

УДК 574.55

ЗНАЧЕНИЕ БЕНТОСНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В ФОРМИРОВАНИИ СТРУКТУРЫ ДРИФТА В РЕКАХ ЗАПАДНОЙ КАМЧАТКИ

Т. Л. Введенская, Т. Н. Травина



Проведены исследования дрефта бентосных беспозвоночных в двух лососевых реках Западной Камчатки — Большая и Утка: в первой происходят нерест и нагул нерки, чавычи, кеты, горбуши, кижуча и симы, во второй — в основном горбуши. Бентосные организмы становятся пищей молоди лососей, когда совершают вертикальные миграции, и, оказываясь в потоке воды, являются составляющими дрефта. Наиболее активный дрефт беспозвоночных в реках Большая и Утка происходил в весенне-летнее время, и самыми массовыми мигрантами были личинки хирономид; осенью численность и биомасса гидробионтов резко снижались и изменялся их состав, по численности преобладали низшие ракообразные и клещи, по биомассе — личинки веснянок, поденок и ручейников. В 2004 и 2005 гг. численность беспозвоночных в дрефте р. Большая была больше, чем в р. Утка, в 4–7, биомасса — в 2–6 раз, и кормовые условия для молоди лососей, соответственно, были лучше в р. Большая.

T. L. Vvedenskaya, T. N. Travina. The role of benthos invertebrates in forming the structure of drift in the rivers of West Kamchatka // Research of water biological resources of Kamchatka and of the northwest part of Pacific Ocean: Selected Papers. Vol. 9. Petropavlovsk-Kamchatski: KamchatNIRO. 2007. P. 40–49.

The drift of the benthos invertebrates has been studied in two salmon rivers of West Kamchatka — the Bolshaya River (spawning and nursery watershed for sockeye, chinook, chum, pink, coho and masu salmon) and the Utkha River (mainly pink salmon watershed). The benthos organisms have been forage for juvenile salmon when they undertake vertical migrations and become components of drift on their entering the stream. The most intense drift of invertebrates in the rivers Bolshaya and Utkha has been observed in spring-summer season, when larval chironomids have been getting the most abundant migrants; in the fall the abundance and the biomass of hydrobionts has been reduced sharply, the composition of the hydrobionts has been transformed, lower crustaceans and mites dominate in the abundance, the larval stoneflies, mayflies and caddis flies dominate in the biomass. In 2004 and 2005 the abundance of drift invertebrates in the Bolshaya River and their biomass was respectively 4–7 times and 2–6 times higher, comparing to that in the Utkha River; the feeding conditions for juvenile salmon were better in the Bolshaya River.

Во время нагула и катадромной миграции молодь лососей в реках интенсивно питается. В лососевых реках, отличающихся быстрым течением и преобладанием плотных гравийно-галечных грунтов, организмы макрозообентоса, находящиеся в толще грунта и на нижней поверхности камней, недоступны для молоди лососей. Они становятся объектами питания только во время вертикальных миграций, оказываясь в потоке воды и участвуя в дрефте пассивно или активно. Дрефт — или перенос бентосных организмов, совершающих активные миграции, или их пассивная миграция в потоке — особенность текущих водоемов. Именно в это время организмы дрефта доступны для рыб. Откорм молоди лососей происходит как в потоке, так и около берегов (где течение может практически отсутствовать) — во время вертикальных миграций беспозвоночных. Активные миграции типично донных личинок в речной струе есть закономерное явление, присущее многим видам (Леванидова, Леванидов, 1962). Миграции приурочены к темному времени суток, подъем животных к поверхности происходит вскоре после захода солнца, к утру почти все личинки опус-

каются на дно (Леванидова, Леванидов, 1965; Шустов, 1978; Waters, 1972). Активный дрефт характерен для старших возрастных групп амфибиотических насекомых, тогда как появление очень молодых особей может происходить в результате случайного смыва (Леванидова, Леванидов, 1965). У хирономид, которые во многих водоемах Камчатки являются самой многочисленной группой бентосного сообщества, миграционная активность в течение суток различается. Так, в ключе Карымайский большинство видов имеют тенденцию мигрировать ночью, тогда как у некоторых массовых видов хирономид миграционная активность приходится на дневное время (Чебанова, 1984). Основу дрефта в лососевых реках составляют амфибиотические насекомые, совершающие активные миграции, с выраженной суточной и сезонной периодичностью. Летом в толще воды появляются также пассивные мигранты — это не успевшая осесть на дно молодь амфибиотических насекомых, упавшие в воду имаго насекомых, а также олигохеты, водяные клещи и прочие беспозвоночные, случайно смытые с грунта потоком (Чебанова, 2002).

Дрифт донных беспозвоночных в реке зависит от многих факторов — от водности реки, скорости течения, температуры воды, сезона, времени суток, видовой принадлежности донных гидробионтов и возраста. В течение сезона у амфибиотических насекомых в процессе роста происходит метаморфоз, личинки переходят в стадию куколки, которые при превращении в имаго покидают водоем. В связи с изменениями, происходящими в развитии гидробионтов, меняются состав, численность и биомасса бентосных организмов в дрифте, соответственно, и пищевая обеспеченность молоди лососей. Целью настоящей работы является изучение дрифта бентосных беспозвоночных как кормовой базы молоди лососей на примере двух рек, различающихся по морфологии, гидрологии и гидрхимии (Ресурсы ..., 1973).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Изучение дрифта проводили в реках Большая и Утка.

Река Большая берет начало на северо-западных отрогах хребта Ганальские Востряки (за начало реки принят исток р. Быстрая); впадает в обширный Микояновский лиман, а затем в Охотское море. Длина реки составляет 275 км, площадь водосбора 10 800 км², средняя высота бассейна 510 м, общее падение реки 1060 м, средний уклон 3,86‰. Собственно р. Большая образуется слиянием двух крупных

рек — Быстрая (длина реки составляет 180 км) и Плотникова (берет начало из оз. Начикинское, длина реки 134 км) — и третьей, значительно меньшей, р. Гольцовка (длина 69 км) (Ресурсы ..., 1973). Только этот небольшой по длине участок (всего около 40 км от устья) ниже их слияния и носит название р. Большая.

Река Большая, в районе сбора проб дрифта (в 15 км до впадения в лиман), обтекая остров, распадается на две протоки, различающиеся по размерам. Все работы выполняли в главной протоке: ширина и средняя глубина в ней из-за прохождения половодий и паводков менялась: при колебании уровня воды от 95 до 245 см, ширина и средняя глубина, соответственно, изменялись в пределах 130–135 см и 2,8–4,2 м.

Река Утка течет в широтном направлении, беря начало двумя истоками в предгорьях западных склонов Срединного хребта, впадает в лиман (протяженность 3 км), а затем в Охотское море. Длина реки составляет 96 км, площадь водосбора 763 км² (Ресурсы ..., 1973).

Изучение дрифта бентосных беспозвоночных проводили в нижнем течении рек (в районе учета ската молоди лососей) с мая по октябрь 2004–2005 гг. (рис. 1). Сбор проб дрифта в этих реках осуществляли в течение суток с интервалом в три часа в поверхностном слое и на глубине 1,5 м по разрезу реки, включающей три станции — по од-

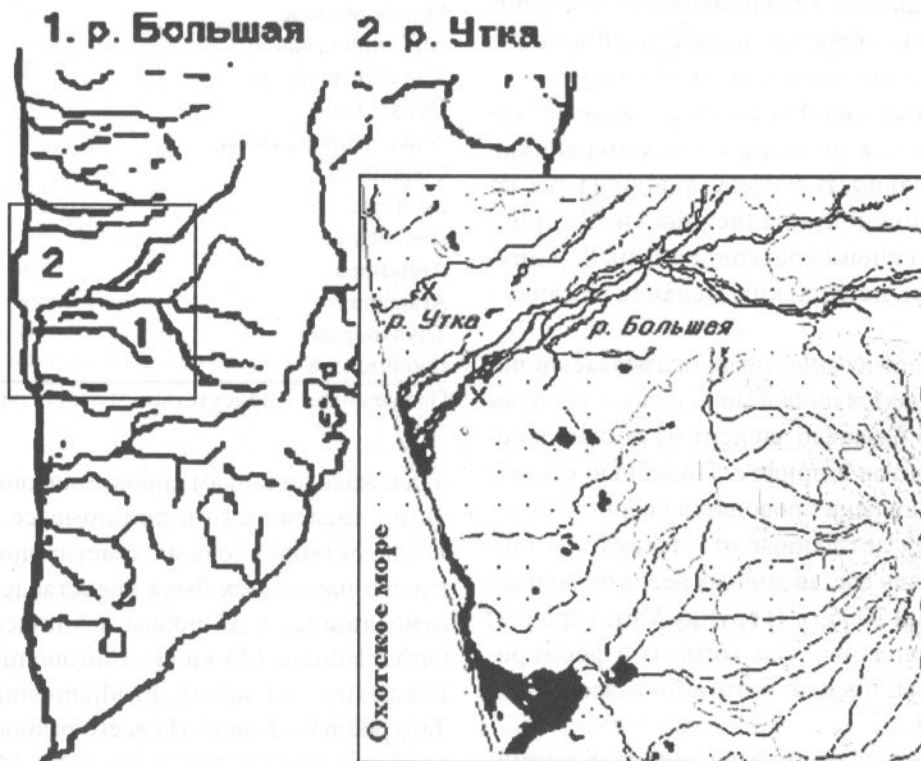


Рис. 1. Схема расположения исследуемых рек и места сбора проб дрифта (X)

ной около правого и левого берегов и одна на середине реки. Орудие лова — сачок (газ № 38) с входным отверстием 0,1×0,2 м и длиной мешка 1,5 м. Экспозиция сачка равнялась 30–60 секундам. В весенне-летнее время пробы отбирали два раза в месяц, в осеннее — один раз.

Река Утка, где проводили исследования кормовой базы рыб (в 8 км до впадения в лиман), представляет собой единое русло, ширина реки 40 м, глубина в центре около 2 м.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Среди дрейфующих беспозвоночных в исследованных реках встречались гидры (*Hydra stellata*), тихоходки (*Tardigrada*), планарии (*Turbellaria*), олигохеты (*Oligochaeta*), дождевые черви (*Lumbricidae*), нематоды (*Nematoda*), клещи (*Hydracarina*), низшие ракообразные — ракушковые (*Ostracoda*), ветвистоусые (*Chydorus sphaericus*, *Matrotrix* sp., *Bosmina* sp., *Daphnia* sp., *Alona quadrangularis*), веслоногие (*Harpacticoida*, *Cyclops* sp.), высшие ракообразные (*Lamprops korroensis*), моллюски (*Mollusca*), пауки (*Araneina*) и насекомые на разных стадиях развития (*Ephemeroptera*, *Trichoptera*, *Plecoptera*, *Coleoptera*, *Dytiscidae* sp., *Collembola*, *Hemiptera*, *Chironomidae*, *Simuliidae*, *Limoniidae*, *Blephariceridae*, *Culicidae*, *Mycetophilidae*, *Psyllinea*, *Chelifera* sp.). Состав их представлен в таблице 1. Присутствие перечисленных беспозвоночных в дрейфе рек Большая и Утка изменялось в течение мая–октября по составу, численности и биомассе, кроме того различия отмечены и по годам.

Река Большая является нерестово-выростным водоемом для всех видов тихоокеанских лососей. Длительность нагула молоди в реке зависит от ее видовой принадлежности. У горбуши этот период очень кратковременный, у других видов — от нескольких месяцев до двух–четырёх лет.

Бентосные беспозвоночные, оказываясь в потоке воды, становятся пищей молоди лососей, и поэтому кормовая база рыб зависит от обилия и состава гидробионтов в дрейфе. Подобные работы в нижнем течении реки проводятся впервые, поэтому до указанных лет данные отсутствуют. В таблице 2 представлен состав донных беспозвоночных в дрейфе в 2004 и 2005 гг. В группу *Varia* (прочие) мы отнесли организмы, роль которых в формировании структуры, численности и биомассы была незначительной.

В весенне-летнее время (май–август) в формировании структуры дрейфа основное значение при-

Таблица 1. Встречаемость в дрейфе бентосных беспозвоночных в реках Большая и Утка

Таксон	р. Большая	р. Утка
<i>Hydra stellata</i>	+	+
Tardigrada	+	+
Oligochaeta	+	+
Nematoda	+	+
Planaria	–	+
Hydracarina	+	+
Ostracoda	+	+
<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+
<i>Matrotrix</i> sp.	+	–
<i>Bosmina</i> sp.	+	+
<i>Daphnia</i> sp.	+	–
<i>Alona quadrangularis</i>	+	–
<i>Cyclops</i> sp.	+	+
Harpacticoida	+	+
<i>Lamprops korroensis</i>	+	–
Chironomidae larvae	+	+
Chironomidae pupae	+	+
Chironomidae imago	+	+
Plecoptera larvae	+	+
Ephemeroptera larvae	+	+
Ephemeroptera imago	+	+
Trichoptera larvae	+	+
Trichoptera pupae	+	–
Trichoptera imago	+	–
Simuliidae larvae	+	+
Simuliidae pupae	+	–
<i>Chelifera</i> sp.	+	–
Limoniidae larvae	+	+
Blephariceridae	+	–
Culicidae	+	–
Mycetophilidae	+	–
Alia Diptera larvae	+	+
Alia Diptera imago	+	+
Dytiscidae	+	–
Alia coleoptera larvae	+	+
Collembola	+	+
Psyllinea	+	–
Hemiptera	+	–
Aphidinea	+	–
Araneina	+	+
Thysanoptera	–	+
Lumbricidae	+	–

Примечание: + присутствие, – отсутствие

надлежало личинкам хирономид, они доминировали по численности и по биомассе, осенью (сентябрь, октябрь) доля их заметно понижалась. Эта группа насекомых была представлена 40 видами, относящихся к 36 родам и 5 подсемействам — *Orthocladinae* (24 вида), *Chironominae* (9 видов), *Diamesinae* (4 вида), *Prodiamesinae* (2 вида) и *Tanypodinae* (1 вид). Из всего разнообразия видов наиболее массовыми были пять: *Micropsectra* gr. *praecox*, *Polypedilum* sp., *Orthocladus obum-*

bratus, *Ablabesmyia* gr. *lentiginosa*, *Corynoneura* gr. *scutellata*. В течение вегетационного периода численность тех или иных видов не оставалась постоянной, причем изменения происходили и по годам (табл. 3).

Взрослые личинки хирономид III–IV стадии развития, в том числе и перечисленные пять видов, составляли большую половину от численности всех обнаруженных личинок в начале сезона — в мае. В июне–октябре соотношение взрослых особей и молоди хирономид менялось не только по месяцам, но и по годам. В 2004 г. хирономиды младших возрастных групп (I–II возраста) преобладали в июне–августе, при наибольшей доле их в октябре, в 2005 г. — в июне, августе и сентябре. Численность молоди хирономид за весь вегетационный период в исследованные годы составляла около половины от всех обнаруженных личинок.

Среди пяти наиболее массовых видов в 2004 г. доминировали *O. obumbratus*, в 2005 г. — *M. gr. praecox* (табл. 4).

В осенний период состав бентосных гидробионтов в дрифте менялся незначительно, а в формировании структуры численности и биомассы наибольшее значение имели другие гидробионты. В сентябре самыми многочисленными были низшие ракообразные в 2004 г. и клещи в 2005 г.; в октябре во все годы исследований возрастала относительная численность рачков, среди которых преобладали хидорусы. Биомасса дрифта в этот период формировалась в основном за счет немногочисленных, но крупных по размерам личинок амфибиотических насекомых: в 2004 г. таковыми были веснянки, в 2005 г. — поденки в сентябре, веснянки и ручейники в октябре.

Таблица 2. Состав донных беспозвоночных в дрифте р. Большая

Таксон	2004 г.						2005 г.					
	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
	Численность, %											
Oligochaeta	3,0	5,3	2,5	1,0	0,5	2,4	2,2	5,2	3,5	5,4	7,9	9,0
Hydracarina	13,4	11,2	10,3	6,4	27,5	4,2	5,5	6,4	17,5	23,8	38,8	13,5
Entomostraca	1,1	0,9	0,5	21,7	52,0	62,0	7,7	6,6	4,8	8,3	23,0	53,8
Chironomidae larvae	77,6	71,8	81,1	60,1	13,0	25,0	80,9	66,3	58,8	54,3	20,0	17,0
Varia	4,9	10,8	5,6	10,8	7,0	6,4	3,8	15,6	15,3	8,3	10,3	6,6
	Биомасса, %											
Oligochaeta	1,0	2,1	2,2	1,1	4,2	8,5	1,7	4,7	2,8	5,4	9,4	5,8
Hydracarina	2,5	3,0	3,2	2,5	5,8	8,8	2,4	1,7	3,8	10,1	15,5	3,1
Entomostraca	0,1	0,1	0,1	0,1	2,0	17,8	1,3	0,6	0,4	1,0	2,0	4,8
Chironomidae larvae	66,5	49,1	47,5	51,1	19,8	25,2	52,6	48,2	31,9	39,8	14,6	14,4
Chironomidae pupae	1,2	8,4	8,9	20,6	6,6	—	1,2	2,5	2,3	3,6	—	—
Chironomidae imago	—	—	—	10,6	3,7	—	0,4	5,5	14,0	7,3	4,2	—
Plecoptera larvae	9,0	12,6	1,3	6,5	47,1	36,5	4,1	4,5	4,8	7,3	4,7	35,3
Ephemeroptera larvae	18,5	0,8	27,9	—	0,7	—	11,2	11,0	16,7	20,3	37,1	3,0
Trichoptera larvae	0,2	—	0,3	—	—	—	16,6	2,5	0,2	1,0	9,9	30,2
Simuliidae larvae	—	16,4	—	2,4	—	—	0,8	6,6	6,7	0,6	0,5	—
Varia	1,0	7,5	15,6	5,1	10,1	3,2	7,7	12,1	16,3	3,7	2,1	3,4

Таблица 3. Доля массовых видов хирономид в дрифте р. Большая, % от численности

Вид	2004 г.						2005 г.					
	V	VI	VII	VIII	IX	X	V	VI	VII	VIII	IX	X
<i>Ablabesmyia</i> gr. <i>lentiginosa</i>	6,4	1,8	1,2	0,3	18,2	13,0	5,6	1,8	0,1	—	9,1	28,6
<i>Corynoneura</i> gr. <i>scutellata</i>	8,9	4,3	2,4	0,7	—	—	5,8	4,1	1,5	9,4	—	6,1
<i>Orthocladius obumbratus</i>	12,6	5,0	9,4	18,1	16,4	—	0,1	—	—	—	—	—
<i>Micropsectra</i> gr. <i>praecox</i>	12,7	4,2	—	0,5	—	1,3	27,5	—	9,4	4,3	18,2	10,2
<i>Polypedilum</i> sp.	1,5	11,2	2,8	1,5	3,6	—	7,8	24,9	13,0	6,2	3,0	—
Прочие виды	11,3	17,4	18,1	17,9	32,7	2,6	16,6	14,1	30,6	18,6	6,1	16,3
Всего	53,4	43,9	33,9	39,1	70,9	16,9	63,4	44,9	54,7	38,5	36,4	61,2
Личинки I–II возраста	46,6	56,1	66,1	60,9	29,1	83,1	36,6	55,1	45,3	61,5	63,6	38,8

Таблица 4. Доля наиболее массовых видов личинок хирономид в дрефте р. Большая, % от численности

Вид	2004 г.	2005 г.
<i>Ablabesmyia</i> gr. <i>lentiginosa</i>	6,8	7,5
<i>Corynoneura</i> gr. <i>scutellata</i>	2,7	4,5
<i>Orthocladius</i> <i>obumbratus</i>	10,3	+
<i>Micropsectra</i> gr. <i>praecox</i>	3,1	11,6
<i>Polypedilum</i> sp.	3,5	9,2
Прочие виды	16,7	17,1
Всего	26,3	32,7
Личинки I–II возраста	57,0	50,2

Примечание: «+» — менее 0,1%

Суточная динамика

Кормовая база молоди лососей зависит не только от состава организмов, но и от их обилия. В течение суток интенсивность дрефта донных беспозвоночных довольно сильно менялась, кроме того, отмечались и сезонные различия.

Численность

В весенне-летнее время активный подъем организмов в толщу воды происходил чаще всего в вечерние сумерки и в ночные часы, реже — в предрассветное время. В остальное время суток миграционная активность донных гидробионтов снижалась. Этот суточный ритм определялся в основном личинками хирономид — самой многочисленной группой бентосных беспозвоночных.

В осенний период в суточном ритме миграции бентосных беспозвоночных в потоке реки в зависимости от освещенности не отмечали. Характер динамики их численности в течение суток в 2004 г. носил вид «пилы» — уменьшение сменялось увеличением, и обусловлено оно было присутствием в дрефте мелких рачков — хидорусов. В 2005 г. численность в течение суток практически не изменялась, хотя наибольшая численность по-прежнему принадлежала мелким беспозвоночным (клещам и хидорусам) (рис. 2).

Биомасса

Совершенно иную закономерность наблюдали в динамике биомассы донных гидробионтов, причем различия отмечали по годам. В 2004 г. резкое увеличение биомассы беспозвоночных в дрефте, в течение всего вегетационного периода, происходило один раз в сутки — ночью (в 3 часа), обусловленное появлением в толще воды крупных личинок веснянок. В 2005 г. изменение динамики биомассы носило сезонную направленность. Весной увеличение биомассы в дрефте донных беспозвоночных происходило в темное время суток (с 24 до 6 часов). В этот период в дрефте появлялись крупные личинки поденок и ручейников, масса од-

ного экземпляра достигала, соответственно, 15,8 и 44,0 мг. Летом резкое увеличение биомассы отмечено только один раз в сутки, в 3 часа, за счет присутствия в дрефте крупных личинок поденок (до 25,0 мг) и личинок веснянок (до 11,0 мг). Осенью биомасса бентосных гидробионтов увеличивалась в вечерние (18 часов) и утренние (6 и 12) часы. В сентябре мигрировали крупные личинки поденок, а в октябре — личинки веснянок и ручейников.

В течение вегетационного периода в дрефте происходят изменения в составе, численности и биомассе бентосных беспозвоночных, кроме того, существенные различия отмечены и в годы проведения исследований (табл. 5).

В мае в дрефте, во все годы наблюдений, в основном, участвовали перезимовавшие личинки амфибиотических насекомых разных возрастных групп, при доминировании хирономид. В 2004 г. численность и биомасса гидробионтов изменялись следующим образом: снижение обилия бентосных беспозвоночных в дрефте происходило в июне (по сравнению с маем), затем в июле и в августе следовало увеличение их численности и биомассы, а в осенние месяцы — уменьшение. В 2005 г. динамика дрефта донных беспозвоночных отличалась от таковой в предыдущем году тем, что в начале вегетационного периода численность и биомасса были максимальными, причем по сравнению с предыдущим годом они, соответственно, превышали их в 6 и 4 раза. В последующие месяцы происходило снижение численности и биомассы бентосных беспозвоночных, и наименьшие их значения были характерны для осеннего периода. В среднем за сезон дрефт донных беспозвоночных был обильнее в 2005 г., по сравнению с 2004 г. — численность была выше в 1,7, биомасса — в 1,9 раз.

Река Утка является водоемом «горбушачьего» типа. Соответственно, в эту реку на нерест заходит в основном горбуша, другие виды тихоокеанских лососей относительно малочисленны. Состав бентосных беспозвоночных в дрефте был менее

Таблица 5. Численность и биомасса бентосных беспозвоночных в дрефте р. Большая в 2004–2005 гг.

Месяц	Численность, экз./м ³		Биомасса, мг/м ³	
	2004 г.	2005 г.	2004 г.	2005 г.
Май	27,8	168,1	7,5	27,2
Июнь	14,1	52,3	2,7	9,3
Июль	31,4	50,0	4,1	10,3
Август	33,8	30,6	4,0	4,7
Сентябрь	6,6	5,8	1,5	0,7
Октябрь	8,8	7,6	0,1	1,3
Средняя	20,4	52,4	3,3	8,9

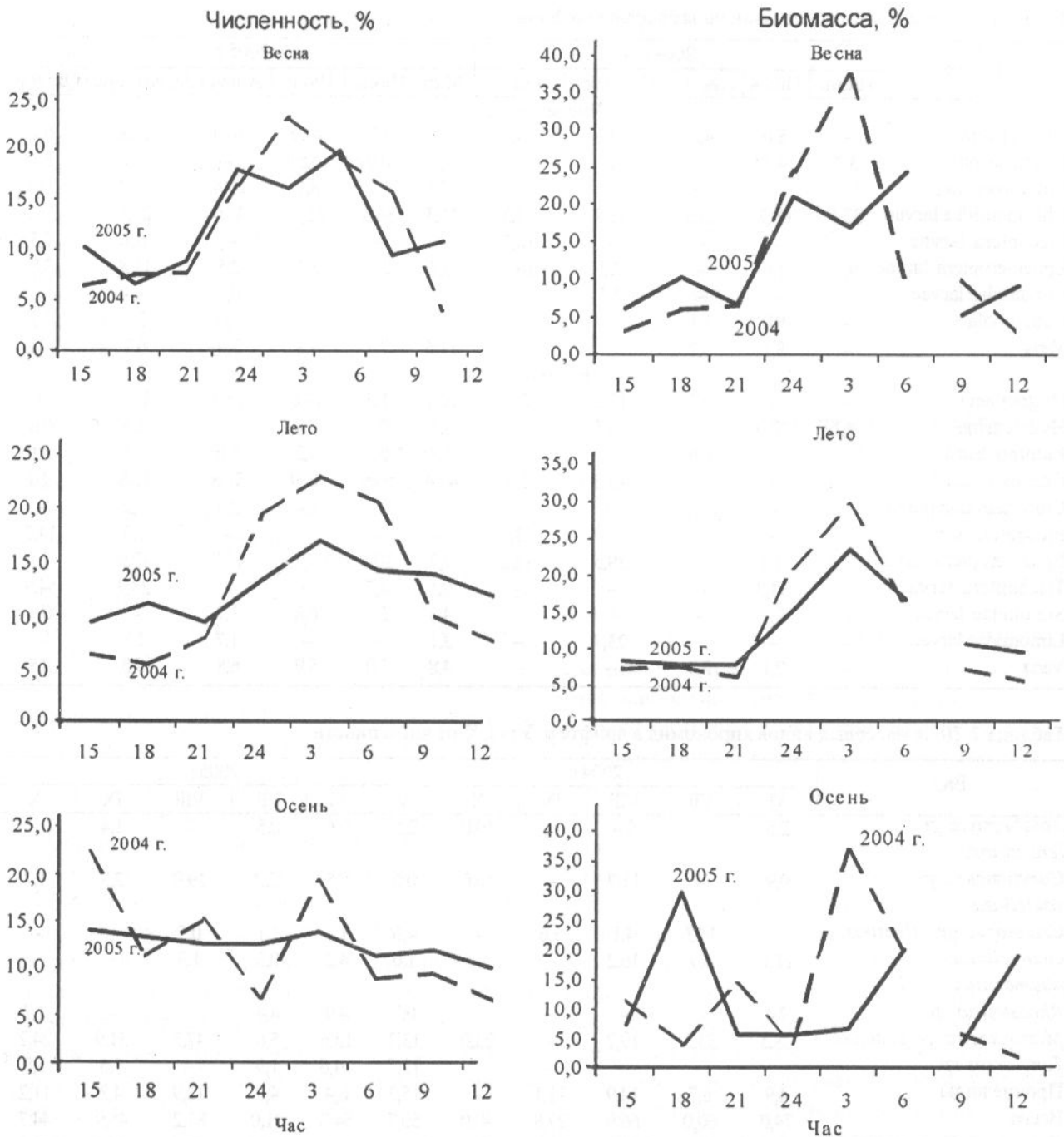


Рис. 2. Суточная динамика дрефта бентосных беспозвоночных в р. Большая

разнообразным, чем в р. Большая (табл. 1), и в течение мая–октября отмечены различия в составе, численности и биомассе (табл. 6). В весенне-летнее время, как правило, основными массовыми мигрантами были личинки хирономид. В осенние месяцы их доля от всех мигрирующих беспозвоночных понижалась, но сохранялась на достаточно высоком уровне, особенно в сентябре 2004 г. Состав хирономид, в течение всего периода проведения исследований в эти годы, представлен 28 видами, относящимися к 24 родам, 5 подсемействам — Orthoclaadiinae (18 видов), Diamesinae (3),

Chironominae (5), Tanypodinae (1) и Prodiamesinae (1). Среди обнаруженных личинок наиболее массовыми были семь видов (табл. 7).

В 2004 г. в весенне-летние месяцы больше всего в дрефте встречалось взрослых личинок хирономид, и самыми массовыми были *M. gr. praecox*. В сентябре–октябре состав хирономид был менее разнообразным, но в этот период увеличивалась численность личинок, за счет появления молоди нового поколения (I–II возраста). Несколько иное соотношение в составе хирономид отмечено в 2005 г. В мае–июне доля взрослых личинок хирономид и

Таблица 6. Состав донных беспозвоночных в дрефте р. Утка

Таксон	2004 г.					2005 г.					
	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Численность, %											
Oligochaeta	–	8,0	4,2	23,1	33,3	24,1	1,7	14,9	16,0	18,8	6,7
Hydracarina	3,2	4,7	–	7,7	–	2,7	0,9	5,5	–	7,7	5,2
Entomostraca	–	–	2,1	–	–	17,5	1,7	8,1	24,4	13,2	24,1
Chironomidae larvae	87,1	69,7	89,5	53,8	33,3	41,3	86,3	58,7	47,9	27,1	37,2
Plecoptera larvae	–	–	–	–	16,7	–	–	–	–	6,3	7,5
Ephemeroptera larvae	9,7	1,6	–	7,7	16,7	0,8	2,1	3,0	2,5	11,8	3,8
Limoniidae larvae	–	–	–	7,7	–	0,3	–	–	0,8	1,4	–
Collembola	–	8,0	1,1	–	–	1,7	–	–	5,0	7,6	5,3
Varia	–	8,1	3,2	–	–	11,6	7,3	9,8	3,4	6,2	10,2
Биомасса, %											
Oligochaeta	–	7,3	6,2	13,2	2,7	26,7	1,2	14,6	15,3	19,8	3
Hydracarina	4,2	12,9	–	10,5	–	2,1	0,3	2,4	–	2,5	0,6
Entomostraca	–	–	0,6	–	–	3,8	0,2	9,2	5,0	2,1	2,1
Chironomidae larvae	62,5	38,5	90,9	13,2	1,4	47,4	69,9	44,9	51,8	16,8	9,0
Chironomidae pupae	–	–	–	–	–	–	–	8,4	2,5	1,2	–
Plecoptera larvae	–	–	–	–	83,7	–	–	–	–	1,2	14,7
Ephemeroptera larvae	33,3	4,5	–	39,5	12,2	7,7	20,8	7,7	15,3	17,9	7,1
Trichoptera larvae	–	34,3	–	–	–	0,1	4,7	+	–	28,7	54,9
Simuliidae larvae	–	0,4	–	–	–	4,3	2,0	6,8	1,7	–	0,1
Limoniidae larvae	–	–	–	23,7	–	3,1	–	–	1,7	1,8	–
Varia	–	2,1	2,3	–	–	4,8	1,0	5,9	6,8	8,0	8,5

Таблица 7. Доля массовых видов хирономид в дрефте р. Утка, % от численности

Вид	2004 г.					2005 г.					
	VI	VII	VIII	IX	X	V	VI	VII	VIII	IX	X
<i>Ablabesmyia gr. lentiginosa</i>	2,5	–	0,4	–	10,0	2,5	0,6	0,5	–	1,4	–
<i>Corynoneura gr. scutellata</i>	9,9	–	11,7	–	10,0	0,6	9,5	12,1	19,0	2,8	1,7
<i>Cricotopus gr. silvestris</i>	–	13,3	4,1	5,6	–	4,6	1,1	1,1	0,5	–	–
<i>Orthocladius obumbratus</i>	11,1	6,7	16,2	–	–	1,0	4,2	0,5	1,3	–	–
<i>Rheosmittia sp.</i>	7,4	–	–	–	–	0,7	4,9	4,4	–	–	1,7
<i>Micropsectra gr. praecox</i>	38,3	33,3	19,7	–	20,0	13,3	13,6	5,6	47,5	31,9	24,2
<i>Tanytarsus sp.</i>	–	–	–	–	–	12,7	14,6	1,9	–	5,6	5,8
Прочие виды	4,9	6,7	14,9	11,1	–	15,3	6,4	4,9	12,9	4,2	11,2
Всего	74,0	60,0	66,9	27,8	40,0	50,7	54,8	31,0	81,2	45,9	44,7
Личинки I–II возраста	25,9	40,0	33,1	72,2	60,0	49,3	45,2	69,0	18,8	54,2	55,3

молоди была примерно одинаковой, среди хирономид старшего возраста (III–IV стадия зрелости) наибольшая численность принадлежала двум видам — *M. gr. praecox* и *Tanytarsus sp.* В июле происходило увеличение доли личинок нового поколения (I–II стадия развития). В конце лета (август) среди мигрирующих хирономид доминировали зрелые личинки, готовые к вылету: в 2004 г. они составляли 66,9% от всех хирономид в дрефте, а в 2005 г. — 81,2%. В осенние месяцы соотношение личинок разных возрастных групп в дрефте было примерно одинаковым.

Из всего разнообразия хирономид в дрефте самыми массовыми в годы проведения исследований были *M. gr. praecox* (табл. 8). В среднем за сезон относительная численность молоди и взрослых личинок была примерно одинаковой.

В дрефте, помимо хирономид, большое значение имели и другие гидробионты, и их доля различалась в зависимости от сезона и года. Так, в 2004 г. в весенне-летнее время, при доминировании хирономид, значительная доля в биомассе принадлежала личинкам поденок и ручейников. В осенние месяцы возрастала относительная численность оли-

Таблица 8. Доля наиболее массовых видов личинок хирономид в дрефте р. Утка, % от численности

Вид	2004 г.	2005 г.
<i>Ablabesmyia gr. lentiginosa</i>	4,8	0,8
<i>Corynoneura gr. scutellata</i>	6,3	7,6
<i>Cricotopus gr. silvestris</i>	4,6	1,2
<i>Orthocladius obumbratus</i>	6,8	1,1
<i>Rheosmittia sp.</i>	1,5	2,0
<i>Micropsectra gr. praecox</i>	22,3	22,7
<i>Tanytarsus sp.</i>	+	6,8
Прочие виды	7,6	9,2
Всего	46,2	42,2
Личинки I–II возраста	46,2	48,6

Примечание как в таблице 4

гохет, тогда как их биомасса была не очень высокой. В это время значительную долю в биомассе занимали личинки амфибиотических насекомых: в сентябре поденки и болотницы, в октябре — веснянки. В 2005 г., напротив, в течение всего сезона в дрефте возросло значение олигохет как в формировании численности, так и биомассы. В летние месяцы, помимо олигохет, активно мигрировали в дрефте личинки поденок, а в осенние месяцы, как правило, наибольшую биомассу в дрефте составляли личинки веснянок, поденок и ручейников, роль последних особенно велика была в октябре.

Суточная динамика

В суточной динамике дрефта донных беспозвоночных в р. Утка определенной закономерности не отмечено (рис. 3). Весной увеличение численности бентосных организмов в дрефте происходило в сумеречное время. В летний период миграционная активность гидробионтов различалась по годам: в 2004 г. количество бентосных беспозвоночных в дрефте возрастало с 15 до 21 часа, тогда как в 2005 г. оно в течение суток практически не изменялось. Анализируя динамику биомассы гидробионтов в это время, можно отметить, что в исследованные годы появление немногочисленных, но крупных по размерам личинок насекомых происходило чаще всего в вечернее время, и иногда в 12 часов (2004 г.). Осенью дрефт донных животных в течение суток в разные годы также имел свои особенности. Численность бентосных беспозвоночных в 2004 г. снижалась в сумеречное и темное время; в 2005 г. она оставалась практически на одном уровне, независимо от времени суток. Биомасса дрефта бентосных организмов в 2004 г. была очень низкой в течение суток, и резкое увеличение отмечено с 6 до 9 часов за счет появления в толще воды крупных личинок веснянок. В 2005 г. биомасса мигрирующих беспозвоночных в течение суток также была одинаково низкой, и

лишь один пик увеличения отмечен в 24 часа, обусловленный появлением в дрефте крупных по размерам личинок ручейников.

Общая численность и биомасса

Обилие донных организмов в дрефте р. Утка в течение сезона и в разные годы не оставалось постоянным (табл. 9).

В 2004 г. численность гидробионтов в летние месяцы постепенно возрастала и в августе достигала наибольших значений, в осенние — понижалась от сентября к октябрю. Биомасса же их в течение сезона была очень низкой, резкое увеличение происходило дважды: в августе (максимум), за счет появления в дрефте большого количества взрослых личинок хирономид, и в октябре — личинок веснянок. В 2005 г. изменение численности и биомассы гидробионтов в мае–октябре имело свои отличительные особенности. Численность в весенне-летнее время сохранялась на довольно высоком уровне, но резкое понижение, почти в два раза, происходило в июле, такая же особенность отмечена и для биомассы. В этом месяце происходил массовый вылет имаго хирономид и в водоеме оставались более молодые личинки, и, соответственно, биомасса снижалась. В осенние месяцы интенсивность дрефта уменьшалась от сентября к октябрю. Средняя за сезон численность

Таблица 9. Численность и биомасса бентосных беспозвоночных в дрефте р. Утка в 2004–2005 гг.

Месяц	Численность, экз./м ³		Биомасса, мг/м ³	
	2004 г.	2005 г.	2004 г.	2005 г.
Май	–	16,5	–	1,3
Июнь	4,5	14,8	1,0	2,1
Июль	3,6	7,0	0,5	0,8
Август	12,5	14,6	5,2	2,6
Сентябрь	1,9	3,1	0,5	2,0
Октябрь	1,0	1,8	3,9	0,9
Средняя	4,7	9,6	2,2	1,6

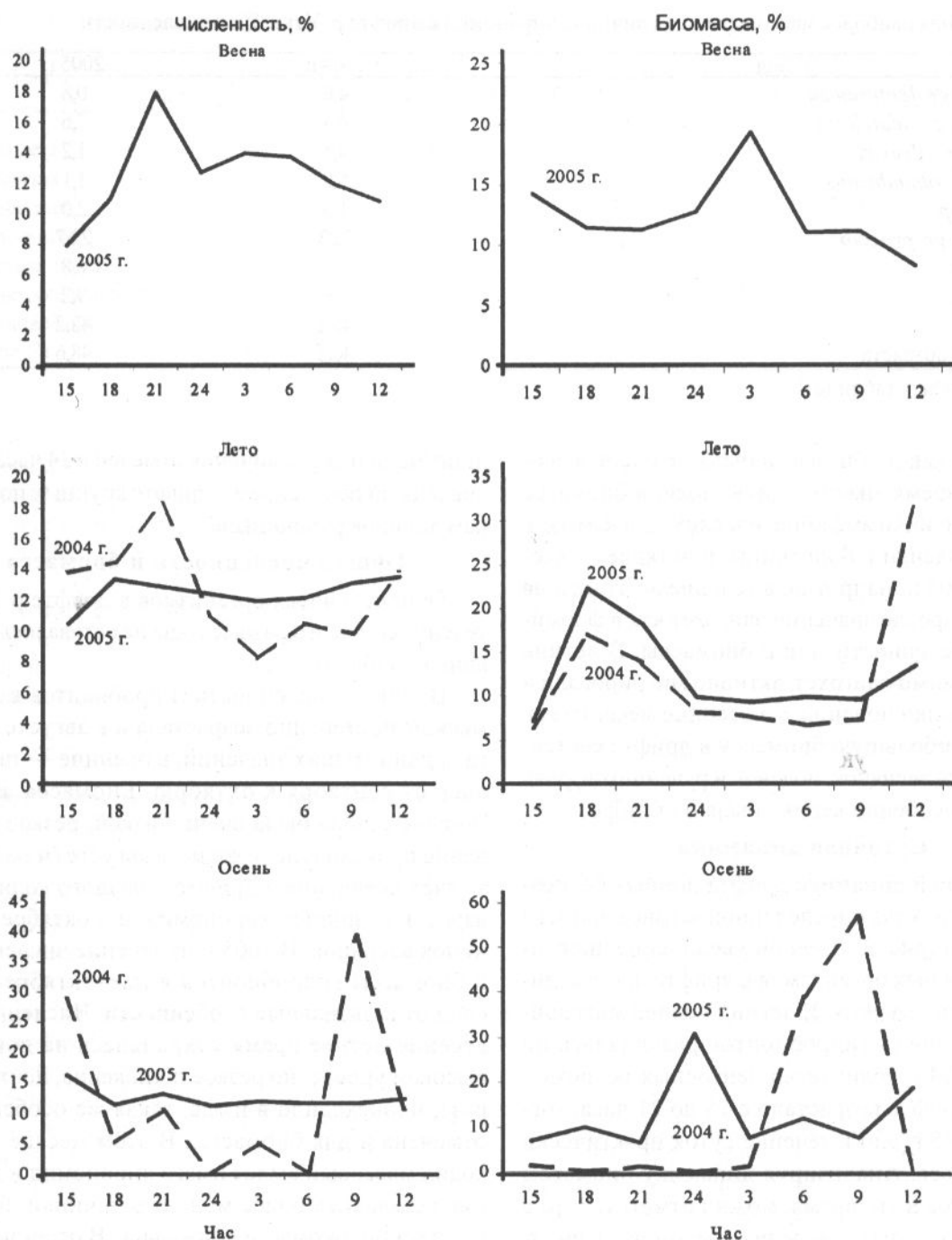


Рис. 3. Суточная динамика дрефта бентосных беспозвоночных в р. Утка

бентосных организмов в 2005 г. была в два раза выше, чем в 2004 г., тогда как биомасса, наоборот, была несколько ниже из-за увеличения в дрефте мелких гидробионтов, в основном из группы *Entomostraca*.

Сравнительная характеристика дрефта бентосных беспозвоночных в реках Большая и Утка

Молодь лососей в реках потребляет бентосные организмы когда они покидают дно реки и совершают миграции в потоке воды. Исследования дрефта бентосных беспозвоночных в этих реках

выявили значительные различия в течение сезона и по годам. В р. Большая состав гидробионтов был более разнообразным, чем в р. Утка, и в течение сезона в этих реках он изменялся примерно одинаково. В весенне-летнее время в формировании структуры дрефта наибольшее значение имели хирономиды, как по численности, так и по биомассе, в осеннее: по численности — низшие ракообразные и клещи, по биомассе — личинки веснянок, поденок и ручейников.

В вегетационный период самая высокая численность в дрефте бентосных беспозвоночных в

2004 г. в обеих реках была обнаружена в одни и те же сроки — в августе, тогда как в 2005 г. — в мае.

Изменения интенсивности передвижения организмов из грунта в толщу воды зависели от времени суток и сезона. В многоводной р. Большая дрефт донных беспозвоночных в весенне-летнее время возрастал в темное время суток, в осеннее — такой четкой связи не прослеживалось. В р. Утка в динамике численности и биомассы бентосных организмов дрефта в течение сезона и по годам четкой закономерности проследить не удалось.

Дрефт донных гидробионтов в р. Большая в 2005 г. был намного обильнее, чем в 2004 г. — численность была выше в 1,7, а биомасса — в 1,9 раз, в р. Утка численность мигрирующих бентосных организмов также была выше в 2005 г. (в 2 раза), тогда как биомасса была меньше, по сравнению с 2004 г., в 1,4 раза (табл. 10).

Таблица 10. Обилие бентосных беспозвоночных в дрефте рек Большая и Утка (средняя за май–октябрь)

Водоем	2004–2005 гг.	
	Численность, экз./м ³	Биомасса, мг/м ³
Р. Большая	20,4–52,4	3,3–8,9
Р. Утка	4,7–9,6	2,2–1,6

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В лососевых реках Западной Камчатки (Большая и Утка) основными компонентами дрефта в весенне-летнее время были амфибиотические насекомые на разных стадиях развития, среди которых наибольшее значение принадлежало личинкам хирономид, осенью по численности преобладали низшие ракообразные и клещи, по биомассе — личинки поденок, веснянок и ручейников.

Суточная активность дрейфующих организмов в этих реках имела свои характерные особенности. В многоводной р. Большая в весенне-летние месяцы интенсивность поднятия бентосных орга-

низмов из грунта в толщу воды возрастала в темное время суток, в осенние месяцы четкой связи с освещенностью не происходило. В р. Утка в динамике численности и биомассы бентосных организмов дрефта в течение сезона и по годам четкой закономерности не отмечено.

В течение сезона наиболее активный дрефт бентосных гидробионтов в исследованных реках происходил в весенне-летний период, осенью он заметно снижался.

Дрефт бентосных беспозвоночных в р. Большая в мае – октябре 2004–2005 гг. был намного мощнее, чем в р. Утка: численность — в 4–7 раз, биомасса — в 2–6 раз.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Леванидова И.М., Леванидов В.Я.* 1962. Суточные миграции донных личинок насекомых в водном потоке на примере реки Хор // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 38. С. 178–189.
- Леванидова И.М., Леванидов В.Я.* 1965. Суточные миграции донных личинок насекомых в речной струе. I. Миграции личинок поденок в реке Хор // Зоол. журн. № 3. С. 373–389.
- Ресурсы поверхностных вод СССР. Камчатка. 1973. Л.: Гидрометеиздат. Т. 20, 367 с.
- Чебанова В.В.* 1984. Особенности активного дрефта хирономид // Гидробиол. журн. Т. 20. С. 14–20.
- Чебанова В.В.* 2002. Кормовая база молоди лососей в бассейнах рек Большая и Паратунка (Камчатка) // Тр. Всес. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 141. С. 229–239.
- Шустов Ю.А.* 1978. Дрефт беспозвоночных в притоках Онежского озера / Лососевые нерестовые реки Онежского озера. Л.: Наука. С. 50–53.
- Waters T.F.* 1972. The drift on stream insects // Ann. Rev. Entomol. 17. P. 253–272.