. Извилистый – приток р. Тихая в Кроноцком заповеднике, рр. Гаванка и Тополовая в бассейне Авачи, руч. Ипукик и Китахажинец в басс. Быстрой, рр. Эстребокос и Денохонок в басс. Камчатки). Ко второй группе относятся *эпизодически текущие* водотоки, представленные на Камчатке ручьями талового стока подветренных склонов вулканических хребтов, у которых может пересыхать все русло (р. Красная

в басс. Унаны, р. Урилка в басс. Камчатки и т. д.), а также особой группой т. н. «сухих» рек лахаровых долин (р. Тауншиц в басс. Жупанова, Сухие Речки в басс. Авачи и Толбачика).

Процесс осушения вне зависимости от типа водотока происходит по сходной схеме. Эуретический (нормальный меженный) уровень вод сменяется олигоретическим, при котором в русле формируется сеть рукавов, разделенных обсохшими осередками. Переход к аретическому уровню сопровождается падением поверхностного расхода до нуля, но сохранением разобщенных затопленных понижений рельефа. При гипоретическом уровне ток воды присутствует лишь в аллювие (Gallart et al., 2012). На Камчатке в большинстве случаев продолжительное исчезновение поверхностного стока предвещает период систематически повторяющихся кратковременных пересыханий, имеющих ярко выраженный суточный ход. Днем за счет таяния снега в истоках водность потока увеличивается, протяженность обсохшего русла сокращается. Благодаря «добеганию» воды процесс тянется до утра. Во вторую половину дня поток снова «отступает». В реках, протекающих по лахаровым долинам с особо высокой водопроницаемостью пород, переход от аретического к гипоретическому уровню и обратно может происходить в течение 2–3 часов. В ряде случаев обсыхание не переходит из ежевечернего в более продолжительное. Более того, в годы с обильными весенними снегопадами и дождевыми паводками реки, которые до этого ежегодно пересыхали на несколько недель, могут сохранять полноценный сток. Например, р. Гаванка в 2014 г. в среднем течении полностью не пересыхала.

Развитие фауны в пересыхающих реках определяется продолжительностью, частотой, скоростью наступления и амплитудой обсыхания (Rolls et al., 2012). Ихтиофауна временно пересыхающих водотоков полуострова представлена мальмой *Salvelinus malma* и менее многочисленным кижучем *Oncorhynchus kisutch*. Производители этих видов проникают в верхнее течение рек в период дождевых паводков, молодь в межень нагуливается и зимует на изолированных участках. В реках со средней продолжительностью осушки предгорного участка более полугода, как правило, воспроизводится только мальма. В эпизодических ручьях талого стока нереста не происходит, но молодь мальмы поднимается из главных рек в нижнее течение, проникая при подъеме уровня на затопляемые участки русел. В «сухие» реки с чрезвычайно нестабильной структурой биотопов и мутной водой рыба не поднимается.

Повсеместно на изолированных участках временно пересыхающих рек складываются крайне благоприятные условия нагула рыб. Биологический анализ показывает достоверно (по t-тесту) более крупные размеры молоди мальмы с изолированных участков по сравнению с молодью

из приемных рек (таблица). Те же результаты показаны для молоди кижуча из временных и постоянных водотоков Северной Америки (Wigington et al., 2006).

Размерно-весовые характеристики 2-леток камчатской мальмы, отловленных одновременно на изолированных участках водотоков выше зоны продолжительной осушки (над чертой) и в ближайших местообитаниях главной реки

Место отлова	Время	N, экз.	Длина тела (FL), мм	Масса тела, г
<u>руч. Китхажинец</u> р. Гольцовка	07.2006	<u>40</u> 39	<u>65–112 (103.4)</u> 63–98 (87.9)	<u>3.1–13.8 (9.3)</u> 2.9–9.4 (6.0)
<u>руч. Извилистый</u> руч. Лесной	08.2011	<u>24</u> 30	<u>61–104 (89.9)</u> 61–95 (84.7)	<u>2.1–10.4 (7.1)</u> 2.2–9.2 (6.1)
<u>р. Гаванка</u> р. Корякская	08.2013	<u>45</u> 29	<u>72–102 (90.5)</u> 77–91 (85.2)	<u>3.5–10.1 (6.9)</u> 3.7–7.8 (5.8)

При падении уровня воды реофильная молодь лососей в норме мигрирует из зоны осушения вверх по течению, поэтому наибольшую опасность для нее представляют обсыхания, распространяющиеся вниз по руслу (Davey, Kelly, 2007). При быстром отступлении воды нередко регистрируется массовая гибель молоди и производителей лососей (Бугаев и др., 2007; Bradford, 1997), а оставшиеся в живых рыбы скапливаются на локальных непроточных участках. Особую опасность в таких случаях представляет гипоксия. У рыб существуют неспецифические механизмы снижения потребления кислорода за счет брадикардии и минимизации спонтанных движений, перехода в «режим покоя», однако лососи остаются крайне высокочувствительными к содержанию кислорода в воде. На Камчатке массовый замор молоди мальмы был зафиксирован при обследовании русел рр. Эстребокос и Денохонок в июле 2007 г. Резкое падение уровня до аретического привело к изоляции молоди в непроточных ямах и ее гибели в течение нескольких дней. Тесты на острую гипоксию показали, что в воде с температурой 17 °С поведение 2-леток мальмы меняется при снижении концентрации кислорода до 4.0 мг/л. В экстремальных условиях 2-летки способны в течение 1–1.5 часов снизить среднее потребление кислорода с 0.48 до 0.12 мг на 1 г массы тела в секунду. При концентрации кислорода в воде 3.0 мг/л у молоди начинается «кашель» и она всплывает к поверхности, концентрация глюкозы в крови падает до критических 1.5–2.4 ммоль/л; 50 % гибель регистрируется через 8 часов. При концентрации кислорода менее 2.0 мг/л 2-летки мальмы погибают в течение часа.

В некоторых водотоках мальма оказывается адаптирована к быстрому осушению местообитаний. При обследовании руч. Китхажиней с внутрисуточным режимом пересыхания в 2005–2006 гг. (Чалов, Есин, 2006) заморы молоди мальмы на ямах отмечались лишь единично. В среднем течении этого ручья обсыхало 4–5 км русла, из которых около 1.5 км ежедневно затапливалисьдвигающейся сверху водой. В зоне ежедневного затопления держалась молодь мальмы всех возрастов и карликовые самцы (численно преобладали сеголетки). В момент отступления воды старшая молодь (1+...3+) почти не оставалась в изолированных остаточных водоемах, а уходила выше по течению на непересыхающий участок. В момент наименьшей водности рыба концентрировалась на последних 500 м затопленного русла, средняя плотность молоди на плесах достигала здесь 2.0–2.5 экз./м². Вверх по течению заселенность русла падала, и уже в 2 км выше границы осушки, в месте выхода реки из горной долины средняя плотность не превышала 0.1 экз./м². Молодь мальмы на изолированном участке активно питалась: средний балл наполнения желудков составлял 2.3 из 5, пустые желудки встречались единично. Большую часть корма обычно бентосоядной молоди составляли имаго амфибиотических и прибрежных насекомых. При увеличении водности рыба сразу же начинала продвигаться вниз по течению – стайки особей всех возрастов по 10–15 экз. удерживались в 20–30 м от края продвижения воды. После заполнения потоком обсохшего русла мальма равномерно распределялась по плесам и ямам со средней плотностью 0.3–0.5 экз./м². Нерест и нагул в условиях временного обсыхания части акватории можно считать нормой для лососых рек Восточной Камчатки.

Таким образом, водотоки с сезонным пересыханием широко распространены по всей Восточной Камчатке. Они отличаются низкой численностью и разнообразием фауны, но благоприятными условиями нагула для наиболее массового вида местной ихтиофауны – гольца мальмы. При многомесячном обсыхании темпы реколонизации истоков замедлены, и такие реки часто остаются безрыбными.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 14–04–01433 А.

ЛИТЕРАТУРА

Бугаев В. Ф., Вронский Б. Б., Заварина Л. О., Зорбиди Ж. Х., Остроумов А. Г., Тиллер И. В. 2007. Рыбы реки Камчатка / под. ред. В. Ф. Бугаева. Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. 459 с.

Описные русловые процессы и среда обитания лососевых рыб на Камчатке / под ред. С. Р. Чалова, В. Н. Лемана, А. С. Чаловой. М. : ВНИРО, 2014. 240 с.

Чалов С. Р., Есин Е. В. 2006. Сообщества лососевых рыб пересыхающих водо-

токов (на примере р. Китхажинец, бассейн р. Большая) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. VII межд. науч. конф., посвящ. 25-летию организации Камч. отд. ИБМ. Петропавловск-Камчатский : Камчат-пресс. С. 169–171.

Bradford M. J. 1997. An experimental study of stranding of juvenile salmonids on gravel bars and in side channels during rapid flow decreases // *Regul. Rivers: Res. Manag.* Vol. 13. P. 395–401.

Davey A. J., Kelly D. J. 2007. Fish community responses to drying disturbances in an intermittent stream: a landscape perspective // *Freshwat. Biol.* Vol. 52. P. 1719–1733.

Gallart F., Prat N., Garcia-Roger E. M. et al. 2012. A novel approach to analysing the regimes of temporary streams in relation to their controls on the composition and structure of aquatic biota // *Hydrol. Earth Syst. Sci.* Vol. 16. P. 3165–3182.

Rolls R. J., Leigh C., Sheldon F. 2012. Mechanistic effects of low-flow hydrology on riverine ecosystems: ecological principles and consequences of alteration // *Freshwat. Scien.* Vol. 31. P. 1163–1186.

Wigington Jr P. J., Ebersole J. L., Colvin M. E., Leibowitz S. G., Miller B., Hansen B., Lavigne H. R., White D., Baker J. P., Church M. R., Brooks J. R., Cairns M. A., Compton J. E. 2006. Coho salmon dependence on intermittent streams // *Front. Ecol. Environ.* Vol. 4. P. 513–518.