

## Литература

- Винберг Г.Г. Первичная продукция водоемов. Минск: Изд-во АН БССР, 1960. 329 с.
- Бульон В.В. Первичная продукция планктона внутренних водоемов. Л. Наука, 1983. 150 с.
- Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л. Гидрометеоиздат, 1983. 239 с.
- Сиренко Л.А. Проблемы евтрофирования водоемов//Экологическая химия водной среды. Материалы I Всесоюз. школы. Кишинев, 24-26 октября 1985 г. М.: 1988. С.125-147.
- Сиротский С.Е., Макаренко Е.А., Макаренко М.А., Медведева Л.А. Гидробиологическое состояние водотоков в районе деятельности горнообогатительного комбината п. Многовершинный// Биогеохимические экологические оценки техногенных экосистем бассейна реки Амур.- Владивосток: Дальнаука, 1994. 68-81 с.
- Сиротский С.Е., Медведева Л.А., Пигментные характеристики водорослей перифитона водотоков Дальнего Востока // Биогеохимические и экологические исследования природных и техногенных экосистем Дальнего Востока. - Владивосток: Дальнаука, 1995. 86-96 с.
- Сиротский С.Е. К вопросу о трофической классификации водоемов и водотоков на основании величины первичной продукции и концентрации хлорофилла "а"// Биогеохимические и гидроэкологические исследования на Дальнем Востоке. Владивосток: Дальнаука, 1998. С. 77-83.
- Сиротский С.Е. Причины критических ситуаций в бассейне реки Амур в контексте евтрофирования водной экосистемы//Исследования водных и экологических проблем Приамурья. Владивосток-Хабаровск: Дальнаука, 1999. С. 162-164.
- Boot J.T., Dunn C.S. Naiman R.J. Benthic community metabolism in four temperate stream systems: An inter-ecosystem comparison and evaluation of the river continuum concept//Hydrobiologia, 1985. Vol. 123, N 1. P. 1-45.
- Tominaga H., Ichimura S. Ecological studies on the organic matter production in mountain river ecosystems//Bot. Mag. Tokyo, 1966. Vol. 73. P. 815-829.

## Зообентос верховьев бассейна р. Бурея

Е.А. Макаренко, М.А. Макаренко, С.Е. Сиротский  
Институт водных и экологических проблем ДВО РАН

*Приводятся первые данные о видовом и количественном составе зообентоса водотоков верховьев р. Бурея. По составу бентосных сообществ проведена оценка качества вод как фоновых участков (водные объекты на территории Буреинского заповедника), так и подверженных влиянию хозяйственной деятельности в районах населенных пунктов. Качество вод водотоков Буреинского заповедника по составу бентосных сообществ отнесено к категории чистых.*

*First data on specific and quantitative composition of zoobentos in rivers of the Upper Bureya are given.*

*Материалом для качественной и количественной характеристик сообществ донных беспозвоночных*

послужили пробы бентоса, отобранные на водотоках бассейна р. Бурей, включая Бурейский заповедник, в июне и сентябре 1993 г. Отбор количественных проб производили бентометром конструкции В.Я. Леванидова, качественных - с камней сачком, энтомологических - путем обкашивания прибрежной растительности энтомологическим сачком.

Анализ обработанного материала показывает что состав зообентоса р. Бурей и малых водотоков обеднен и представлен в основном широко распространенными видами и формами, главным образом амфибиотических насекомых отрядов поленки (Ephemeroptera), веснянки (Plecoptera), ручейники (Trichoptera) и двукрылые (Diptera.) семейств Chironomidae, Deuterophleblidae, Vlephariceridae\* Simuliidae, Ceratopogonidae, Nymphomyiidae, Limonidae и Tipulidae. Из других групп донных беспозвоночных в пробах обнаружены олигохеты, двусторчатые моллюски, нематоды, планарии и водные клещи. Предварительный список таксофонов перечисленных выше групп включает 43 вида и формы: 15 видов ручейников, 16 - хирономид, 1 - деутерофлебид, 1 - нимфомийд и 4 - моллюсков.

Предварительный список видов и форм основных групп донных беспозвоночных р. Бурей и ее притоков

#### КЛАСС INSECTA

##### ОТРЯД РУЧЕЙНИКИ TRICHOPTERA)

Brachycentrus sp.  
Rhyacophila gr.sibirica  
Apatania sp.  
Padunia forcipata  
Agapetus ? jakutorum  
Asynarchus amurensis  
Glossosoma intermedium  
Glossosoma sp.  
Ceraolea sp.  
Synafophora sp.  
Molanna sp.  
Arcopsyche palpata  
Psychomyia flavida  
Hydropsyche sp.  
Goera sp.

##### ОТРЯД ВЕСНЯНКИ (PLECOPTERA)

Utaperia orientalis  
Haploperia lepnevae  
Taenionema japoniourn  
Pteronaroyi retiolata  
Isoperia maculata  
Amphinemura verruosa

##### ОТРЯД ДВУКРЫЛЫЕ (DIPTERA)

Семейство Deuterophlebildae  
Deuterophlebia sajanica

Семейство Chironomidae

Diamesa gr.insignipes  
Monodiamesa sp. paraboreochius sp.  
Tvetenia gr.bavarica Orthocladius sp.  
O.gr.reofilus  
O.doreanus?  
O.mallocki?  
Eukiefferiella gr.bremi  
E.gr.olaripennis  
Synorthocladius semivirens  
Thinemanniella sp.  
Brillia flavifrons  
Euryhopsis subviridis  
Parapspectra sp.  
Rheotanytarsus sp.

Семейств  
Nympho  
ОТРЯД  
Cingulip  
ОТРЯД  
Anisus a  
Limnaea  
L.amure

Из пере  
бид (Deuteroph  
Вид Deu  
сейне р. Бурей (с  
ном Алтае и ре  
деутерофлебид  
Nympho  
лымы, а затем н  
редко, в мирово  
Бол. Сатанки (с  
Хироно  
были известны  
жен нами на Ю  
впервые.

По сбор  
ками Пр. Бурей  
экз./м<sup>2</sup>, биомасс  
0,51 г/м<sup>2</sup>, р. Бу  
рейской ГЭС -  
сти и биомассе  
течения в данн  
камнях, а посл  
Как ви  
и хирономид. З  
численности до  
Значит  
Так, средняя г  
экз./м<sup>2</sup>, биомас  
обилия личино  
нок (1,46 г/м<sup>2</sup>)  
ми за июль. Т  
характеристик  
та личинок ам  
в имажинальну  
зообентоса пре

Р  
В  
П  
Х

Семейство Nymphomyiidae

Nymphomyia rohdendorfi

## КЛАСС MOLLUSCA

ОТРЯД BIVALVIA - ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ

Cingulipisidium sp..

ОТРЯД GASTROPODA - БРЮХОНОГИЕ МОЛЛЮСКИ

Anisus acronius

Limnaea sihotealinioa

L. amurensis

Из перечисленных таксонов наибольший интерес представляют находки редких видов дейтерофлебиды (*Deuterophlebia sajanica*), нимфомийид (*Nymphomyia rohdendorfi*) и хирономид рода *Paraboreochius*.

Вид *Deuterophlebia sajanica* был описан в Саянах и встречается крайне редко. До нахождения в бассейне р. Бурея (рр. Сергекта и Усмань) этот вид кроме типового местообитания был обнаружен лишь в Горном Алтае и реках Дальнего Востока - р. Единка (Приморье) и р. Хетана (Прихотье). Для бассейна р. Амур дейтерофлебиды указываются впервые.

*Nymphomyia rohdendorfi* - архаичное двукрылое насекомое, было описано в бассейне Верхней Колымки, а затем найдено в р. Кня (бассейн р. Амур) и на Южном Сахалине. Нимфомийиды встречаются крайне редко, в мировой фауне для этого семейства известно только 6 видов. Настоящая находка *N. rohdendorfi* в р. Бол. Сатаник (ст. 9) является самой западной точкой в ареале видов рода *Nymphomyia*.

Хирономиды рода *Paraboreochius* из подсемейства *Podonominae* в Палеарктике до недавнего времени были известны по единичным сборам лишь из Европы. Несколько лет назад *Paraboreochius* sp. был обнаружен нами на Южном Сахалине. Для Хабаровского края и бассейна Амура род *Paraboreochius* указывается впервые.

По сборам зообентоса сделанным в июне 1993 г. средняя плотность населения р. Бурея с притоками Пр. Бурея, Лев. Бурея и Усмань составляла 469 экз./м<sup>2</sup>. В р. Пр. Бурея плотность населения была 709 экз./м<sup>2</sup>, биомасса - 0,093 г/м<sup>2</sup>, в р. Лев. Бурея соответственно 757 экз./м<sup>2</sup> и 0,28 г/м<sup>2</sup>, в р. Усмань - 664 экз./м<sup>2</sup> и 0,51 г/м<sup>2</sup>, в Бурея (в районе ж/д моста) - 184 экз./м<sup>2</sup> и 0,21 г/м<sup>2</sup>, в р. Бурея в районе плотины строящейся Бурейской ГЭС - 32 экз./м<sup>2</sup> и 0,006 г/м<sup>2</sup>. Из приведенных выше данных видно, что низкие показатели численности и биомассы зарегистрированы в р. Бурея в районе плотины (табл.1,2) Это связано с высокой скоростью течения в данном месте, низкой температурой воды и практически отсутствием водорослей перифитона на камнях, а последние очень важны для питания личинок донных беспозвоночных.

Как видно из табл.3, стопроцентную частоту встречаемости имели лишь личинки веснянок, поденок и хирономид. Эти же группы лидируют по численности и биомассе. Среди них в донном сообществе по численности доминируют личинки хирономид (248 экз./м<sup>2</sup>) по биомассе - личинки поденок (0,152 г/м<sup>2</sup>).

Значительно богаче в количественном отношении сообщество донных беспозвоночных р. Ургал. Так, средняя плотность населения зообентоса на станции "пионерлагерь" в июне 1993 составляла 4268 экз./м<sup>2</sup>, биомасса - 4,7 г/м<sup>2</sup>. Такие высокие показатели численности животных сложились в основном за счет обилия личинок хирономид (1615 экз./м<sup>2</sup>) и поденок (629 экз./м<sup>2</sup>), а биомасса за счет крупных личинок веснянок (1,46 г/м<sup>2</sup>) и двукрылых-лимонид (0,58 г/м<sup>2</sup>). Данные, полученные за сентябрь 1993 г. сходны с таковыми за июнь. То есть, структура сообщества донных беспозвоночных осталась прежней, но количественные характеристики стали выше в связи с развитием летом водорослей перифитона - основного кормового объекта для личинок амфибиотических насекомых, и за счет появления в массе молодых личинок, а также перешедших в имагинальную стадию личинок водных насекомых старших возрастов. Количественные характеристики зообентоса представлены в табл.1-6.

Таблица 1

Плотность населения и биомасса зообентоса (по группам) р. Бурея

Группа	р.Бурея-г.п."Усмань"		р. Бурея - ж/д мост		р.Бурея-пос.Талакан
	26.06.93	1.09.93	15.06.93	8.09.93	9.07.93
зообентоса	-/-	25/0,217	-/-	-/-	-/-
Ручейники	16/0,002	92/0,076	16/0,016	183/0,134	8/0,0016
Веснянки	40/0,181	250/0,283	129/0,241	117/0,109	16/0,0028
Поденки	48/0,002	200/0,027	806/0,109	292/0,010	8/0,0012
Хирономиды					

Мошки	-/-	142/0,163	16/0,0016	8/0,002	-/-
Нематоды	8/0,0008	-/-	16/0,0016	-/-	-/-
Олигохеты	64/0,022	217/0,089	241/0,042	100/0,051	-/-
Др. Dipheta	8/0,0008	-/-	-/-	-/-	-/-
Блефарисциды	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Нимфомиды	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Клещи	-/-	-/-	16/0,0016	8/0,001	-/-
Жуки	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Моллюски	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Итого	184/0,207	926/0,855	1240/0,398	708/0,307	32/0,006

Примечание: здесь и далее (в числителе плотность, экз./м<sup>2</sup>; в знаменателе биомасса, г/м<sup>2</sup>)

Таблица 2

Плотность населения и биомасса зообентоса (по группам) рр. Правая и Левая Бурея

Группа зообентоса	р. Правая Бурея, 8 км от устья			р. Левая Бурея, устье	
	23.06.93	3.09.93	3.09.93	22.06.93	5.09.93
Ручейники	16/0,003	-/-	-/-	-/-	50/0,606
Веснянки	16/0,004	75/0,019	-/-	32/0,017	200/0,148
Поденки	16/0,016	225/0,079	162/0,085	129/0,205	1058/0,958
Хирономиды	548/0,058	375/0,046	33/0,007	500/0,042	367/0,098
Мошки	48/0,016	17/0,018	87/0,089	32/0,004	56/0,083
Олигохеты	65/0,010	25/0,003	-/-	32/0,004	200/0,032
Цератопгониды	-/-	-/-	-/-	32/0,007	-/-
Дейтерофлебии	-/-	-/-	-/-	-/-	17/0,003
Итого	709/0,093	717/0,165	282/0,181	757/0,278	1950/1,926

В р. Чегдомын в черте пос. Чегдомын пробы зообентоса отбирались с целью выяснения влияния сточных вод поселка на сообщество донных беспозвоночных. Для этого было проведено сравнение материала, собранного в июне и сентябре 1993 г. в р. Чегдомын до сброса сточных вод и ниже сброса. В июне обстановка была следующей.

По данным отбора проб проведенных 15.06.93 г. средние значения плотности населения и биомассы зообентоса на участке реки не подверженной антропогенному воздействию были почти в два раза выше (5483 экз./м<sup>2</sup> и 2,445 г/м<sup>2</sup>), чем в местах ниже сброса сточных вод (2736 экз./м<sup>2</sup> и 0,892 г/м<sup>2</sup>) но структура донного сообщества была не нарушена, что видно из таблиц 9.4 и 9.5.

По данным проб, отобранных в сентябре 1993 г. картина была диаметрально противоположной. То есть, в местах, подверженных антропогенному воздействию, плотность населения и биомасса бентоса была значительно выше (8741 экз./м<sup>2</sup> и 4,287 г/м<sup>2</sup>), чем на участках реки перед впадением сточных вод (2087 экз./м<sup>2</sup> и 0,74 г/м<sup>2</sup>). Структура же сообщества оставалась такой же, как в июне.

Таблица 3

Доминирующие группы зообентоса по величине биомассы выраженной в % на различных участках водотоков бассейна р. Бурея

Группа зообентоса	Водотоки						
	Лев. и Прав. Бурея	Бурея	Ургал	Чегдомын	Бол. Сатанки	Иванов ключ	руч. 3-я шахта
Ручейники	3,2-31,4	0,0-25,3	0,2-30,7	0,4-42,0	11,0-54,7	1,6	-
Веснянки	4,0-11,5	0,9-26,6	9,9-87,7	3,3-31,3	2,4- 8,3	0,1	1,1
Поденки	17,2-73,4	33,0-87,4	0,2-51,9	2,5-78,6	0,6- 5,4	58,8	10,5
Хирономиды	5,0-62,0	0,0-27,0	2,8- 8,8	0,9-57,2	32,6-71,3	29,6	9,0
Мошки	1,4-17,2	0,4-19,0	0,0-22,4	0,1-21,5	0,4- 7,2	0,1	0,9
Олигохеты	1,4-10,7	0,0-16,6	0,0-23,0	0,1-53,0	0,1- 2,1	1,0	76,1

Пол  
проходни  
ли смты. П  
сентябре пр  
ни около 10  
созданию бл  
которая в се  
ходились ол  
загрязнени  
же сброса с  
группа зооб  
чительно о

Группа  
зообентоса

Ручейники  
Веснянки  
Поденки  
Хирономи  
Мошки  
Нематоды  
Олигохеты  
Др. Dipheta  
Клещи  
Жуки  
Цератопог  
Итого

В т  
сброса сточ  
15.06.93 г.  
выделяется

Плотность населения и биомасса зообентоса (по группам) бассейна р. Чегдомын Таблица 4

Группа зообентоса	р.Чегдомын- выше пос. Чегдомын	р.Чегдомын выше сброса сточных вод	р.Чегдомын ниже сброса сточных вод	р. Чегдомын, устье
	1.07.94	5.07.94	5.07.94	4.07.94
Ручейники	133/0,150	166,7/0,4	-/-	50/0,158
Веснянки	237/0,181	141,7/0,107	100/0,071	167/0,051
Поденки	1708/1,95	1283/3,95	1300/0,288	700/0,151
Хирономиды	495,9/0,024	24666/6,33	13600/4,72	233/0,039
Мошки	154,2/0,032	116,7/0,062	533/0,23	42/0,029
Нематоды	-/-	25/0,005	67/0,003	-/-
Олигохеты	16,7/0,002	58,3/0,002	107033/6,07	100/0,014
Др. Diptera	-/-	25/0,009	33/0,01	-/-
Мокрецы	-/-	-/-	-/-	-/-
Блефаринцериды	62,5/0,132	-/-	-/-	-/-
Клещи	100/0,01	333,3/0,187	67/0,007	-/-
Жуки	-/-	16,7/0,003	-/-	-/-
Итого	2908,4/2,481	26833/11,055	122733/11,399	2026,5/1,046

Полученные результаты могут быть объяснены тем, что сборы бентоса в июне проводились после прохождения паводка, в результате чего все органические вещества, полученные от сброса сточных вод, были смыты. Поэтому не было обильного питания для личинок амфибиотических насекомых. Летом в межень и сентябре при низком уровне воды масса органического вещества удерживается в месте сброса и на расстоянии около 100-150 м ниже сброса сточных вод, что приводит к сильному развитию водорослей перифертона и созданию благоприятных для питания условий. Это в первую очередь сказалось на численности хирономид, которая в сентябре достигла 4487 экз./м<sup>2</sup> при биомассе 1,4 г/м<sup>2</sup>. На втором месте по плотности населения находились олигохеты (1583 экз./м<sup>2</sup>). Высокая численность олигохет обычно свидетельствует об органическом загрязнении водотока, но в данном случае об этом нельзя сказать однозначно, так как на участке в 100 м ниже сброса сточных вод в массе присутствовали личинки веснянок (175 экз./м<sup>2</sup> и 1,34 г/м<sup>2</sup>). А именно эта группа зообентоса по классическим представлениям обычно исчезает первой при среднем, а иногда и незначительном органическом загрязнении.

Таблица 5

Плотность населения и биомасса зообентоса (по группам) бассейна р. Буря

Группа зообентоса	Р. Чегдомын в районе сброса хозяйственных и шахтных вод					
	р.Чегдомын выше сброса сточных вод	р.Чегдомын ниже сброса сточных вод	р.Чегдомын выше сброса сточных вод	р.Чегдомын ниже сброса сточных вод	р.Чегдомын выше сброса сточных вод	р.Чегдомын ниже сброса сточных вод
	15.06.93	15.06.93	30.06.93	30.06.93	7.09.93	7.09.93
Ручейники	81/0,010	16/0,0016	704/4,470	-/-	225/0,308	108/0,658
Веснянки	226/0,083	32/0,115	488/0,175	65/0,089	208/0,029	175/1,336
Поденки	355/0,834	336/0,230	1576/1,755	97/0,583	1067/0,315	358/0,804
Хирономиды	3048/0,702	1648/0,338	13320/2,331	984/0,173	292/0,032	4467/1,1354
Мошки	1548/0,474	608/0,192	40/0,008	32/0,002	8/0,014	8/0,001
Нематоды	-/-	-/-	32/0,002	32/0,002	8/0,001	8/0,005
Олигохеты	97/0,042	80/0,0048	56/0,003	790/0,056	175/0,015	1583/0,099
Др. Diptera	64/0,289	-/-	72/1,684	8/0,023	8/0,015	17/0,007
Клещи	16/0,0004	16/0,011	296/0,092	8/0,001	32/0,007	17/0,003
Жуки	16/0,005	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Цератопогониды	-/-	-/-	8/0,017	-/-	-/-	-/-
Итого	5483/2,445	2736/0,892	16592/10,522	2049/0,962	2067/0,740	6741/4,267

В табл.5 приводятся данные отбора зообентоса за 30.08.93 г. выше и ниже сброса сточных вод. Ниже сброса сточных вод существенного изменения бентосного сообщества по сравнению с отбором проб за 15.06.93 г. не произошло. Однако высокая биомасса зообентоса выше источника загрязнения 10,5 г/м<sup>2</sup> резко выделяется на фоне представленных результатов. Необходимо подчеркнуть, что в данном случае представ-

ленная проба является интегральной по всему профилю р. Чегдомын, а не только биотопа расположенного непосредственно выше источника загрязнения. В этой пробе доминирующая роль по биомассе принадлежит личинкам ручейников, хирономид и другим двукрылым. Данный пример показывает, что при анализе водоемов ствия загрязнения на сообщества зообентоса необходимо учитывать пятнистость распределения зообентоса, принимать во внимание времена года и гидрологические факторы (Абакумов и др., 1981). Без учета этих факторов интерпретация получаемых результатов для конкретного водного объекта представляется весьма затруднительной.

Таблица 6

Плотность населения и биомасса зообентоса (по группам) бассейна р. Ургал

Группа зообентоса	р. Ургал-устье		р. Ургал-пионерлагерь			р. Ургал - 3 мостаУстье
	15.06.93	8.09.93	18.06.93	30.06.93	7.09.93	6.09.93
Ручейники	16/0,003	117/1,045	128/1,123	56/0,268	50/0,158	67/0,018
Веснянки	32/1,375	258/1,382	240/0,240	400/2,861	167/0,051	908/0,279
Поденки	81/0,003	942/0,482	256/0,354	840/0,942	700/0,151	1367/0,830
Хирономиды	597/0,139	933/0,119	1376/0,084	3888/0,600	233/0,039	254/0,046
Мошки	48/0,036	-/-	608/0,544	344/0,033	42/0,029	8/0,010
Нематоиды	-/-	25/0,005	32/0,0016	8/0,001	-/-	8/0,001
Олигохеты	16/0,004	675/0,026	-/-	8/0,001	100/0,014	2958/0,375
Др. Diptera	16/0,0016	8/0,001	48/0,069	192/2,232	17/0,007	42/0,038
Мокреши	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Блефариды	-/-	-/-	16/0,0048	-/-	-/-	-/-
Нимфомиды	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Клещи	16/0,003	8/0,001	-/-	88/0,007	-/-	250,002
Жуки	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Цератопогониды	16/0,0016	8/0,004	-/-	-/-	-/-	-/-
Culicidae	32/0,0016	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Моллюски	-/-	-/-	-/-	8/0,022	-/-	-/-
Итого	870/1,568	32/0,006	1240/0,398	5832/6,967	1342/0,514	5637/1,599

Несколько иная картина наблюдается в руч. Бол. Сатанки, где на фоновой станции зообентос значительно богаче по составу и величине биомассы (10,021 г/м<sup>2</sup>), чем ниже поступления вод с угольного карьера (0,4935 г/м<sup>2</sup>). Численность зообентоса на фоновом участке почти в 10 раз выше, чем на ниже расположенном загрязненном створе (на ст. - 15383 экз./м<sup>2</sup>, на ст. 2 - 1599,5 экз./м<sup>2</sup>). Высокие показатели биомассы на фоновой станции наблюдаются из-за обильного развития ручейников (5,476 г/м<sup>2</sup>) и личинок хирономид (3,27 г/м<sup>2</sup>). Личинки веснянок присутствуют на обеих станциях (табл. 7), однако на устьевой станции они представлены более мелкими формами. Несмотря на то, что на «фоновой» и загрязняемой карьерными водами станции присутствуют одни и те же группы зообентоса, биомасса сообществ зообентоса резко отличается. На загрязняемой станции она в 20 раз ниже, по сравнению с фоновой, не смотря на то что биомасса водорослей перифетона здесь выше в 4 раза.

Таблица 7

Плотность населения и биомасса зообентоса (по группам) руч. Бол. Сатанки 3.07.1993

Группа зообентоса	выше угольного карьера	устье
	Ручейники	150/5,476
Веснянки	283/0,240	262,5/0,041
Поденки	267/0,063	112,5/0,027
Хирономиды	11625/3,270	1150/0,352
Мошки	2675/0,729	8/0,002
Нематоиды	-/-	4/0,0004
Олигохеты	358/0,220	12,5/0,0004
Др. Diptera	17/0,022	29/0,015
Нимфомиды	8/0,001	-/-
Стрекозы	-/-	4/0,0008
Итого	15383/10,021	1599,5/0,4936

Пр  
личных инд  
жает степе  
водотоков  
градацию  
Гудайта и  
бентоса. Его  
рактирует  
ных индекс  
водотоков,  
течении пр  
показатели  
участке вод  
шесть града

В э  
процентны  
сти могут б  
ных объект

Рас

По предст  
шесть, хар

На

где практи

рактирует

этого водн

стоянии со

При использовании бентоса как индикатора возможных загрязнений часто применяется метод разложения индексов (Руководство по методам..., 1983), численное значение которых в определенной мере отражает степень загрязнения водных объектов. По нашим материалам для оценки качества вод исследованных водотоков по состоянию бентосных сообществ, и применяемых для этих целей, более реально рассмотреть градацию водотоков в основу которого положен подход Гуднайт и Уитли (Goodnight, Whitley, 1961). Индекс Гуднайт и Уитли (lgw) рассчитывается по отношению численности олигохет к численности всех животных бентоса. Его диапазон от 0 до 100%. Если он меньше 60%, река считается в хорошем состоянии, 60-80% характеризует умеренное загрязнение, свыше 80% - сильное загрязнение. Общую основу о выше представленных индексах дает шкала сапробности, предложенная В.А. Абакумовым и О.Л. Качаловой (1981) для малых водотоков, где на каменистых биотопах при наименьшей антропогенной нагрузке и относительно быстром течении преобладают личинки ручейников и поденок. В основу градации сапробности положены числовые показатели обилия олигохет к суммарному обилию всех донных животных, обитающих на контролируемом участке водоема, рассчитанные на единицу площади. Эта шкала сапробности более детализирована и имеет шесть градаций, представленных ниже.

Сапробность	Вода	Класс качества вод
0,01-0,16	Чистая	I
0,17-0,33	Условно чистая	II
0,34-0,50	Слабо загрязненная	III
0,51-0,67	Загрязненная	IV
0,68-0,84	Грязная	V
0,85-1,00	Очень грязная	VI

В этой шкале числовые показатели удельного обилия олигохет при умножении на 100 выражаются процентными показателями, как индекс lgw. Предполагается, что числовые показатели градаций сапробности могут быть модифицированы бентологами на местах в зависимости от региональных особенностей водных объектов.

Рассчитанные значения сапробности для водотоков бассейна р. Буряя представлены в таблице 9.9. По представленным данным качество воды в обследованных водных объектах, по составу бентосных сообществ, характеризуется от чистой до загрязненной.

На наш взгляд относительно высокое значение сапробности 0,52 получено, для верховьев р. Ургал, где практически отсутствуют источники антропогенного воздействия. И наоборот, олигохетный индекс характеризует воду устьевой части руч. Бол. Сатанки, как чистую, в то время как значительное загрязнение этого водного объекта отмечается по гидрохимическим, микробиологическим показателям и по данным о состоянии сообщества водорослей перифитона.

Таблица 8

Оценка качества воды исследуемых водотоков по зообентосу

Место отбора проб	Дата	Сапробность по (Goodnight, Whitley, 1961)	Вода
р. Пр. Буряя	26.06.93	0,09	чистая
-«-	3.09.93	0,00	чистая
р. Лев. Буряя	22.06.93	0,04	чистая
-«-	5.09.93	0,10	чистая
р. Буряя, г. п. "Усмань"	26.06.93	0,35	Слабо загрязненная
-«-	1.09.93	0,23	условно чистая
р. Буряя, ж/д мост	15.06.93	0,19	условно чистая
-«-	8.09.93	0,14	чистая
р. Ургал, 3 моста	6.09.93	0,52	загрязненная
р. Ургал, пионерлагерь	30.06.93	0,01	чистая
-«-	7.09.93	0,08	чистая

## Литература

- Винберг Г.Г. Первичная продукция водоемов. Минск: Изд-во АН БССР, 1960. 329 с.
- Бульон В.В. Первичная продукция планктона внутренних водоемов. Л. Наука, 1983. 150 с.
- Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л. Гидрометеоиздат, 1983. 239 с.
- Сиренко Л.А. Проблемы евтрофирования водоемов//Экологическая химия водной среды. Материалы I Всесоюз. школы. Кишинев, 24-26 октября 1985 г. М.: 1988. С.125-147.
- Сиротский С.Е., Макаренко Е.А., Макаренко М.А., Медведева Л.А. Гидробиологическое состояние водотоков в районе деятельности горнообогатительного комбината п. Многовершинный// Биогеохимические экологические оценки техногенных экосистем бассейна реки Амур.- Владивосток: Дальнаука, 1994. 68-81 с.
- Сиротский С.Е., Медведева Л.А., Пигментные характеристики водорослей перифитона водотоков Дальнего Востока // Биогеохимические и экологические исследования природных и техногенных экосистем Дальнего Востока. - Владивосток: Дальнаука, 1995. 86-96 с.
- Сиротский С.Е. К вопросу о трофической классификации водоемов и водотоков на основании величины первичной продукции и концентрации хлорофилла "а"// Биогеохимические и гидроэкологические исследования на Дальнем Востоке. Владивосток: Дальнаука, 1998. С. 77-83.
- Сиротский С.Е. Причины критических ситуаций в бассейне реки Амур в контексте евтрофирования водной экосистемы//Исследования водных и экологических проблем Приамурья. Владивосток-Хабаровск: Дальнаука, 1999. С. 162-164.
- Boot J.T., Dunn C.S. Naiman R.J. Benthic community metabolism in four temperate stream systems: An inter-ecosystem comparison and evaluation of the river continuum concept//Hydrobiologia, 1985. Vol. 123, N 1. P. 1-45.
- Tominaga H., Ichimura S. Ecological studies on the organic matter production in mountain river ecosystems//Bot. Mag. Tokio, 1966. Vol. 73. P. 815-829.

## Зообентос верховьев бассейна р. Бурея

Е.А. Макаренко, М.А. Макаренко, С.Е. Сиротский  
Институт водных и экологических проблем ДВО РАН

*Приводятся первые данные о видовом и количественном составе зообентоса водотоков верховьев р. Бурея. По составу бентосных сообществ проведена оценка качества вод как фоновых участков (водные объекты на территории Буреинского заповедника), так и подверженных влиянию хозяйственной деятельности в районах населенных пунктов. Качество вод водотоков Буреинского заповедника по составу бентосных сообществ отнесено к категории чистых.*

*First data on specific and quantitative composition of zoobentos in rivers of the Upper Bureya are given.*

*Материалом для качественной и количественной характеристик сообществ донных беспозвоночных*