

**ПРОДОЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ МАЛОЙ ЛОСОСЕВОЙ РЕКИ
ПО ХАРАКТЕРУ РУСЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ,
МАКРОЗООБЕНТОСУ И ИХТИОФАУНЕ
(РЕКА НАЧИЛОВА, ЗАПАДНАЯ КАМЧАТКА)**

В.Н. Леман, Е.В. Есин, С.Р. Чалов, В.В. Чебанова

*Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства
и океанографии (ВНИРО), ул. В. Красносельская, 17, Москва 107140 Россия.
E-mail: salmon2@vniro.ru*

На основе комплексных гидрологических, гидробиологических и ихтиологических исследований выполнено продольное зонирование малой лососяной реки, пересекающей основные типы ландшафтов Западной Камчатки (горный, предгорный, равнинный и болотный).

**LONGITUDINAL ZONATION OF SALMON STREAM
BY THE CHARACTER OF THE STREAM BED PROCESSES,
MACROZOOBENTHOS AND ICHTHYOFAUNA
(THE NACHILOVA RIVER, WEST KAMCHATKA)**

V.N. Leman, E.V. Esin, S.P. Chalov, V.V. Chebanova

*Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO),
17 V. Krasnoselskaya, Moscow 107140, Russia. E-mail: salmon@vniro.ru*

The longitudinal zonation of the salmon stream crossing the main landscape types of the West Kamchatka (mountain, piedmont, plain, and swampy) was made based on the landscape and hydrological, hydrobiological, and ichthyological investigations.

На Камчатке необходимость разработать региональную классификацию лососяных рек, отражающую продуктивность макрозообентоса и ихтиофауны, назрела давно, однако в последние годы актуальность решения этой задачи значительно возросла в связи с активизацией хозяйственного освоения полуострова. Первая попытка типизации камчатских водотоков (Леванидова, Кохменко, 1970) носила, по мнению авторов, предварительный характер, поскольку принятое ими формальное деление на горные, предгорные, равнинные ручьи, речки и реки не отражало закономерного изменения бентофауны вдоль градиента факторов среды обитания.

Водотоки гористого полуострова, согласно системе продольного зонирования рек (Шлис, 1961; Шлис, Вотошапану, 1963), относятся к зоне ритрали. Даже реки западного побережья, берущие начало в горах, а в нижнем течении пересекающие обширную Западно-Камчатскую низменность, сохраняют на этом участке низкие температуры воды, гидрологический режим, донное население и ихтиофауну, характерные для ритрали (Леванидова, 1982; Леванидова и др., 1989). Значительное сходство населения на участках русел, относящихся к одним и тем же ландшафтным зонам, позволяет использовать сведения о распределении макрозообентоса и ихтиофауны в нескольких модельных водотоках при прогнозировании антропогенных изменений или оценке продуктивности рек, относящихся к той же типологической категории.

В настоящей работе представлены результаты комплексных гидрологических, гидробиологических и ихтиологических исследований р. Начилова, которая при небольшой протяженности пересекает основные типы камчатских ландшафтов и обладает в связи с этим высокой биотопической неоднородностью. Выявленные особенности формирования речного русла и условий среды, определяющие изменения сообществ макрозообентоса и молоди лососевых по продольному профилю реки, послужат основой для разработки классификации лососевых рек Камчатки.

Материал и методика

Река Начилова берет начало в западных отрогах Малкинского хребта на высоте 625 м над ур. моря и впадает в р. Большая в 60 км от побережья Охотского моря. Длина реки 72 км, площадь бассейна 315 км², порядок в устье – 5,5. В нижнем течении река принимает наиболее крупный приток – р. Микочева, протекающую по заболоченной низменности и отличающуюся интенсивно коричневым цветом воды. Полевые исследования выполнены в июле 2003–2004 гг. на постоянных станциях в верхнем, среднем и нижнем течении р. Начилова, а также в нижнем течении р. Микочева. Станции представляли собой более или менее протяженные участки русла, выбранные для репрезентативности полевых сборов с учетом разнообразия ландшафтов и типов русловых процессов.

Гидрологические исследования и русловые съемки на станциях в р. Начилова охватывали участки русел протяженностью 900–1200 м, в р. Микочева – 300 м. Ландшафтно-гидрологическое зонирование выполнено на основе типизации русловых процессов (География, общество..., 2004), в соответствии с которой все реки делятся на горные и равнинные со специфическими морфодинамическими типами русла. Критерием перехода от одного морфодинамического типа русла к другому, является критический уклон, величина которого зависит от площади водосборного бассейна F и порядка рек N . Порядок реки определяли по формуле Шайдеггера (Косицкий и др., 1999):

$$N=1+\log_2 P,$$

где P – общее число притоков 1-го порядка (с длиной < 10 км) в бассейне реки выше данного участка. Рассчитанный таким образом порядок отражает изменение размера водотоков, впадение малых притоков и принимает дробные значения. Гидрологические работы включали наблюдения за уровенным режимом реки, измерения расходов воды с помощью гидрометрической вертушки ИСП-1 и русловые съемки в соответствии со стандартными методиками (Васильев, Шмидт, 1978). Содержание взвешенных веществ в воде (мг/л), гранулометрический состав песчано-галечных фракций русловых отложений (в %) и морфометрию галек определяли по стандартным методикам (Лучшева, 1983). Электропроводность воды измеряли с точностью 0,01 мСм/см, температуру воды – с точностью 0,1°C.

Сбор и обработка гидробиологического материала выполнены по стандартным методикам (Тиунова, 2003; Чебанова, 2002). На горном участке (станция 1) пробы бентоса отбирали на невысоких порогах и между ними на быстротоках, на остальных участках – на перекатах и неглубоких плесах. Суточные серии обловов дрейфа проводили на «быстротоке» и в нижней части перекатов.

Ввиду разнообразия русловых биотопов применяли разные методики учета численности молоди рыб и их местообитаний. В затишных зонах использовали жаберные сети (35 × 1,5 м, 25 × 2 м, ячея 15 и 18 мм), на течении – мальковый невод (10 × 2 м, ячея 3–6 мм), сак – ловушку (1,5 × 2 м, ячея 15 мм), а также сачки разного размера, на порожисто-водопадных участках и в древесных завалах – портативный электролов Samus-300L, в труднодоступных, но хорошо просматриваемых местах – визуальный учет. Плотность рыбного населения (экз./м²) рассчитывали по формуле З.М. Аксютинной

(1968) в среднем для участка и в отдельных местообитаниях, ихтиомассу (г/м^2) – с учетом видового состава уловов.

Коэффициент уловистости малькового невода определяли в серии последовательных обловов (4–5 раз подряд по 20–25 м) контрольного участка длиной 100 м, в течение нескольких дней пока уловы не снижались до 1–2 экз./день. Коэффициент уловистости рассчитывали по формуле Ф.И. Баранова (1918):

$$K = \frac{N^1/q^1 - N^2/q^2}{N^1/q^1}$$

где N^1 и N^2 – численность рыбы в двух последовательных заметах на участке, q^1 и q^2 – площади облова заметов. Разница в величине K между размерными группами молоди (до и более 11 см), для разных участков (плес, пережат) и в разные годы не превышала 0,05, варьируя в пределах 0,35–0,45. Коэффициент уловистости электролова составлял 90–95 %. Визуальный метод применяли на участках горного русла, допускающих тотальный учет молоди.

Всего собрано и проанализировано 338 кижуча, 335 мальмы, 156 микижи, 42 кунджи, 37 хариуса, 12 нерки, 12 симы. Кроме того, учитывали долю колюшек (трех – и девятииглая) в уловах. Общий биологический анализ и промеры 25 пластических признаков осуществляли по общепринятым методикам (Правдин, 1966). Пространственно устойчивые группировки кижуча и гольца (1+, одноразмерные) на разных участках реки выявляли по фенетическим отношениям пластических признаков методом дискриминантного анализа (Плохинский, 1970).

Типы русловых процессов и гидрологические характеристики

Типы русловых процессов. Для р. Начилова, как и для большинства рек, важнейшим фактором изменения русловых процессов по длине является переход от гор к равнине, который влечет за собой резкие различия крутизны русла по продольному профилю (рис. 1), увеличение размера (порядка) реки и закономерную смену морфодинамических типов русел. В бассейне этой реки горная область занимает 36 %, равнинная – 64 % общей площади бассейна. Для горной области характерны большие значения уклонов водной поверхности I и последовательная смена трех основных типов русел: порожисто-водопадные ($I > 20 \text{‰}$), горные с неразвитыми ($I > 7 \text{‰}$) и развитыми ($I > 5 \text{‰}$) аллювиальными формами. В равнинной области уклоны водной поверхности рек не превышают 2 ‰, в р. Начилова преобладают меандрирующие широкопойменные русла, в ее притоке р. Микочева – болотные меандрирующие ($I \rightarrow 0$). Разнообразие реки по основным характеристикам русел отражает карта русловых процессов (рис. 2).

Врезанные порожисто-водопадные русла встречаются в горах, в самых верховьях речной сети. Переход от порожисто-водопадного типа русла к горному с неразвитыми аллювиальными формами происходит при выходе реки в предгорье. На этом участке (станция 1) река протекает сначала вдоль левого, а ниже устья руч. Начиловский вдоль правого коренных берегов. Высокая мощность потока при свободном развитии русловых деформаций обуславливает прямолинейную форму русла со средним уклоном 14,3 ‰ (табл. 1), сложенного галечно-валунными отложениями ($d_{\text{ср.}} > 100 \text{ мм}$). Встречаются отдельные порожистые участки. В местах выхода коренных пород образуются специфические русловые формы – эрозионные ямы, глубина которых значительно превышает среднюю глубину реки. Ниже устья руч. Начиловский порядок реки увеличивается ($N = 3$). Изменение расхода на этом участке реки (в 50 м ниже устья ручья – 0,851 $\text{м}^3/\text{с}$, в 500 м – 0,572 $\text{м}^3/\text{с}$) указывает на частичный переход поверхностного потока в подрусловой в период летней межени.

Дальнейшее уменьшение уклонов русла р. Начилова ($I_{\text{ср.}} 6\text{--}7 \text{‰}$), свободные условия развития русловых деформаций и увеличение размера (порядка) реки определяют

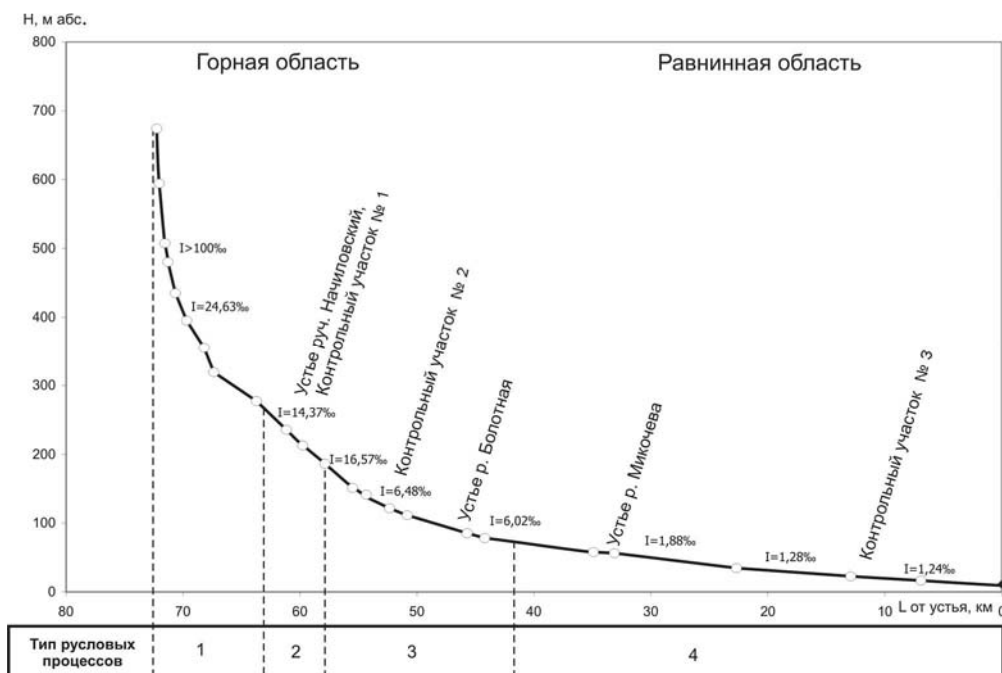


Рис. 1. Продольный профиль р. Начилова.

Тип русловых процессов: 1 – горный, порожиисто-водопадные русла; 2 – горный, русла с невыраженными аллювиальными формами; 3 – предгорный, русла с выраженными аллювиальными формами; 4 – равнинный, меандрирующее русло с одиночными разветвлениями

формирование горного русла с развитыми аллювиальными формами. На станции 2 порядок реки $N = 3.8$, основной тип русла – пойменно-русловые разветвления, в которых ширина островов (150 м) в несколько раз больше ширины протоков (1–6 м), развивающихся гидравлически независимо друг от друга и сильно меандрирующих.

После выхода реки из предгорий на равнину формируется меандрирующее русло с одиночными разветвлениями. Берега задернованы, что свидетельствует о замедленном темпе развития горизонтальных русловых деформаций или об их отсутствии. На станции 3 порядок реки $N = 5.5$, ширина русла 10–20 м. Особенно сильно возрастает ширина реки в вершинах синусоидальных излучин, где образуются застойные зоны и зоны с противотечением. Уклон русла невелик – 1,5 ‰. На равнинном участке реки отчетливо прослеживается чередование плесов (в межень $h_{\text{ср.}}$ 0,8 м) и перекатов ($h_{\text{ср.}}$ 0,2 м). На перекатах скорость течения достигает 0,8 м/с.

Особый тип русловых процессов формируется в р. Микочева и ее притоках, протекающих среди болот в равнинной части бассейна р. Начилова. В среднем и нижнем течении русло р. Микочева представляет сильно меандрирующий «торфяной канал» шириной 10–12 м, глубиной до 2 м, уклон водной поверхности на этом участке стремится к нулю. Только в приустьевом участке нижнего течения (станция 4) характер русла меняется – уклон водной поверхности возрастает до 1,3 ‰, появляется постоянное течение и выраженное чередование плесов и перекатов. Скорость течения на плесах – 0,28 м/с, на перекатах – 0,45 м/с.

Донные отложения. Рельеф бассейна р. Начилова определяет пространственные изменения руслообразующих наносов. Галечно-валунные наносы встречаются в верхней части горной области бассейна, где при больших уклонах и малой водности мощность потока сравнительно невелика. Вследствие этого крупность аллювия определяется не столько гидравлическими характеристиками потока, сколько литологическими особенностями горных пород, слагающих склоны и дно долины. По мере расширения долины и

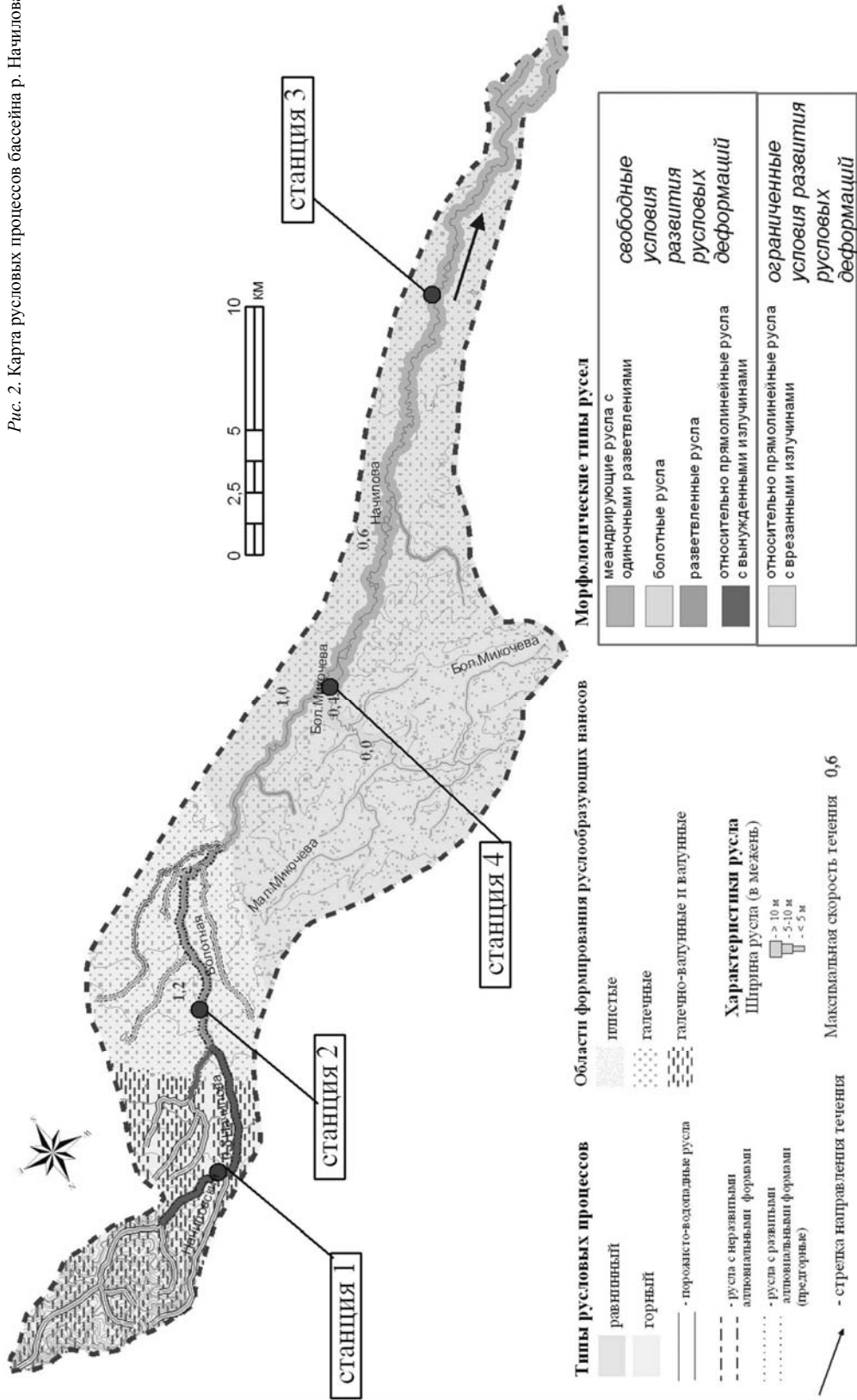


Таблица 1

Характеристика речных русел бассейна р. Начилова на разных участках (в числителе указаны значения для плесов, в знаменателе – для перекатов)

Характеристика русла	Р. Начилова			Р. Микочева
	Русло			
	горное с неразвитыми аллювиальными формами	горное с развитыми аллювиальными формами	равнинное меандрирующее	равнинное болотного типа
Номер станции	1	2	3	4
Средний уклон, ‰	14,3	9,6	1,5	1,3
Порядок <i>N</i>	3	3,8	5,5	4,5
Ширина русла в створе, м	6	5/6	16/20	9/13
Средняя глубина, м	0,15	0,2/0,14	0,51/0,23	0,7/0,36
Средняя скорость течения, м/с	0,5	0,78/0,90	0,15/0,35	0,28/0,45
Макс. скорость течения, м/с	0,8	0,8/1,0	0,32/0,75	0,31/0,51
Расход воды, м ³ /с	0,572-0,851	0,892	1,69	0,655
Средний диаметр грунта, мм	-	-	33,5/25,8	12-69/21-56

уменьшения уклонов галечно-валунные наносы сменяются галечными, прошедшими значительную обработку в процессе транспортировки потоком. Илистые наносы распространены на заболоченной части бассейна, так как малая транспортирующая способность р. Микочева и ее притоков приводит к их аккумуляции на дне.

В целом для областей галечно-валунных и галечных наносов прослеживается зависимость морфометрических характеристик гальки от размера (порядка) реки. В р. Начилова (*N* 3,8) на участке горного русла с развитыми аллювиальными формами окатанность обломочного материала в пробах изменялась от 1,5 до 2,2 балла, на равнинном участке (*N* 5,5) – от 2,0 до 2,12 баллов, в р. Микочева (*N* 4,5) – от 2,0 до 2,4. Содержание мелких илистых фракций ($d < 0,1$ мм) на дне закономерно изменяется в зависимости от уклонов русла и порядка реки. Их доля в донных отложениях р. Начилова изменяется от $< 0,03$ % на горном участке русла с развитыми аллювиальными формами до $> 0,1$ % на приустьевом участке р. Микочева. На горном участке р. Начилова величины электропроводности воды и соответствующей ей минерализации составляли 0,028 мСм/см и 28 мг/л, на равнинном – 0,075 мСм/см и 75 мг/л, что косвенно свидетельствует о существенном увеличении доли подземного питания реки при переходе от горных к равнинным областям.

Распределение макрозообентоса

В ходе проведения гидробиологических работ в р. Начилова и приустьевом участке р. Микочева обнаружено 127 таксонов донных беспозвоночных (табл. 2). Наиболее полно изучена систематическая принадлежность амфибиотических насекомых. По составу их сообществ на участке русла в диапазоне высот 25–227 м над ур. моря можно выделить две продольные подзоны реки – эпитраль (станции 1 и 2) и метатраль (станции 3 и 4). В обеих подзонах встречается только треть видов. Общность видового состава амфибионтов (Sørensen, 1948) на станциях, относящихся к одной подзоне, составила в эпитрале 70 %, в метатрале 75 %. При попарном сравнении населения станций, находящихся в разных подзонах, коэффициенты сходства колебались в пределах 34–52 % (средний – 43 %). Наиболее сходными оказались сообщества предгорного и равнинного участков русла (4 и 5,5 порядка). Вдоль русла реки доля поденок и веснянок в формировании количественных характеристик бентоса снижается, а ручейников, мошек и хиромид – увеличивается (табл. 3). По этому показателю прослеживается экологический преферендум не только отдельных видов, но и более крупных таксонов.

Таблица 2

Изменение качественного и количественного состава макрозообентоса вдоль русла р. Начилова и в нижнем течении р. Микочева

Таксоны	р. Начилова						р. Микочева	
	станция 1		станция 2		станция 3		станция 4	
	I	II	III	IV	III	IV	III	IV
Tricladida								
Planariidae								
<i>Polycelis schmidti</i> H.Sab.	*	**	**	**	**	*	*	-
Dendrocelidae								
<i>Dendrocelopsis</i> sp.	-	-	-	-	*	-	-	-
Nematoda indet.	-	-	*	*	*	-	**	*
Oligochaeta								
Tubificidae								
<i>Tubificidae</i> indet.	-	*	*	-	-	-	-	-
<i>Pelosclex ferox</i> (Eisen)	-	-	-	-	-	-	-	**
Enchytraeidae indet.	-	**	**	***	**	-	**	-
Phreoryctidae								
<i>Phreoryctes gordioides</i> (Hartm.)	-	**	*	*	-	-	-	-
Lumbriculidae indet.	-	-	-	-	**	-	*	*
Naididae indet.	-	-	-	-	-	*	-	-
Hirudinea indet.	-	**	*	*	-	*	-	-
Amphipoda								
Gammaridae								
<i>Gammarus lacustris</i> Sars.	-	-	-	*	-	*	**	**
Ephemeroptera								
Heptageniidae								
<i>Iron maculatus</i> (Tshern.)	**	**	**	*	-	-	-	-
<i>Cinygmula cava</i> (Ulmer)	**	**	**	**	*	-	*	-
<i>Cinygmula putoranica</i> Kluge	-	*	*	-	*	-	-	-
<i>Cinygmula kurenzovi</i> (Bajkova)	-	-	-	-	*	-	-	-
<i>Heptagenia sulphurea</i> Mull.	-	-	-	-	*	**	**	-
<i>Ecdyonurus</i> sp.	-	-	-	-	-	*	**	-
Baetidae								
<i>Baetis bicaudatus</i> Dodds	*	**	**	*	-	-	-	-
<i>Baetis pseudothermicus</i> Kluge	*	*	*	**	*	-	-	-
<i>Acentrella sibiricus</i> (Kazl.)	*	*	**	-	*	-	-	-
<i>Baetis vernus</i> Curt.	-	-	-	-	***	**	**	**
<i>Baetis fuscatus</i> L.	-	-	-	-	**	**	-	*
<i>Baetis</i> gr. <i>macani</i>	-	-	-	-	-	-	*	-
<i>Cloeon</i> (S.) <i>simile</i> Eaton	-	-	-	-	-	-	*	-
Ameletidae								
<i>Ameletus montanus</i> Im.	-	*	*	**	-	-	-	-
Ephemerellidae								
<i>Ephemerella aurivillii</i> Bgtss.	-	*	*	*	**	*	**	*
<i>Drunella triacantha</i> (Tshern.)	-	-	*	*	*	*	*	-
<i>Ephemerella mucronata</i> (Bgtss.)	-	-	-	-	-	*	-	-
Leptophlebiidae								
<i>Leptophlebia</i> (P.) sp.	-	-	-	-	*	-	*	-

Продолжение табл. 2

Таксоны	р. Начилова						р. Микочева	
	станция 1		станция 2		станция 3		станция 4	
	I	II	III	IV	III	IV	III	IV
Plecoptera								
Perlodidae								
<i>Pictetiella asiatica</i> Zwick et Levan.	*	**	*	*	-	-	-	-
<i>Diura majuscula</i> Klap.	-	-	*	-	-	-	-	-
<i>Arcynopteryx</i> sp.	-	-	-	-	**	*	*	-
Chloroperlidae								
<i>Suwallia</i> sp.	**	**	**	**	**	*	*	-
<i>Paraperla lepnevae</i> Zhiltz.	-	*	**	*	-	-	-	-
<i>Alloperla rostellata</i> (Klap.)	-	-	**	-	**	-	-	-
<i>Triznaca diversa</i> (Frison)	-	-	-	*	-	-	-	-
Capniidae								
<i>Capnia</i> sp.	-	-	*	**	*	-	*	-
Leuctridae								
<i>Paraleuctra cercia</i> (Okam.)	-	-	-	*	-	-	-	-
Nemouridae								
<i>Amphinemura standfussi</i> Ris.	-	-	-	-	**	-	**	**
<i>Nemoura arctica</i> Esb.-Pet.	-	-	-	-	-	*	-	-
Taeniopterygidae								
<i>Taenionema japonicum</i> (Okam.)	-	-	-	-	-	*	-	-
Trichoptera								
Brachycentridae								
<i>Brachycentrus americanus</i> Banks	*	**	**	-	**	-	*	-
<i>Micrasema</i> sp.	-	-	-	-	*	*	*	**
Limnephilidae								
<i>Onocosmoecus unicolor</i> Banks	-	-	*	*	-	-	-	-
<i>Hydatophylax nigrovittatus</i> McL.	-	-	-	-	-	-	-	*
Arctopsychidae								
<i>Arctopsyche ladogensis</i> Kol.	-	-	-	-	***	*	*	-
Hydropsychidae								
<i>Ceratopsyche nevae</i> Kol.	-	-	-	-	**	*	*	-
Glossosomatidae								
<i>Agapetus inaequispinosus</i> Schmid	-	-	-	-	**	**	***	-
<i>Glossosoma intermedium</i> Klap.	-	-	-	-	*	-	-	-
Apataniidae								
<i>Apatania crymophila</i> McL.	-	-	-	-	**	**	*	-
Leptoceridae								
<i>Ceraclea excisa</i> Morton	-	-	-	-	*	*	*	-
Diptera								
Tipulidae								
<i>Arctotipula salisetorum</i> Siebke	-	*	-	-	-	-	-	-
Limoniidae								
<i>Dicranota bimaculata</i> (Schum.)	*	*	**	**	*	-	*	-
Blephariceridae								
<i>Agaton</i> sp. (<i>pupae</i>)	*	*	*	-	-	-	-	-
Simuliidae								
<i>Helodon kamtshaticus</i> (Rubzov)	**	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helodon alpestris</i> (Dorog., Rubz., Vlas.)	*	-	*	-	-	-	-	-
<i>Helodon buturlini</i> (Rubzov)	*	-	*	-	-	-	-	-

Продолжение табл. 2

Таксоны	р. Начилова						р. Микочева	
	станция 1		станция 2		станция 3		станция 4	
	I	II	III	IV	III	IV	III	IV
<i>Helodon rubicundus</i> Rubzov	-	-	*	-	-	-	-	-
<i>Metacnephia</i> sp.	-	-	**	-	-	-	-	-
<i>Argentisimulium palustre</i> (Rubzov)	-	-	**	-	*	-	-	-
<i>Archisimulium tumulosum</i> (Rubzov)	-	-	*	-	**	-	**	-
<i>Cnetha curvans</i> (Rubzov et Carlsson)	-	-	-	-	+	-	***	*
<i>Simulium rubtzovi</i> Smart	-	-	-	-	**	-	**	-
Chironomidae								
Tanypodinae								
<i>Rheopelopia ornata</i> (Meig.)	-	-	*	-	***	***	***	**
<i>Pentaneurella katterjokki</i> Fitt. et Murr.	-	-	*	-	-	-	-	-
<i>Ablabesmyia montilis</i> L.	-	-	-	-	-	**	-	-
Diamesinae								
<i>Diamesa</i> gr. <i>insignipes</i>	**	**	**	*	-	-	-	-
<i>Sympothastia repentina</i> Makarchenko	*	*	**	*	-	-	-	-
<i>Arctodiamesa</i> sp.	-	*	**	***	-	-	-	-
<i>Pagastia orientalis</i> (Tshern.)	-	*	**	***	**	*	**	-
<i>Pothastia gaedii</i> (Meig.)	-	-	**	*	**	**	**	**
<i>Diamesa gregsoni</i> Edw.	-	-	*	-	-	-	-	-
<i>Pothastia montium</i> Edw.	-	-	-	*	-	-	-	-
<i>Pseudodiamesa nivosa</i> (Goetgh.)	-	-	-	*	-	-	-	-
Orthoclaadiinae								
<i>Rheocricotopus effusus</i> (Walk.)	**	***	***	**	-	*	-	-
<i>Tvetenia</i> gr. <i>bavarica</i>	**	**	**	**	****	-	*	-
<i>Nanoclaadius</i> gr. <i>parvulus</i>	**	**	**	**	**	**	-	**
<i>Eukiefferiella</i> gr. <i>claripennis</i>	**	**	*	*	***	*	*	**
<i>Eukiefferiella</i> gr. <i>gracei</i>	**	*	**	*	-	-	-	-
<i>Paratrachoclaadius</i> sp.1	**	*	**	**	-	-	-	-
<i>Thienemanniella</i> gr. <i>clavicornis</i>	*	**	**	***	**	-	*	*
<i>Orthoclaadiinae</i> g? 1. <i>tridentifer</i> Linevitsh	*	**	**	*	-	-	-	-
<i>Eukiefferiella</i> gr. <i>brehmi</i>	*	*	**	-	*	-	-	-
<i>Orthoclaadius rivulorum</i> Kieff.	*	*	*	-	-	-	-	-
<i>Eukiefferiella</i> gr. <i>devonica</i>	*	-	*	-	***	-	-	*
<i>Cricotopus</i> gr. <i>festivellus</i>	*	-	*	**	**	**	**	**
<i>Cricotopus bicinctus</i> (Meig.)	-	*	*	*	**	**	**	-
<i>Orthoclaadius</i> gr. <i>oliveri</i>	-	*	**	*	-	-	-	-
<i>Stiloclaadius</i> sp.	-	*	**	***	-	-	-	-
<i>Corynoneura</i> gr. <i>scutellata</i>	-	*	*	**	**	**	-	-
<i>Heterotrissoclaadius</i> gr. <i>marcidus</i>	-	*	*	*	*	*	-	-
<i>Metriocnemus inopinatus</i> Strenzke	-	*	-	-	-	*	-	-
<i>Parametriocnemus borealpinus</i> Gowin	-	-	*	*	-	*	**	-
<i>Cricotopus</i> gr. <i>reversus</i>	-	-	*	*	-	-	-	-
<i>Cricotopus</i> gr. <i>intersectus</i>	-	-	*	*	*	-	-	*
<i>Cricotopus</i> gr. <i>silvestris</i> sp. 2	-	-	*	-	*	-	*	-
<i>Chaetoclaadius variabilis</i> Makarchenko	-	-	*	-	-	-	-	-
<i>Orthoclaadius saxosus</i> Tokunaga	-	-	*	-	-	-	-	-
<i>Euryhapsis subviridis</i> (Siebert)	-	-	*	-	-	-	-	-
<i>Krenosmittia camptophleps</i> Edw.	-	-	-	**	*	*	-	-
<i>Tvetenia</i> gr. <i>discoloripes</i>	-	-	-	*	***	*	**	*

Окончание табл. 2

Таксоны	р. Начилова						р. Микочева	
	станция 1		станция 2		станция 3		станция 4	
	I	II	III	IV	III	IV	III	IV
<i>Rheosmittia</i> sp.	-	-	-	*	**	*	*	-
<i>Orthocladius obumbratus</i> Johan.	-	-	-	*	-	*	-	-
<i>Parorthocladius</i> sp.	-	-	-	*	-	-	-	-
<i>Symposiocladius lignicola</i> Kieff.	-	-	-	*	-	-	-	-
<i>Chaetocladius</i> gr. <i>dentiforceps</i>	-	-	-	*	-	-	-	-
<i>Corynoneura arctica</i> Kieff.	-	-	-	-	***	-	-	-
<i>Paratrachocladius</i> sp.2	-	-	-	-	**	-	**	-
<i>Corynoneura</i> gr. <i>carriana</i>	-	-	-	-	**	-	**	*
<i>Cricotopus</i> gr. <i>tremulus</i> sp. 3	-	-	-	-	*	**	-	-
<i>Psectrocladius simulans</i> (Johan.)	-	-	-	-	-	**	-	*
<i>Psectrocladius versatilis</i> Linevitsh	-	-	-	-	-	*	-	-
<i>Parakiefferiella triquetra</i> (Pankratova)	-	-	-	-	-	-	-	*
Chironominae								
<i>Micropsectra</i> gr. <i>praecox</i>	**	***	****	****	++	***	***	**
<i>Rheotanytarsus</i> gr. <i>exiguus</i>	-	*	*	**	**	***	****	***
<i>Stempellina</i> sp.	-	-	*	*	-	-	-	-
<i>Polypedilum pedestre</i> (Meig.)	-	-	-	*	-	-	-	-
<i>Polypedilum</i> gr. <i>convictum</i>	-	-	-	-	**	**	-	**
<i>Einfeldia</i> sp.	-	-	-	-	*	-	-	-
<i>Polypedilum scalaenum</i> (Schrank)	-	-	-	-	-	*	-	*
<i>Microtendipes</i> gr. <i>tarsalis</i>	-	-	-	-	-	*	-	-
<i>Demicryptochironomus</i> gr. <i>vulneratus</i>	-	-	-	-	-	*	-	-
<i>Tanytarsus excavatus</i> Edw.	-	-	-	-	-	-	*	-
Empididae								
<i>Chelifera</i> sp.	-	*	*	-	*	*	**	*
Hydracarina indet.	*	**	**	***	**	**	***	**
Mollusca								
<i>Gyraulus</i> sp.	-	-	-	*	-	*	*	**
<i>Valvata</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	*

Примечание. I – порог, II – «быстроток», III – перекат, IV – плес; * – < 100; ** – < 1000; *** – < 5000; **** – < 10000; + – 14,7; ++ – 32,5 тыс. экз./м².

Поденки. Существенная роль поденок в бентосе эфиритрали обусловлена обилием личинок сем. *Heptageniidae*, в первую очередь *Cinygmula cava*. На горном участке (станция 1) *C. cava* составляет 14 и 17 %, на предгорном (станция 2) – 16 и 24 % численности и биомассы донного населения. Личинки *Iron maculatus* предпочитают пороги горного участка (16 % численности и 18 % биомассы). В метаритрали доля поденок сем. *Heptageniidae* в бентосе снижается на порядок, из них наиболее обычна *Heptagenia sulphurea*. Представители сем. *Baetidae* и *Ephemerelellidae* встречаются по всему руслу, но в небольшом количестве. Заметное увеличение их доли в бентосе метаритрали обусловлено относительным обилием разновозрастных личинок *Baetis vernus* и молоди *Ephemerelella aurivillii*.

Веснянки. При переходе от эпи – к метаритрали видовой состав веснянок меняется, их доля в формировании количественных показателей бентоса снижается в среднем в 3 раза. Наиболее распространенная *Suwallia* sp. предпочитает эфиритраль, на горном участке р. Начилова ее личинки составляют 6 и 11 %, на предгорном – 4 и 10 %, на равнинном – только 0,3 и 2,7 % численности и биомассы бентоса. В р. Микочева этот вид редок.

Изменение структуры численности (1) и биомассы (2) бентоса на продольном профиле р. Начилова и в нижнем течении р. Микочева (в %)

Таксоны	Р. Начилова						Р. Микочева	
	Станция 1		Станция 2		Станция 3		Станция 4	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Tricladida	2,56	8,88	1,00	3,98	0,20	0,70	0,22	1,02
Nematoda	-	-	0,10	0,01	0,02	0,02	1,41	0,17
Oligochaeta	3,12	1,67	4,62	1,41	0,64	3,04	0,97	2,80
Hirudinea	3,34	0,25	0,06	2,24	0,02	0,03	-	-
Amphipoda	-	-	0,03	0,04	0,07	6,37	0,78	9,20
Ephemeroptera	23,73	25,56	20,14	37,72	8,64	27,29	9,02	13,13
Heptageniidae	21,73	20,81	17,27	25,68	1,37	12,66	0,61	2,74
Baetidae	1,56	2,62	1,30	0,80	4,62	9,42	5,04	3,83
Ameletidae	0,33	0,12	0,73	2,91	-	-	-	-
Ephemerellidae	0,11	2,01	0,84	8,33	2,59	4,77	3,34	6,54
Leptophlebiidae	-	-	-	-	0,06	0,44	0,03	0,02
Plecoptera	10,02	16,47	7,20	19,66	2,60	9,02	3,48	3,35
Chloroperlidae	6,68	11,83	5,02	11,28	0,52	3,44	0,06	0,10
Perlodidae	3,34	4,64	0,85	8,15	0,62	3,82	0,54	2,83
Capniidae	-	-	1,27	0,19	0,02	0,01	0,03	0,07
Leuctridae	-	-	0,06	0,04	-	-	-	-
Nemouridae	-	-	-	-	1,42	1,71	2,85	0,35
Taeniopterygidae	-	-	-	-	0,02	0,04	-	-
Trichoptera	2,11	1,66	0,54	20,14	4,43	27,89	9,58	25,79
Brachycentridae	2,11	1,66	0,36	1,04	0,18	0,26	0,29	2,30
Limnephilidae	-	-	0,18	19,10	-	-	0,06	0,17
Arctopsychidae	-	-	-	-	1,64	9,00	-	-
Glossosomatidae	-	-	-	-	1,16	4,12	9,15	21,58
Hydropsychidae	-	-	-	-	0,84	14,01	0,08	1,74
Apataniidae	-	-	-	-	0,61	0,50	-	-
Diptera	52,23	45,39	62,56	13,66	82,74	25,45	71,26	41,76
Blephariceridae	0,90	9,09	0,03	0,35	-	-	-	-
Simuliidae	0,67	0,79	0,83	0,77	14,45	8,06	11,89	7,50
Limoniidae	0,55	1,10	1,14	1,78	0,03	0,05	0,09	0,07
Tipulidae	0,11	21,96	-	-	-	-	-	-
Empididae	-	-	0,03	0,02	0,12	0,12	0,43	1,04
Chironomidae	50,00	12,45	60,53	10,74	68,14	17,22	58,85	33,15
Orthocladiinae	27,40	3,35	25,43	4,09	26,86	3,32	6,82	2,65
Chironominae	17,70	2,01	25,94	3,77	36,68	6,82	41,36	19,09
Diamesinae	4,90	7,09	9,10	2,85	0,95	1,29	1,62	1,15
Tanypodinae	-	-	0,06	0,03	3,65	5,79	9,05	10,26
Hydracarina	2,89	0,12	3,72	1,10	0,62	0,18	2,88	0,77
Mollusca	-	-	0,03	0,04	0,02	0,01	0,40	2,01

Ручейники. Разнообразие и обилие ручейников вдоль русла р. Начилова увеличиваются. На горном участке в июле обнаружены немногочисленные личинки *Brachycentrus americanus* младших возрастов, на предгорном, кроме них, встречаются зрелые личинки *Onocosmoecus unicolor*. На равнинном участке р. Начилова выделяются *Arctopsyche ladogensis*, *Agapetus inaequispinosus* и *Ceratopsyche nevae*, составляющие в сумме 3,5 % численности и 27 % биомассы бентоса. В р. Микочева доминирует *A. inaequispinosus*.

sus, его зрелые личинки и куколки составляли 9 % численности и 22 % биомассы донного населения.

Мошки. В эпиритрале мошек было мало, очевидно, приуроченные к этой подзоне виды рода *Helodon* в июле завершили вылет и на дне оставались единичные предкуколки и куколки. В нижнем течении рек Начилова и Микочева мошки по численности уступают только хирономидам. Массовый вид *Cnetha curvans* – типичный обитатель метаритрала. Поскольку в предгорных и равнинных водотоках мошки обитают только на перекатах (Чебанова, 2004), их доля в бентосе этих станций выше, чем в среднем для данного участка реки. На перекатах метаритрала доля зрелых *C. curvans* в июле колебалась в пределах 13–19 % численности и 15–16 % биомассы донных беспозвоночных.

Хирономиды. В р. Начилова по видовому разнообразию (38 видов) и численности (25–27 %) выделяются представители хирономид подсем. *Orthoclaadiinae*. При этом их биомасса не превышает 4 % от общей. В нижнем течении болотной р. Микочева обнаружены личинки всего 16 видов этого подсемейства, их доля в общей численности бентоса не превышает 7 %.

В эпиритрале на «быстотоке» станции 1 и перекате станции 2 доминируют личинки *Rheocricotopus effusus* и *Tvetenia* gr. *bavarica* (13 и 6 % населения), на плесе станции 2 – *Stilocladius* sp. и *Thienemanniella* gr. *clavicornis* (9 и 5 %). В метаритрале р. Начилова на перекате количественно выделялись только *T. gr. bavarica*, *T. gr. discoloripes*, *Eukiefferiella* gr. *devonica*, *E. gr. claripennis* и *Corynoneura arctica* (в сумме 17 % населения), на плесе, так же как и в р. Микочева, хирономид подсем. *Orthoclaadiinae* очень мало. Обилие хирономид подсем. *Chironominae* в р. Начилова объясняется высокой численностью молодежи *Micropsectra* gr. *praecox*, составляющей на различных участках эпиритрала от 17 до 24 %, в метаритрале – 34 % донного населения. В р. Микочева абсолютным доминантом в этот период были зрелые личинки и куколки *Rheotanytarsus* gr. *exiguus* – 40 % численности и 17 % биомассы бентоса. Устилающий дно слой слежавшихся пустых пятигранных домиков с киями свидетельствует о стабильном существовании колонии *R. gr. exiguus* в этой болотной реке. В нижнем течении р. Начилова *R. gr. exiguus* в значительном количестве (20 % населения) отмечен только на плесе в июле 2004 г. Видовой состав хирономид подсем. *Diamesinae* вдоль русла реки изменяется, их доля в бентосе резко убывает. На пороге станции 1 преобладает *Diamesa* gr. *insignipes* – 8 % численности и 5 % биомассы бентоса, на плесе станции 2 многочисленны молодые личинки *Arctodiamesa* sp. и *Pagastia orientalis* – 9 % и 5 % населения, соответственно. В метаритрале из 8 видов этого подсемейства встречаются только два – *Pothastia gaedii* и *P. orientalis*; первый вид в июле был представлен зрелыми личинками, предпочитавшими плесы, второй – немногочисленной молодью. Хирономиды подсем. *Tanypodinae* в эпиритрале единичны, в метаритрале их доля в бентосе увеличивается благодаря обилию *Rheopelopia ornata*. В июле этот вид представлен старшими личинками и предкуколками, на плесах нижнего течения р. Начилова они составляли 9–11 %, в р. Микочева – до 14 % донного населения.

В середине лета, т.е. в разгар размножения амфибионтов, количественные показатели бентоса варьировали по годам. Средняя численность бентоса в июле на горном, предгорном, равнинном участках р. Начилова и в р. Микочева составила 7, 14, 27 и 19 тыс. экз./м², биомасса – 8,2; 12,0; 12,5 и 9,6 г/м², соответственно.

Дрифт донных беспозвоночных в эпи- и метаритрале существенно различается по составу, структуре и количественным показателям. На горном и предгорном участках русла в нем принимали участие две трети видов, обнаруженных в бентосе, на равнинном – примерно треть. Максимальная плотность и биомасса беспозвоночных в толще воды (35,13 экз./м³ и 24,43 мг/м³) наблюдались на горном участке р. Начилова. Хирономиды составляли 65 % (*R. effusus*, *T. gr. bavarica*, *T. gr. clavicornis* в сумме 30 %) численности, а немногие крупные поденки *C. cava*, *B. pseudothemicus*, *E. aurivillii* – 47 % общей биомассы мигрантов. На предгорном участке количественные показатели были значительно ниже – в среднем 15,35 экз./м³ и 16,36 мг/м³. В толще воды преобладали хиро-

номиды, при этом немногочисленные, но крупные ручейники *O. unicolor* и *B. americanus* обеспечивали в сумме 70 % общей биомассы. На равнинном участке р. Начилова плотность и биомасса дрефты невелики – 9,93 экз./м³ и 7,03 мг/м³. В толще воды, как и на дне, доминировали мошки, в первую очередь, *C. curvans*. Молодь этого вида составляла половину численности и 18 % биомассы мигрантов. Еще 12 % общей биомассы обеспечивали немногочисленные предкуколки мошки *S. rubtzovi*. Кроме мошек, в толще воды часто встречались поденки *Baetis vernus* и *Baetis fuscatus*, составлявшие в сумме 8 % численности и 21 % биомассы дрефты, а также личинки ручейника *A. ladogensis* младших возрастов – 6 % и 10 %, соответственно. В нижнем течении р. Микочева дрефт беден – в среднем 6,78 экз./м³ и 3,26 мг/м³. Относительно многочисленны в нем были хириномиды *P. gaedii*, *R. ornata*, *Psectrocladius simulans* и мошки *S. rubtzovi*.

Распределение молоди рыб

В период проведения работ в р. Начилова встречалась молодь 9 видов проходных, полупроходных и пресноводных видов рыб: мальма *Salvelinus malma* (Walbaum), кунджа *S. leucomaenis* (Pallas), кижуч *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum), нерка *O. nerka* (Walbaum), сима *O. masou* (Brevort), микижа *Parasalmo mykiss* (Walbaum), а также хариус *Thymallus arcticus mertensi* Valenciennes, трехглая колюшка *Gasterosteus aculeatus* L. и девятиглая колюшка *Pungitius pungitius* L. Мало заселенными остаются только верховья горных ручьев с порожисто-водопадными руслами (плотность менее 0,1 экз./м²). По видовому составу и структуре сообществ молоди в бассейне р. Начилова выделены четыре подзоны: гольцовая, гольцово-кижучовая, лососево-колюшковая и микижево-хариусовая. Судя по двухлетним наблюдениям, видовой состав этих сообществ в летнюю межень стабилен, межгодовые изменения структуры связаны с колебаниями численности отдельных видов.

Сообщества рыб горной области обитают на участках русла р. Начилова 2–4 порядка, т.е. в эфиритрали или верхней форелевой области по Рикеру (Ricker, 1934), и характеризуются ограниченным видовым составом. В пределах горной области, кроме молоди, часто встречаются карликовые половозрелые самцы мальмы. Характерной особенностью горной области является высокая неоднородность распределения рыб по продольному профилю реки – на небольшом по протяженности участке русла выделяются две подзоны.

Гольцовая подзона занимает русла с невыраженными аллювиальными формами и частично порожисто-водопадными. Доминирует мальма, кижуч встречается реже, в меньшем количестве и только вблизи нижней границы зоны. На станции 1 разновозрастная молодь и карликовые самцы мальмы составляли 65 %, сеголетки кижуча – 35 % уловов. Плотность заселения стряжня менее 0,2 экз./м², в укрытиях – в среднем 4,5 экз./м². Укрытиями служат эрозионные ямы, образующиеся в нижнем бьефе порогов, валуны и пазухи между валунами. Средняя плотность населения подзоны – 0,30 экз./м², ихтиомасса – 2,5 г/м².

Гольцово-кижучовая подзона приурочена к горным руслам с развитыми аллювиальными формами. В отличие от верхней подзоны здесь появляются двухлетки кижуча и сеголетки сими. В уловах на станции 2 доминировали разновозрастная мальма (53 %) и кижуч (45 %), доля сими составляла 2 %. Усложнение структуры сообщества является следствием повышения неоднородности среды обитания. В условиях пойменной многорукости речной сток рассредоточивается по сети проток, существенно различающихся по размерам, скорости течения, гранулометрическому составу русловых отложений и температурному режиму. Рыба предпочитает отстаиваться в естественных укрытиях: за валунами, в небольших мелководных заливчиках с выходами грунтовых вод; среди топляка (одиночные бревна, заломы, плотины из бревен, плотно лежащих на дне поперек течения). Особенно много топляка в протоках со спокойным течением. В протоке со

скоростью течения 0,8 м/с площадь этого вида укрытий была вдвое выше, чем в смежной со скоростью течения 1.1 м/с. Плотность рыб в укрытиях – в среднем 2,2 экз./м², местами – до 7 экз./м². В руслах с выраженным аллювием впервые появляются плесы, на них плотность молоди достигает 1,0 экз./м². Средняя плотность населения гольцово-кижучовой подзоны – 0,60 экз./м², ихтиомасса – 3,7 г/м².

Сообщества рыб равнинной области, обитающие на участках русел выше 4 порядка (метаритраль), отличаются от сообществ горной области видовым составом и большей ихтиомассой. Особенности видового состава и структуры населения в тундровой р. Микочева, протекающей по заболоченной низменности, позволяют выделить в равнинной области бассейна р. Начилова две подзоны.

Лососево-колюшковая подзона. На равнинном участке русла р. Начилова, отличающемся значительной протяженностью и единообразием условий обитания рыб, встречается молодь 3 видов тихоокеанских лососей, мальма, кунджа, микижа, хариус и 2 вида колюшек. Ни один из семи видов лососевидных не выделяется по численности. На станции 3 лососевидные составили 52 % улова (кижуч 15 %, микижа 13 %, мальма 12 %, кунджа 9 %, прочие – в сумме 3 %). Доля колюшки составила 48 %. Благодаря выровненному рельефу дна рыбы распределяются по руслу более равномерно, чем в верховьях, плотность на плесах – 2,2 экз./м², на перекате – 0,2 экз./м². Пространственно неустойчивые скопления наблюдаются в прибрежной зоне в тени нависающих крон деревьев. Средняя плотность населения – 1,0 экз./м² (лососевидные и колюшки по 0,5 экз./м²), ихтиомасса лососевидных – 8,8 г/м², колюшек – 1,8 г/м². В нижней части небольших притоков встречается на 1 – 2 вида меньше, чем в главном русле. Вероятно, при уменьшении порядка неразветвленного русла сокращается биотопическое разнообразие.

Микижево-хариусовая зона занимает русла болотного типа (р. Микочева с притоками) и характеризуется крайне специфическими условиями обитания. Русло реки в среднем и нижнем течении представляет собой сильно меандрирующий торфяной канал, вода окрашена в интенсивный коричневый цвет. Известно, что в камчатских реках болотного типа нерестятся только виды с весенним нерестом, которым необходим ранний прогрев воды (Савваитова и др., 1973; Скопец, 1993; Павлов и др., 2001). В верхней части бассейна р. Микочева нерест микижи и хариуса происходит в марте – апреле. В июле плотность населения торфяного участка русла реки минимальна, в сетных уловах количественно преобладала молодь микижи 2+ и хариуса 2+, производители хариуса и двухлетки кижуча встречались единично.

Устойчивую зональность распределения кижуча и мальмы в период летней межени подтверждают результаты анализа морфологических параметров молоди этих видов в верхнем (станция 1 и 2), среднем (станция 4) и нижнем (станция 3) течении р. Начилова. Следует уточнить, что кижуч и мальма, пойманные в устье р. Микочева (станция 4), относятся к населению лососево-колюшковой зоны, так как в болотной реке эти виды не воспроизводятся (Волобуев, 1975; Gagen, Sharpe, 1987). По совокупности морфологических признаков на рассматриваемых участках реки выделяются 3 группировки молоди кижуча (рис. 3 В). Четкие различия этих группировок по комплексу морфологических признаков могут быть связаны с особенностями поведения кижуча, который на первом году жизни остается в пределах той области, где произошел нерест родителей. Аналогичные группировки у молоди мальмы, вероятно, миграционно более активной, прослеживаются менее отчетливо (рис. 3 А).

Заключение

Принятая система деления рек или участков одной и той же реки по расположению в высотных зонах рельефа (горные, предгорные и равнинные) отражает реальные пространственные изменения сообществ макрозообентоса и рыб лишь в общих чертах. Более полно характеризует многообразие биотопов и их населения зонирование рек с учетом их порядка (размера) и морфодинамических типов русел (табл. 4).

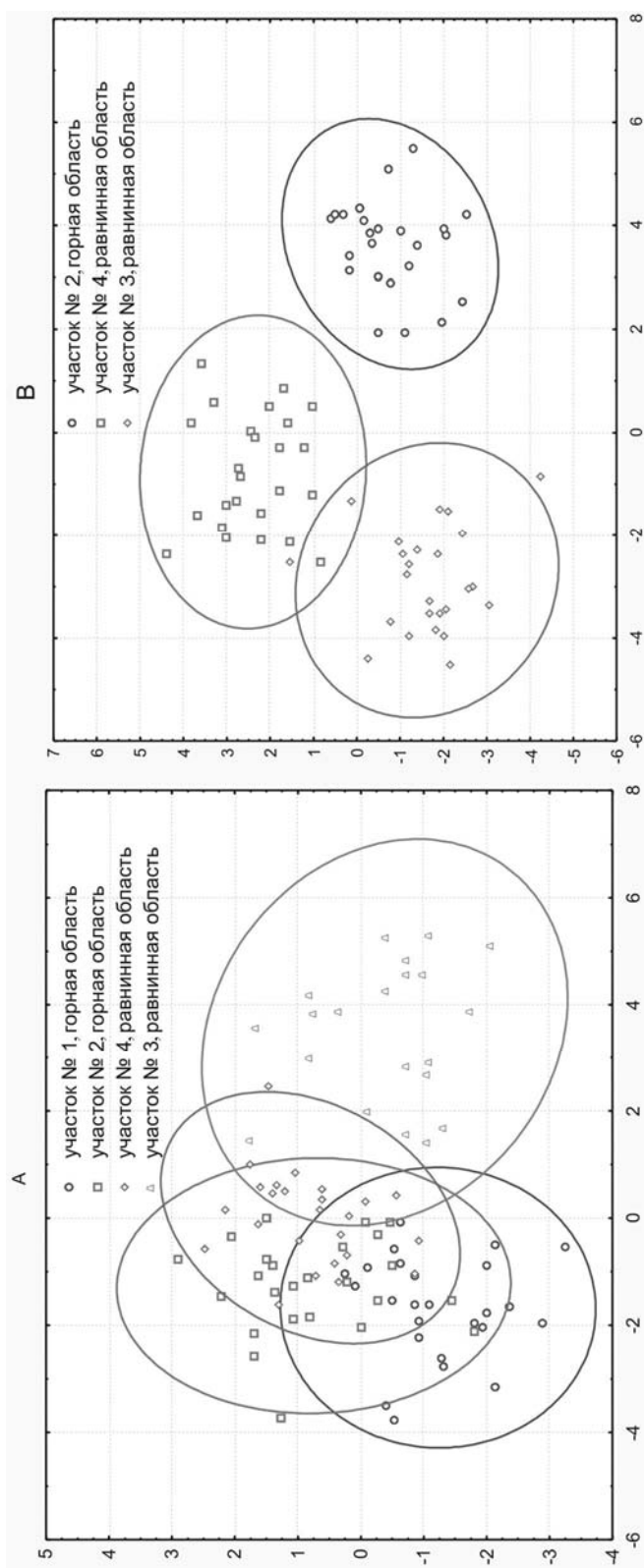


Рис. 3. Фенетические отношения выборок молоди возраста 1+ по совокупности пластических признаков, оцененные методом главных компонент: А – голец; В – кижуч

Схема продольного зонирования бассейна р. Начилова

Геоморфологические области	Горная			Равнинная		
	Горный лесной	Предгорный лесной		Равнинный лугово-лесной		равнинный болотный
Тип ландшафта	Горный лесной	Предгорный лесной		Равнинный лугово-лесной		равнинный болотный
Гидрологическое зонирование						
Морфодинамические типы русел	Порожисто-водопадные	Неразветвленные, с невыраженными аллювиальными формами	Разветвленные, с выраженными аллювиальными формами	Меандрирующие, с одиночными разветвлениями		Болотные меандрирующие
Порядок водотока	1	от 2 до 3	от 3 до 4	от 4 до 5,5		от 2 до 4,5
Уклон русла	> 20 ‰	> 7 ‰	> 5 ‰	< 5 ‰		0–1,3 ‰
Руслообразующие наносы	Галечно-валунные	Галечные				Илистые
Гидробиологическое зонирование						
Подзона	–	Эпиритраль		Метаритраль		–
Степень сходства бентофауны	–	Между подзонами 43 %				–
		В пределах подзоны 70 %		В пределах подзоны 75 %		
Ихтиологическое зонирование						
Подзоны	Гольцовая		Гольцово-кижучовая	Лососево-колюшковая		Микижево-хариусовая
Доминирующий биотоп	Пороги	Быстроток, без плесов и перекатов	Многорукавное русло, плесы и перекаты	Основное русло, плесы и перекаты	Небольшие притоки	Торфяное русло
Тип сообщества	одновидовое, горных ручьев	Обедненное, горных рек		Полновидовое, равнинных рек	Обедненное, равнинных рек	Полновидовое, болотных рек
Количество видов рыб	1	2	3	7	3–4	3–4

В р. Начилова, которая при небольшой протяженности пересекает три типа ландшафта (горный, предгорный, равнинный), наблюдается последовательная смена четырех морфодинамических типов русла и постепенное увеличение порядка с 1 до 5,5. Пятый тип русла выделен в притоках 2–4,5 порядка, протекающих по заболоченной тундре в нижней части речного бассейна. По результатам первого этапа гидробиологических исследований предгорный участок р. Начилова соответствует эпиритрали, равнинный – метаритрали. Увеличение порядка русла и изменение его типа (горный неразветвленный → горный разветвленный → равнинный меандрирующий) сопровождается закономерными изменениями не только видового состава, но и структуры макрозообентоса – доля поденок и веснянок снижается, а двукрылых (мошек и хирономид) растет.

По результатам ихтиологических исследований в бассейне р. Начилова выделены гольцовая, гольцово-кижучовая, лососево-колюшковая и микижево-хариусовая подзоны. Первая занимает горные врезанные порожисто-водопадные и предгорные врезанные неразветвленные русла, вторая – предгорные разветвленные, третья – равнинные меандрирующие и четвертая – болотные. В пределах подзон р. Начилова во время летней межени выделяются пространственно устойчивые группировки молоди кижуча и мальмы, различающиеся по комплексу морфологических признаков. Население гольцово-кижу-

човой подзоны, занимающей участки пойменной многорукавности в руслах 3–4 порядка отличается малым числом видов и максимальной плотностью (в среднем 0,60 экз./м²), население лососево-колюшковой подзоны – видовым разнообразием и максимальной ихтиомассой (в среднем 10,6 г/м²), которую обеспечивают крупные особи хариуса, микижи и кунджи.

Несмотря на некоторую условность выполненного ихтиологического зонирования р. Начилова, оно достаточно наглядно отображает зональный характер распределения биотопов в речном континууме и соотношение между характером биотопа и формированием на нем в летнюю межень сообщества рыб разного типа. Несомненно, дальнейшие исследования позволят уточнить схему продольного зонирования и выделить переходные зоны, учитывающие существование по длине реки градиента непрерывно меняющихся абиотических и биотических факторов среды.

Благодарности

Исследования выполнены при финансовой поддержке проекта Программы Развития Организации Объединенных Наций «Сохранение биоразнообразия лососевых Камчатки и их устойчивое использование».

Литература

- Аксютин З.М. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. 1968. М.: Пищевая промышленность, 287 с.
- Баранов Ф.И. К вопросу о биологических основах рыбного хозяйства // Известия отдела рыбоводства и научно-промысловых исследований. 1918. Т. 1, вып. 1. С. 811–1128.
- Васильев А.В., Шмитт С.В. Водно-технические изыскания. 1978. Л.: Гидрометеиздат, С. 367.
- Волбуев В.В. Некоторые особенности биологии проходного гольца (р. *Salvelinus*) р. Тауй // Гидробиологические исследования внутренних водоемов Северо-Востока СССР. Владивосток, 1975. С. 321–336.
- География, общество и окружающая среда. Том VI. Динамика и взаимодействия атмосферы и гидросферы. М.: Городец, 2004, 533 с.
- Косицкий А.Г., Ретеев К.Ф., Чуткина Л.П., Шенберг Н.В. Масштабные изменения стока по длине речных систем // Проблемы гидрологии и гидроэкологии. 1999. Вып. 1. М.: МГУ, С. 141–156.
- Леванидова И.М., Кохменко Л.В. Количественная характеристика бентоса текучих водоемов Камчатки // Изв. ТИНРО. 1970. Т. 73 С. 88–99.
- Леванидова И.М., Лукьянченко Т.И., Тесленко В.А., Макаренченко М.А., Семенченко А.Ю. Экологические исследования лососевых рек Дальнего Востока СССР // Систематика и экология речных организмов. Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. С. 74–111.
- Лучишева А.А. Практическая гидрометрия. Л.: Гидрометеиздат, 1983. С. 423.
- Савваитова К.А., Максимов В.А., Мина М.В., Новиков Г.Г., Кохменко Л.В., Мацук В.Е. Камчатские благородные лососи (систематика, экология, перспективы использования как объекта форелеводства и акклиматизации). Воронеж: ВГУ, 1973. 120 с.
- Плохинский Н.А. Биометрия. М.: Высшая школа, 1970. 234 с.
- Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищепромиздат, 1966. 270 с.
- Скопец М.Б. Биологические особенности подвидов сибирского хариуса на Северо-Востоке Азии. III. Восточносибирский хариус *Thymallus arcticus pallasi* // Вопр. ихтиологии. 1993. Т. 33, вып. 4. С. 469–474.
- Павлов Д.С., Савваитова К.А., Кузищин К.В., Груздева М.А., Павлов С.Д., Медников Б.М., Максимов С.В. Тихоокеанские благородные лососи и форели Азии. М.: Научный мир, 2001. 200 с.
- Тиунова Т.М. Методы сбора и первичной обработки количественных проб // Методические рекомендации по сбору и определению зообентоса при гидробиологических исследованиях водотоков Дальнего Востока России. Москва: ВНИРО, 2003. С. 5–13.

- Чебанова В.В.* Кормовая база молоди лососей в бассейнах рек Большая и Паратунка (Камчатка) // Тр. ВНИРО. 2002. Т. 141. С. 229–239.
- Чебанова В.В.* Сведения о видовом и экологическом разнообразии мошек (Diptera: Simuliidae) в реках Камчатки и Корякии // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. 2004. Вып. 5. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. С. 104–107.
- Gagen C.J., Sharpe D.* Influence of an acid runoff episodes on survival and net sodium balance of brook trout (*Salvelinus fontinalis*) confined in a mountain stream. // Ann. Soc. roy. zool. Belg. 1987. V. 117, suppl. 1. P. 219–230.
- Illies J.* Versuch einer allgemeinen biozönotischen Gliederung der Fließgewässer // Int. Rev. ges. Hydrobiol. 1961. Bd. 46, N 2. P. 205–213.
- Illies J., Botoșaneanu L.* Problemes et Methodes de la Classification et de la Zonation Ecologique des Eaux Courantes, Considerees surtout du Point de vue Faunistique // Int. Verein. Theor. Angew. Limnol. Stuttgart. 1963. Bd. 12, N 2. P. 1–57.
- Ricker W.E.* An ecological classification of central Ontario Streams // Univ. Toronto Studies, Biol. Ser., 1934. V. 37. 114 p.
- Sørensen T.A.* A method of estimating groups of equal amplitude in plant society based on similarity of species content // K. Danske Vidensk. Selsk. 1948. Bd. 5. P. 1–34.