

УДК 574.587

**Состав сиртона и суточная динамика дрефта
донных беспозвоночных в р. Тымь и её верхнем
притоке — руч. Угловом (о-в Сахалин)***Л. А. Живоглядова, Д. С. Даирова, В. С. Лабай*

Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
(ФГБНУ «СахНИРО», г. Южно-Сахалинск)
e-mail: zhivoglyadova.l@rambler.ru

По материалам гидробиологической съёмки, выполненной в июне-июле 2010 г., определён видовой состав сиртона р. Тымь (75 таксонов) и руч. Угловой (39 таксонов). Рассматриваются структурные характеристики и суточная динамика дрефта. Показано, что динамику дрефта определяют 1–3 доминирующих вида донных беспозвоночных.

Ключевые слова: Сахалин, р. Тымь, сиртон, донные беспозвоночные, суточная динамика дрефта.

ВВЕДЕНИЕ

Под «дрифтом» понимают процесс перемещения донных беспозвоночных в речном потоке вниз по течению [Waters, 1972]. Для обозначения совокупности бентосных организмов, находящихся в толще воды, используют термин «сиртон» [Константинов, 1979].

Дрифт донных беспозвоночных играет важную роль в функционировании лотических экосистем, а в дальневосточных реках, характеризующихся развитой зоной ритрала и низким содержанием планктона, дрейфующие организмы это ещё и основной источник пищи для многих видов рыб [Леванидов, 1969; Богатов, 1994].

Для сахалинских рек, многие из которых имеют статус водотоков высшей рыбохозяйственной категории, исследования кормовой базы речных ихтиоценов актуальны, однако на

сегодня данные по дрефту донных беспозвоночных в реках острова единичны [Фроленко, 1965; Канидьева, Жуйкова, 1971; Жуйкова, 1974; Жульков, Шершнева, 1975; Френкель, 2003]. Подобные работы в наиболее значительной водной артерии Сахалина — р. Тымь, ранее не проводились.

Для исследованных водотоков в работе впервые приведены видовые списки донных беспозвоночных. По продольному профилю р. Тымь и в её притоке выбраны модельные участки, для каждого выявлены наиболее массовые виды сиртона. Значительное внимание уделено суточной динамике дрефта. Полученные материалы могут быть востребованы при рассмотрении вопросов кормовой базы ихтиоценов Тыми и её притоков, пищевых спектров и ритмов питания рыб.

РАЙОН ИССЛЕДОВАНИЙ

Река Тымь расположена в центральной части острова (рис. 1), берёт своё начало на западном склоне Набильского хребта у подножья горы Лопатина (1609 м). Длина реки — 330 км, площадь бассейна — 7850 км², средний уклон — 3,6‰. В верхнем течении (от истока до устья р. Громова) река протекает с севера на юг по сильно пересечённой горной местности, затем поворачивает на запад и выходит из гор на Тымь-Поронайскую низменность. В 3 км ниже устья р. Белой река ещё раз резко изменяет своё направление и далее течёт на север между Западно-Сахалинскими и Восточно-Сахалинскими горами. На приустьевом участке Тымь протекает в северо-восточном направлении и впадает в Ныйский залив Охотского моря.

По характеру строения долины, русла и условиям протекания р. Тымь делят на четыре участка. Верхний участок (от истока до устья р. Громова) характеризуется отсутствием поймы, умеренно извилистым, неразветвлённым руслом. Плёсы и перекааты здесь не выражены, ширина русла в нижней части участка не превышает 15 м, глубина достигает 0,4–0,6 м, а скорость течения — 1,0–1,4 м/с. Второй участок (от р. Громова до р. Малая Тымь) отличается хорошо развитой двусторонней поймой, извилистым руслом, которое при выходе реки из гор разбивается на протоки и рукава. Ширина реки — 25–40 м, глубина и скорость течения на перекатах — 0,5–0,7 м и 0,8–1,2 м/с, на плесах — 1,0–1,5 м и 0,5–0,8 м/с соответственно. На третьем участке (от р. Малой Тымь до устья р. Ныш) река протекает по сильно заболоченной Тымь-Поронайской низ-

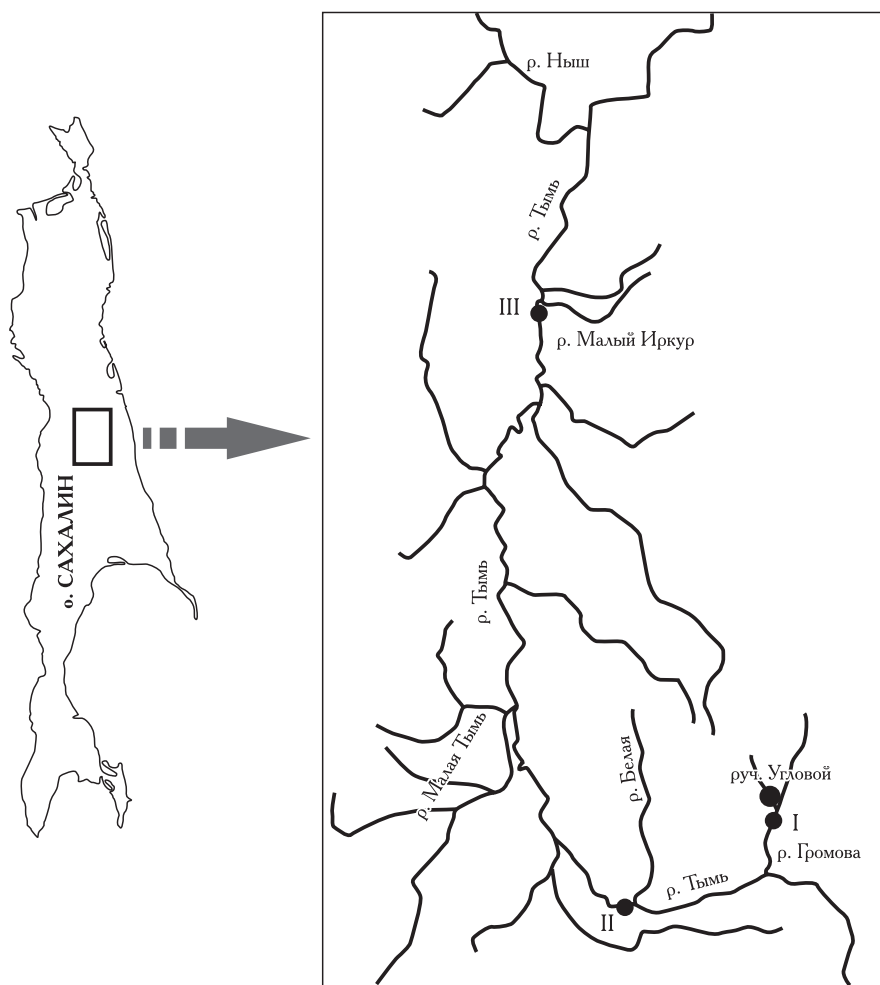


Рис. 1. Карта-схема района работ и мест отбора проб на р. Тымь и руч. Угловом

менности. Пойма реки преимущественно двусторонняя, пересечена старицами, протоками; на ней расположены небольшие пойменные озёра. Русло сильно извилистое, разветвления отмечаются лишь на отдельных участках. Преобладающая ширина реки 40–60 м, глубина на перекатах 0,5–0,8 м, на плёсах 1,2–2,0 м, скорость течения составляет 0,9–1,4 и 0,4–0,8 м/с соответственно. Последний четвертый участок (ниже р. Ныш) проходит по северо-западной окраине Набильской низменности и характеризуется развитой двусторонней поймой, пересекаемой ложбинами, старицами и пойменными озёрами. Русло неразветвлённое, извилистое. Ширина реки 80–200 м, глубина на перекатах 1–2 м, на плёсах 1,8–5,0 м, скорость течения составляет 0,6–0,8 и 0,3–0,5 м/с соответственно [Ресурсы поверхностных вод..., 1973].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Работы проводили в период с 25 июня по 06 июля 2010 г. на верхнем правобережном притоке р. Тымь — руч. Угловом (311 км от устья Тыми) и в основном русле Тыми на участке выше р. Громова (307 км от устья), на участке от р. Громова до р. Малая Тымь (276 км от устья) и на участке от р. Малая Тымь до р. Ныш (138 км от устья) (см. рис. 1). В руч. Угловом пробы собраны 26–27 июня на затенённом кронами деревьев перекате в 1,2 км выше места впадения в р. Тымь. На первом участке р. Тымь пробы собраны 28–29 июня на протяжённом (более 10 км) перекате в 2,6 км ниже впадения руч. Углового. На втором участке пробы собраны 30 июня — 1 июля в 2,0 км ниже впадения

р. Белой выше многорукавного разветвления на невыраженном плёсе. На третьем участке пробы взяты 5–6 июля на плёсе в 1,5 км выше впадения р. Малый Ирquir.

Сбор дрейфующих организмов проводили сачком-ловушкой с входным отверстием высотой 0,3 м и шириной 0,4 м (газ № 23). При отборе проб дрефта сутки условно были разделены на два периода — тёмное и светлое время суток. В тёмное время (с 22:00 до 6:00) пробы дрефта отбирали каждый час, в светлое — каждые четыре часа. Время экспозиции сачка составляло 10 минут. В руч. Угловом и на верхнем участке р. Тымь сачок устанавливали на медиали реки на глубине, равной высоте рамки, на втором и третьем участках — на медиали у дна.

Скорость течения измеряли с помощью зонда ГМЦ-1. Гидрологические характеристики руч. Углового и р. Тымь в местах взятия проб, а также глубина в точке отбора проб и скорость течения на входе в сачок-ловушку приведены в табл. 1.

Всего собрано 48 проб сиртона. Пробы фиксировали 4%-м формалином, их обработку проводили в лабораторных условиях. Донные беспозвоночные определены до вида за исключением олигохет. Собранных беспозвоночных подсчитывали и взвешивали на электронных аналитических весах AND GH-202 с точностью до 0,0001 г.

При описании количественных показателей сиртона использовали исходные данные (улов в дрейфовой ловушке), а для сравнения с ранее опубликованными материалами приведена плотность дрефта (экз./м³, мг/м³).

При определении структуры сиртона использована классификация Чельцова—Бебу-

Таблица 1. Гидрологические характеристики р. Тымь и руч. Углового в местах отбора проб

Характеристики	руч. Угловой	р. Тымь (I)	р. Тымь (II)	р. Тымь (III)
Высота над у.м., м	360	360	200	40
Уклон русла, ‰	6,9	6,4	3,8	0,6
Ширина русла, м	8,1	19,5	59,1	95,5
Глубина в месте отбора проб, м	0,3	0,3	0,4	0,6
Скорость течения на входе в ловушку, м/с	0,32	0,29	0,25	0,25
Грунт	галечно-гравийный	галечный	галечный	песчано-галечный

това в модификации В. Я. Леванидова [Леванидов, 1977, цит. по: Чебанова, 2009]: доминанты — доля в общей численности (биомассе) $\geq 15,0\%$, субдоминанты — от 5,0 до 14,9%, второстепенные — от 1,0 до 4,9%, третьестепенные — менее 1,0%.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В водной толще обследованных водотоков зарегистрировано 86 таксонов донных беспозвоночных, в том числе хирономид — 41, прочих двукрылых — 8, подёнок — 14, веснянок — 11, ручейников — 7, ракообразных — 2, жуков, большекрылых и олигохет — по одному таксону (табл. 2). На всех участках основу (31–47%) таксономического разнообразия формировали хирономиды. Максимальное число таксонов донных беспозвоночных (44) отмечено в составе сиртона на первом, а минимальное (25) на третьем участках Тыми.

В руч. Угловом численность донных беспозвоночных в дрейфовых пробах в течение суток изменялась от 1 до 349 экз. (0,04–15,15 экз./м³), вес — от 3,4 до 1245,8 мг (0,15–54,07 мг/м³). Среди основных групп зообентоса наиболее значимы были личинки подёнок (табл. 3). Доминировал единственный вид — *Baetis (Baetis) pseudothermicus*, доля которого в общей численности составила 70,1%, в биомассе — 48,6%. Среди субдоминантов по численности зарегистрированы веснянки *Suwallia* sp. (6,2%) и подёнки *Cinygmula kurenzovi* (5,1%), по биомассе — ручейники *Brachycentrus americanus* (9,2%) и *Hydatophylax* sp. (8,3%), а также подёнки *Drunella aculea* (7,6%) и *C. kurenzovi* (5,2%).

Дрейфт донных беспозвоночных в руч. Угловом имел выраженную суточную динамику. Средние количественные показатели в ночной период составили 124 экз. (5,38 экз./м³) и 417,8 мг (18,13 мг/м³), днём — 17 экз. (0,74 экз./м³) и 32,4 мг (1,41 мг/м³).

В ночной период в дрейфте зарегистрировано два пика активности (рис. 2). Первое резкое увеличение числа донных беспозвоночных в толще воды наблюдалось после 22:00 и достигало максимума в 23:00. Затем, в течение 3 часов наблюдался спад количественных показателей дрейфта. Второй пик массового подъёма гидробионтов в толщу воды зарегистри-

рован в 3:00 ночи, причём по количественным показателям этот пик активности почти в два раза уступал первому. К 6:00 утра ночной дрейфт прекратился.

Двухвершинный характер кривой, описывающей динамику ночного дрейфта, определял доминирующий вид — *B. (B.) pseudothermicus*. Для прочих видов, относящихся к доминантам и субдоминантам, за исключением единично поднимавшихся в водную толщу крупных ручейников *Hydatophylax* sp., отмечен только один незначительный пик миграционной активности, приходившийся на 23:00 (рис. 2).

В светлое время максимальное число донных беспозвоночных в дрейфте отмечено в 18:00, в этот период в потоке преобладали *B. (B.) pseudothermicus* (53,3% численности и 37,3% биомассы) и находящиеся на последней стадии развития личинки веснянок *Alloperla* sp. (11,1 и 26,1% соответственно). Последние в течение остального времени суток в пробах отмечены единично. Возможно, их стайное поднятие в толщу воды в вечернее время связано с подготовкой к метаморфозу и предстоящему вылету.

На верхнем (первом) участке Тыми численность сиртона в пробах варьировала от 4 до 376 экз. (0,19–18,01 экз./м³), вес — от 7,7 до 862,3 мг (0,37–41,30 мг/м³). Ведущее положение в дрейфте также занимали личинки подёнок (см. табл. 3). В качестве доминантов и субдоминантов по численности отмечены *B. (B.) pseudothermicus* (39,7%), ручейники *B. americanus* (9,6%), мошки *Simulium* sp. (7,0%) и молодёжь подёнок *Ephemerella* sp. (6,8%). По биомассе доминировали *B. (B.) pseudothermicus* (29,8%) и *B. americanus* (24,1%). В роли субдоминантов выступали подёнки *Ephemerella aurivillii* (9,4%) и *Simulium* sp. (7,2%).

Дрейфт в ночные часы (153 экз. (7,33 экз./м³), 371,2 мг (17,78 мг/м³)) значительно превосходил дневной (44 экз. (2,11 экз./м³), 54,1 мг (2,59 мг/м³)). В динамике дрейфта вновь было отмечено два ночных пика активности (рис. 3): максимум первого пика приходился на 24:00, а второго — на 3:00, причём второй пик был хорошо выражен только по численности. Второй пик активности, как и в руч. Угловом, по количественным показателям

Таблица 2. Таксономический состав сиртона р. Тымь и руч. Угловой

	руч. Угловой	р. Тымь		
		(участок I)	(участок II)	(участок III)
Oligochaeta	+			
Amphipoda				
<i>Gammarus lacustris</i> Sars				+
<i>Pseudocrangonyx relictus</i> Labay	+		+	
Ephemeroptera				
<i>Ameletus gr. montanus</i>	+	+	+	
<i>Baetis (Baetis) pseudothermicus</i> Kluge	+	+	+	+
<i>B. (B.) ursinus</i> Kazlauskas			+	+
<i>B. (B.)</i> sp.1				+
<i>Cinygmula kurenzovi</i> (Bajkova)	+	+	+	
<i>Epeorus</i> sp.	+	+	+	
<i>Ephemera sachalinensis</i> Matsumura				+
<i>Drunella aculea</i> Allen	+	+	+	
<i>Ephemerella aurivillii</i> Bengtsson	+	+	+	
<i>Ephemerella</i> juv.	+	+	+	+
<i>Heptagenia sulphurea</i> (Müller)				+
<i>Leptophlebia japonica</i> (Matsumura)	+	+		
<i>Rhithrogena gr. lepnevae</i>		+	+	+
<i>Uracanthella lenoki</i> (Tshernovae)				+
Megaloptera				
<i>Sialis</i> sp.		+		
Plecoptera				
<i>Agnatina brevipennis</i> (Navas)				+
<i>Amphinemura</i> sp.			+	
<i>Alloperla</i> sp.	+	+		
<i>Isoperla</i> sp.	+	+	+	
<i>Megarcys</i> sp.	+			
<i>Nemoura</i> sp.	+	+		
Perlodidae juv.	+	+	+	+
<i>Pteronarcys sachalina</i> Klapalek			+	
<i>Stavsolus</i> sp.	+	+		
<i>Suvallia</i> sp.	+	+	+	
<i>Utaperla orientalis</i> Nelson et Hanson	+			
Trichoptera				
<i>Arctopsyche palpata</i> Martynov			+	
<i>Brachycentrus americanus</i> Banks	+	+		
<i>Hydropsyche orientalis</i> Martynov			+	+
<i>Hydatophylax</i> sp.	+			
<i>Rhyacophila (Hyporhyacophyla)</i> sp.			+	+
<i>R. angulata</i> Martynov	+		+	

	руч. Угловой	р. Тымь		
		(участок I)	(участок II)	(участок III)
<i>R. hokkaidensis</i> Iwata	+			
Diptera				
сем. Limoniidae				
<i>Antocha</i> sp.	+			
<i>Dicranota bimaculata</i> Schummell	+	+		
<i>Pedicia (Crunobia) straminea</i> Meigen		+		
сем. Blephariceridae				
			+	
сем. Mycetophilidae				
		+		
Dixidae				
<i>Dixa</i> sp.	+			
сем. Simuliidae				
<i>Simulium</i> sp.	+	+	+	+
сем. Ceratopogonidae				
		+		
сем. Chironomidae				
подсем. Tanypodinae				
<i>Ablabesmia longistyla</i> Fittkau			+	
<i>Conchapelpia melanops</i> (Meigen)				+
<i>Rheopelopia ornata</i> (Meigen)			+	
Tanypodinae gen. TB			+	
<i>Thienemannimyia fuscipes</i> (Edwards)		+	+	+
<i>Trissopelopia longimana</i> Staeger	+			
подсем. Diamesinae				
<i>Diamesa leona</i> Roback	+	+	+	
<i>Diamesa gregsoni</i> Edwards		+		
<i>Pagastia orientalis</i> (Tshernovskij)		+		
<i>Pothastia gaedii</i> (Meigen)	+			
<i>Symphosthia repentina</i> Macarченко				+
подсем. Orthocladiinae				
<i>Brillia</i> gr. <i>flavifrons</i>	+	+		+
<i>Chaetocladius</i> sp.		+		
<i>Cricotopus</i> gr. <i>cylindraceus</i>				+
<i>Epoicocladius flavens</i> (Malloch)				+
<i>Eukiefferiella</i> sp.		+	+	
<i>Nanocladius (Plecoteracoluthus) asiaticus</i> Hayashi			+	
<i>Orthocladius (Euorthocladius) abiskoensis</i> Thienemann et Kr ger	+	+		
<i>O. (E.) rivulorum</i> Kieffer		+		+
<i>O. (E.) saxosus</i> Tokunaga		+		
<i>O. (E.)</i> sp.		+		

	руч. Угловой	р. Тымь		
		(участок I)	(участок II)	(участок III)
<i>O. (E.) thienemanni</i> Kieffer		+		
<i>O. (Mesorthocladius) frigidus</i> Zetterstedt	+	+		+
<i>O. (Orthocladius) defensus</i> Macarchenko et Macarchenko		+		
<i>Orthocladius</i> sp.	+			
<i>Parorthocladius nudipennis</i> (Kieffer)		+		
<i>Psectrocladius bisetus</i> Goetghebuer			+	
<i>Thienemanniella</i> gr. <i>clavicornis</i>	+	+		
<i>Tokunagaia ambigua</i> Macarchenko et Macarchenko		+	+	
<i>Tokunagaia</i> gr. <i>rectangularis</i>			+	
<i>Tokunagaia</i> sp.			+	
<i>Tvetenia</i> gr. <i>bavarica</i>		+	+	
подсем. Chironominae				
триба Chironomini				
<i>Cryptochironomus</i> gr. <i>defectus</i>				+
<i>Robackia pilicauda</i> Saether			+	
<i>Stictochironomus pictulus</i> Meigen				+
триба Tanytarsini				
<i>Micropsectra logani</i> Johannsen	+	+		+
<i>Rheotanytarsus curtistylus</i> Goetghebuer		+		
<i>Stempellina subglabripennis</i> (Brundin)		+		
<i>Stempellina</i> sp.			+	
<i>Tanytarsus chuzesecundus</i> Sasa		+		
<i>Tanytarsus</i> sp.	+			
Coleoptera				
<i>Esolus</i> sp.	+	+		
Всего	37	45	35	25

почти в два раза уступал первому. Двухвершинный характер суточной динамики дрефта также определял *B. (B.) pseudothermicus*. Для прочих таксонов, относящихся к доминантам и субдоминантам, массовый подъем в водную толщу зарегистрирован только в полночь. Исключение составляли ручейники *B. americanus* (см. рис. 3), для которых отмечено два ночных пика, при этом первый пик по биомассе был зафиксирован в 23:00, а по численности — в 24:00, т.е. очевидно первыми в толщу воды

поднимались крупные экземпляры, и лишь часом позже — более мелкие личинки.

В светлое время суток сравнительно высокие показатели дрефта отмечены в 10:00 и в 14:00, в эти часы в водной толще по численности ведущее положение занимали *B. (B.) pseudothermicus* (12,4%), хирономиды *Eukiefferiella* sp. (9,3%) и не идентифицированная молодь веснянок Perlodidae juv. (7,8%).

На втором участке р. Тымь количественные показатели сиртона значительно

Таблица 3. Среднесуточные показатели уловов сиртона в руч. Угловом (численность, экз./ вес, мг)

	руч. Угловой	р. Тымь		
		(участок I)	(участок II)	(участок III)
Ephemeroptera	44/115,5	43/88,6	4/10,3	7/94,7
Plecoptera	5/18,0	6/7,6	1/5,3	0,2/1,8
Trichoptera	3/30,5	11/62,2	2/36,7	1/0,8
Diptera (Chironomidae)	1/1,0	16/7,8	3/2,1	3/1,5
Diptera (Прочие)	2/8,0	5/12,1	2/1,1	+/0,9
Oligochaeta	+/0,1	—	—	—
Стрuctacea	+/0,1	—	+/+	+/0,3
Coleoptera	+/0,1	+/0,1	—	—
Megaloptera	—	+/+	—	—
Всего	55/173,3	82/178,5	12/55,5	12/43,605
Доминанты по численности	<i>B. (B.) pseudothermicus</i> ,	<i>B. (B.) pseudothermicus</i> ,	<i>Baetis</i> spp., <i>Simulium</i> sp.	<i>E. sachalinensis</i> , <i>Baetis</i> spp.
Доминанты по биомассе	<i>B. (B.) pseudothermicus</i>	<i>B. (B.) pseudothermicus</i> , <i>B. americanus</i>	<i>A. palpata</i>	<i>E. sachalinensis</i>

Примечание. «+» — < 1 экз., < 0,1 мг.

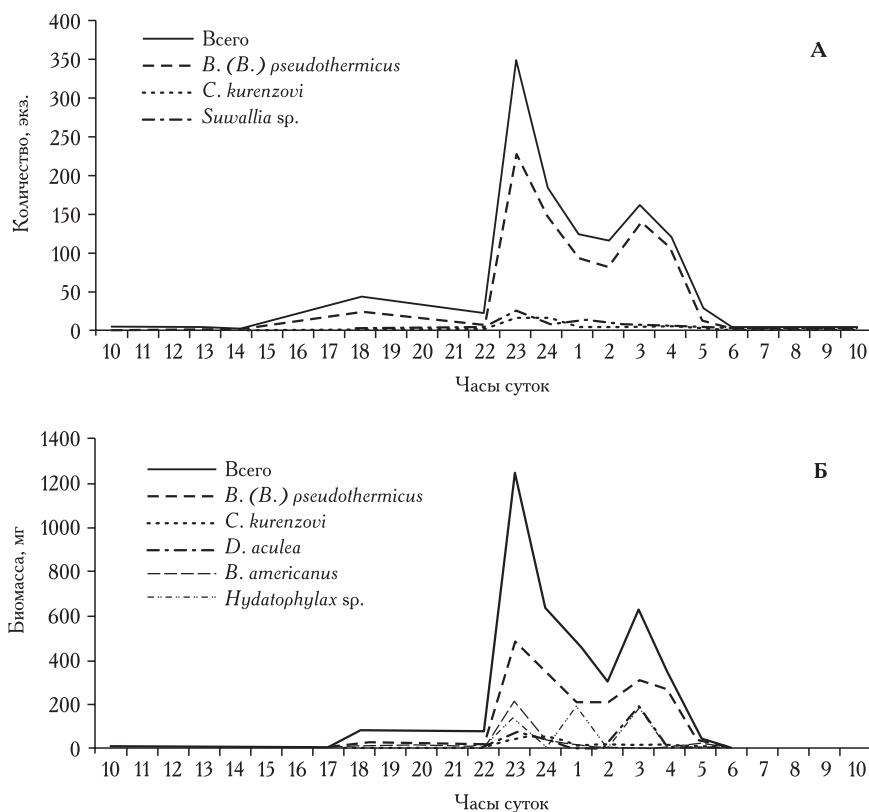


Рис. 2. Суточная динамика численности (А) и биомассы (Б) сиртона, сносимого через 0,12 м² поперечного сечения руч. Углового за 10 минут

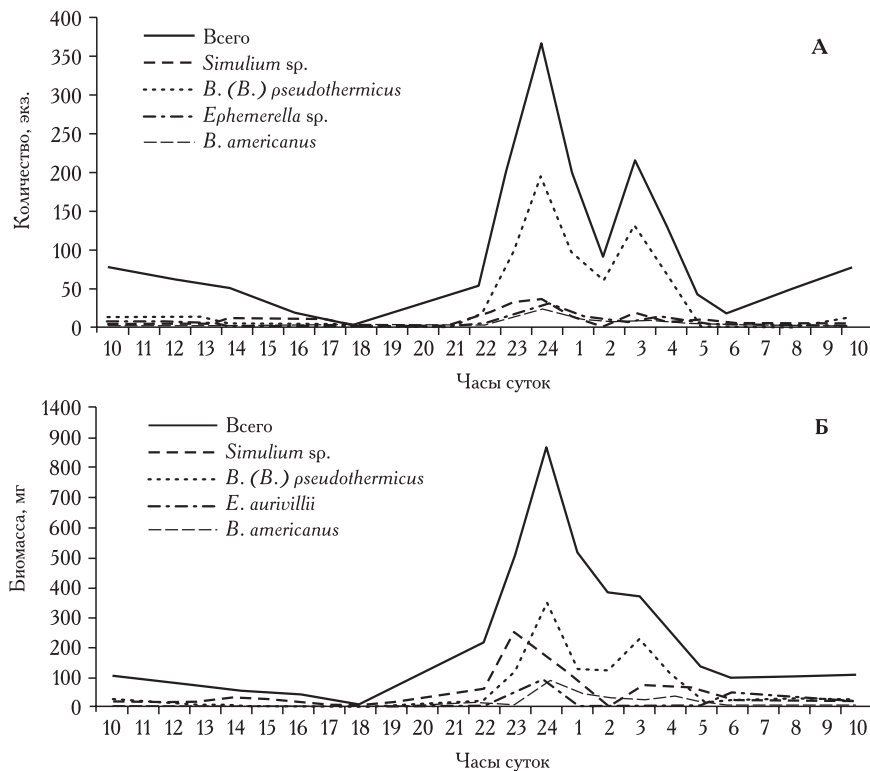


Рис. 3. Суточная динамика численности (А) и биомассы (Б) сиртона, сносимого через 0,12 м² поперечного сечения р. Тымь (участок I) за 10 минут

(в 3–7 раз) уступали таковым на двух предыдущих участках. Численность беспозвоночных в уловах сачка варьировала в пределах 1–71 экз. (0,06–3,94 экз./м³), вес — в пределах 0,7–499,5 мг (0,04–27,75 мг/м³). Среди основных групп сиртона по численности лидировали личинки подёнок, по биомассе — личинки ручейников (табл. 3). По численности в роли доминантов и субдоминантов выступали подёнки *Baetis* spp. (22,8%), мошки *Simulium* sp. (15,5%), ручейники *Arctopsyche palpata* (9,3%) и *Hydropsyche orientalis* (5,3%), а по биомассе — *A. palpata* (55,7%), *Baetis* spp. (9,0%), *H. orientalis* (8,3%) и веснянки *Pteronarcys sachalina* (7,9%).

Численность сиртона в среднем за ночные часы составила 24 экз. (1,33 экз./м³), биомасса — 149,3 мг (8,29 мг/м³). В дневные часы эти показатели значительно снизились и составили соответственно 4 экз. (0,22 экз./м³) и 3,9 мг (0,22 мг/м³).

В общей динамике дрефта отмечен только один пик активности (рис. 4), зарегистрированный в 1:00 ночи, и дополнительный —

в 4:00, выраженный только по биомассе. По численности первый пик обеспечивали личинки *Baetis* spp., *Simulium* sp., *A. palpata* и *H. orientalis*, по биомассе — преимущественно личинки ручейников *A. palpata* и *H. orientalis*. Дополнительный пик по биомассе — исключительно *A. palpata*.

В светлое время в дрефте единично отмечены мошки, четыре вида хирономид и два вида веснянок, каких-либо особенностей дневного дрефта на данном участке нами не отмечено.

На нижнем (третьем) участке Тыми количественные показатели сиртона варьировали в пределах от 0 до 74 экз. (0–4,11 экз./м³) и от 0 до 474,1 мг (0–26,34 мг/м³). Ключевая роль в формировании структуры сиртона принадлежала подёнкам (табл. 3). По численности доминировали личинки *Ephemera sachalinensis* (37,7%) и *Baetis* spp. (17,0%), в роли субдоминантов выступали хирономиды *Thienemannimyia fuscipes*. (5,7%). По биомассе доминировали *E. sachalinensis* (87,7%), субдоминантов не отмечено.

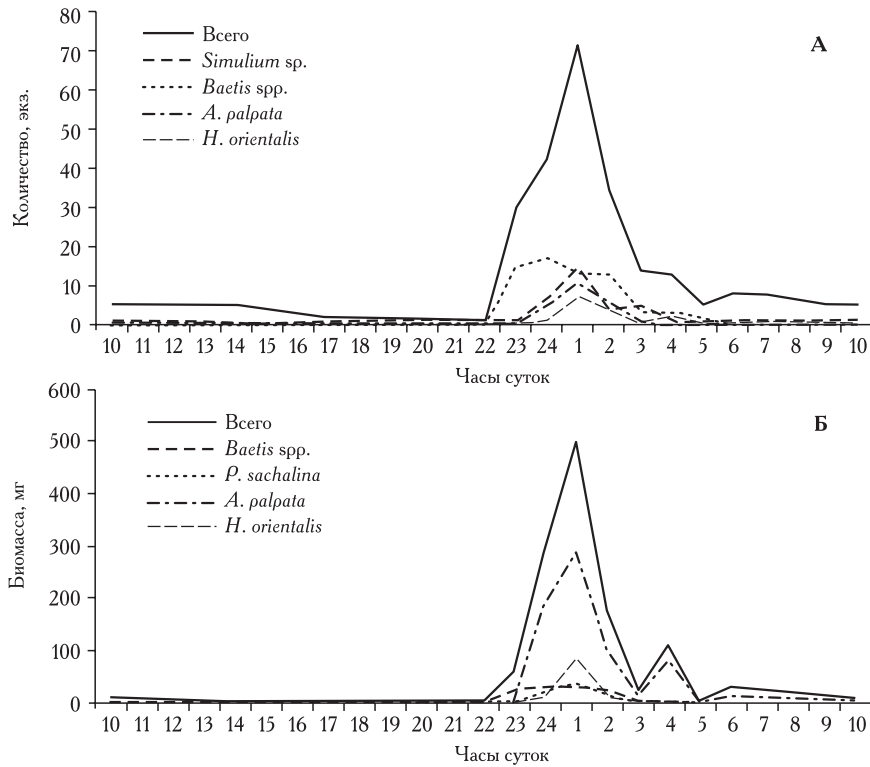


Рис. 4. Суточная динамика численности (А) и биомассы (Б) сиртона, сносимого через 0,12 м² поперечного сечения р. Тымь (участок II) за 10 минут

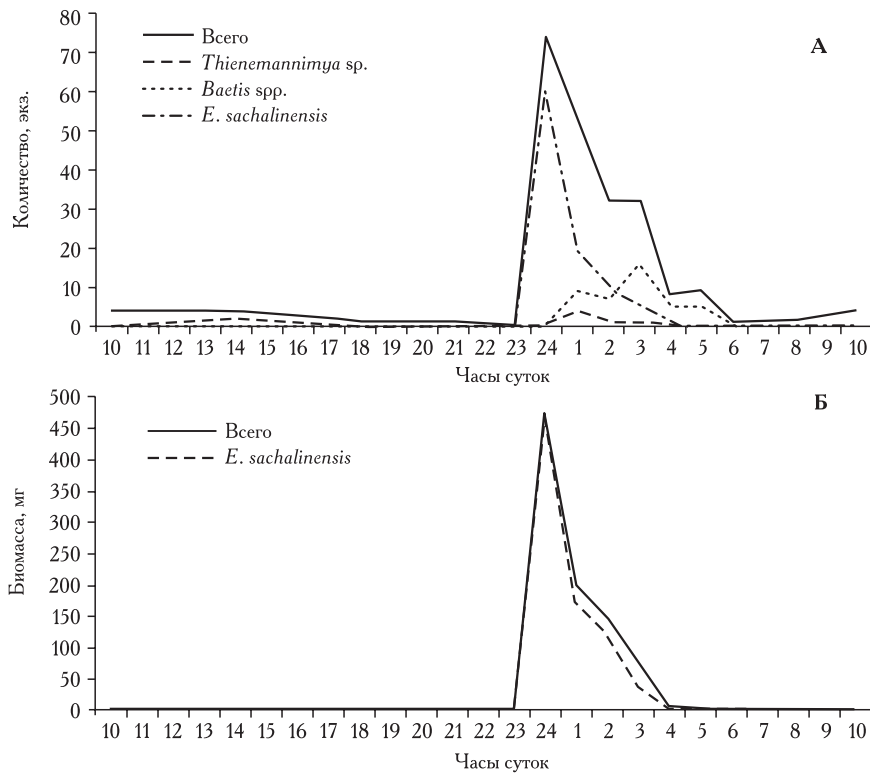


Рис. 5. Суточная динамика численности (А) и биомассы (Б) сиртона, сносимого через 0,12 м² поперечного сечения р. Тымь (участок III) за 10 минут

В среднем в ночные часы численность сиртона составила 23 экз. (1,28 экз./м³), биомасса — 100,8 мг (5,60 мг/м³), в дневные — 3 экз. (0,17 экз./м³) и 0,6 мг (0,03 мг/м³) соответственно. В динамике дрефта на данном участке отмечен единственный пик, наблюдавшийся в полночь. По численности и биомассе он был сформирован *E. sachalinensis* (рис. 5). Уже к 1:00 ночи доля этих подёнок в пробах сократилась, однако общая численность донных беспозвоночных ещё некоторое время оставалась на высоком уровне за счёт поднятия в толщу воды хирономид *Thienemannimyia fuscipes*. и подёнок *Baetis* spp.

В светлое время в пробах единично были представлены бокоплавы, четыре вида хирономид и подёнки.

Таким образом, в руч. Угловом и на всех участках Тыми лидирующее положение в сиртоне занимали подёнки, преимущественно рода *Baetis*. В верховьях (руч. Угловой и первый участок Тыми) доминировал *B. (B.) pseudothermicus*. В среднем течении (второй и третий участки) род *Baetis* был представлен группой видов: *B. (B.) pseudothermicus*, *Baetis (B.) ursinus*, *Baetis (B.)* sp.¹. Кроме представителей рода *Baetis* в среднем течении на выраженном песчано-галечном плёсе (третий участок) значимую роль играли роющие подёнки *E. sachalinensis*.

Помимо подёнок в сиртоне значимы хирономиды (по численности) и ручейники (по биомассе). В самой р. Тымь хирономиды, как группа в целом, занимали второе место, однако отдельные виды этого семейства (*Thienemannimyia fuscipes*) превалировали только на нижнем участке. Среди ручейников на верхнем участке р. Тымь и в руч. Угловом доминировал *B. americanus*, на втором участке р. Тымь ключевую роль играли *A. palpata* и *H. orientalis*. Перечисленные виды являются типичными представителями бентоса ритрала сахалинских рек [Вшивкова, Рязанова, 1998; Лабай, 2009].

В отношении подёнок и ручейников и их роли в структуре сиртона наши данные хорошо

согласуются с материалами по дрефту донных беспозвоночных в р. Белой [Жулькова, 1974] и р. Приторной [Жульков, Шершнева, 1975]. Для полугорного участка р. Приторной (приток р. Нерпичьей, Восточный Сахалин) отмечен аналогичный руч. Угловому и верхнему участку Тыми комплекс доминант — *Baetis* sp. + *B. americanus*². Иной состав сиртона характерен для преимущественно равнинного водотока — р. Ударница, где большую часть года доминировали хирономиды [Френкель, 2003]. Как показали наши исследования, хирономиды значимы и на верхних участках. Роль этой группы в реках Белой и Приторной возможно недооценивали в связи с использованием ловушек с газом с более крупной ячейкой (в р. Ударница использовали ловушку из газа № 38, в р. Приторной — № 14, в р. Белой — № 15, в наших исследованиях — № 23).

В аналогичный период исследований (июнь—июль) плотность дрефта в руч. Угловой (2,48 экз./м³, 7,68 мг/м³) и на верхнем участке р. Тымь (4,07 экз./м³, 8,29 мг/м³) ниже по сравнению с верховьями р. Ударница (8,2 экз./м³, 28,33 мг/м³), где в это время высокой численности достигали хирономиды, а основу биомассы формировали крупные ручейники *Dicosmoecus palatus* MacLachlan [Френкель, 2003]. В Тыми плотность сиртона на втором (0,64 экз./м³, 3,25 мг/м³) и третьем участках (0,59 экз./м³, 2,12 мг/м³) по численности уступала, а по биомассе была сопоставима с показателями для среднего течения р. Ударница (4,2 экз./м³, 2,66 экз./м³). Более высокая численность в Ударнице отмечена за счёт хирономид, основу биомассы в Ударнице формировали гаммарусы, а в р. Тымь — ручейники и подёнки.

На всех исследованных участках отмечена выраженная суточная динамика дрефта. В среднем в р. Тымь и её верхнем притоке в дневные часы сносится от 13 до 29% численности и 0,6–14,7% биомассы ночных мигрантов. Максимальные значения дневного дрефта по сравнению с ночным зарегистрированы на наиболее динамичном участке реки — про-

¹ Изначально не удалось определить видовой состав рода *Baetis*, поэтому они были указаны как группа видов.

² В работе А.И. Жулькова, А.П. Шершнева [1975] по р. Приторной используется синоним *Oligoplectrodes potanini*, Martynov, 1910.

тяжённом перекате в верховье Тыми, а минимальные на плёсе нижнего участка, что свидетельствует о преимущественно пассивном характере дрефта, происходящем в дневные часы. В то же время для некоторых форм или определённых стадий личиночного развития, в данном случае веснянок *Alloperla* sp., в светлое время суток характерен и активный (поведенческий) дрефт.

Массовый активный дрефт наблюдался после 22:00, максимальный пик приходился на период с 23:00 до 1:00, заканчивался к 4:00—6:00 утра. Для большинства преобладающих в дрефте видов отмечен один пик миграционной активности, приходившийся, как правило, на первые ночные часы. Двухвершинная кривая подъёмов организмов в толщу воды оказалась характерна для *B. (B.) pseudothermicus*, доминировавшего в руч. Угловом и на верхнем участке Тыми. Несмотря на схожий характер дрефта этих подёнок, первый пик подъёма в водную толщу в руч. Угловом зафиксирован на час раньше, чем на первом участке р. Тымь, в то же время вторые пики на обоих участках по времени совпадали. Возможно, более ранний подъём поденок в руч. Угловом связан с большей затенённостью водотока и, таким образом, относительно более ранним наступлением сумерек, что указывает на регуляцию ночного дрефта не только эндогенными, но и внешними факторами.

Выводы

1. В толще воды руч. Углового зарегистрировано 39 таксонов донных беспозвоночных, в р. Тымь — 75 таксонов.

2. Из общего числа зарегистрированных донных беспозвоночных в руч. Угловом наиболее значим *B. (B.) pseudothermicus*, на первом участке в верховье Тыми на протяжённом перекате — *B. (B.) pseudothermicus* и *B. americanus*, на втором участке в среднем течении на галечных грунтах — *Baetis* spp., *Simulium* sp., *A. palpata*, ниже по течению на выраженных песчано-галечных плесах — *E. sachalinensis* и *Baetis* spp. Перечисленные таксоны формируют от 48,6 до 87,7% численности (биомассы) мигрирующих организмов.

3. На всех участках ярко выражен ночной тип дрефта донных беспозвоночных. В днев-

ные часы сносится от 13 до 29% численности и 0,6—14,7% биомассы ночных мигрантов.

4. Динамика дрефта определяется составом доминирующих форм, для большинства из них отмечен один ночной пик миграционной активности, для подёнок *B. (B.) pseudothermicus* — два пика.

5. В условиях затенённости водотока максимальный ночной пик отмечается раньше.

Благодарности

Авторы выражают искреннюю благодарность д.б.н. Т. М. Тиуновой, д.б.н. Е. А. Макаренко, к.б.н. М. А. Макаренко, к.б.н. О. А. Зориной за консультации по видовой идентификации подёнок и хирономид, а также сотрудникам лаборатории Гидробиологии СахНИРО, принимавшим участие в полевом этапе исследований.

Литература

- Богатов В. В. 1994. Экология речных сообществ российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука. 218 с.
- Вшивкова Т. С., Рязанова Н. Б. 1998. Пространственное распределение и структура сообществ ручейников (Trichoptera) в бассейне р. Белая (Южный Сахалин) // Чтения памяти А. И. Куренцова. Владивосток. Вып. 8. С. 5—20.
- Жуйкова Л. И. 1974. О сносимом бентосе в реке Белой (юго-восточный Сахалин) // Известия ТИНРО. Т. 93. С. 124—128.
- Жульков А. И., Шершнев А. П. 1975. Материалы по суточному дрейфу водных беспозвоночных р. Приторной // Известия ТИНРО. Т. 95. С. 58—63.
- Канидьева А. Н., Жуйкова Л. И. 1971. Обеспеченность пищей как показатель допустимой концентрации молоди осенней кеты в реке // Известия ТИНРО. Т. 76. С. 97—110.
- Константинов А. С. 1979. Общая гидробиология. М.: Высшая школа. 480 с.
- Лабай В. С. 2009. Распределение макрозообентоса в нижней ритрале среднеразмерной лососёвой реки о. Сахалин // Гидробиологический журн. Т. 45. Вып. 5. С. 14—30.
- Леванидов В. Я. 1969. Воспроизводство амурских лососей и кормовая база их молоди в притоках Амура // Известия ТИНРО. Т. 67. 242 с.
- Ресурсы поверхностных вод СССР. Сахалин и Курилы. 1973. Ленинград: Гидрометеоздат. Т. 18. Вып. 2. 262 с.
- Френкель С. Е. 2003. Межгодовая динамика дрефта донных беспозвоночных в р. Ударница (Южный

- Сахалин) // Чтения памяти В. Я. Леванидова. Владивосток: Дальнаука. Вып. 2. С. 107–116.
- Чебанова В. В. 2009. Бентос лососёвых рек Камчатки. М.: Изд-во ВНИРО. 172 с.
- Фроленко Л. А. 1965. Питание и кормовая база молоди кеты и горбуши в реках и прибрежных участках юго-восточной части Татарского пролива // Известия ТИНРО. Т. 59. С. 161–172.
- Waters T. F. 1972. The Drift of Stream Insects // Ann. Rew. Entomol. V. 17. P. 253–272.

Поступила в редакцию 05.12.13 г.
Принята после рецензии 28.10.13 г.

Syrton Composition and Diurnal Periodicity of Drift of Stream Bottom Invertebrates in the River of Tym» and Its Upper Tributary Uglovoy Stream (Sakhalin Island)

L. A. Zhivoglyadova, D. S. Dairova, V. S. Labay

Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography (SakhNIRO, Yuzhno-Sakhalinsk)

The specific structure of syrton of the river of Tym (75 taxa) and Uglovoy Stream (39 taxa) is defined in June–July 2010. Quantitative characteristics and diurnal periodicity of drift are considered. It is shown that dynamics of drift is defined by 1–3 dominating species of bottom invertebrates.

Key words: Sakhalin, Tym» River, syrton, bottom invertebrate, diurnal periodicity of drift.