



Российская Федерация

Ямало-Ненецкий  
автономный округ

# **НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК**

**ВЫПУСК № 1 (38)**

**БИОТА ЯМАЛА И ПРОБЛЕМЫ  
РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИИ**

САЛЕХАРД  
2006 г.



**Редакционный совет:**

*Сайфитдинов Ф.Г.* —  
вице-губернатор Ямало-Ненецкого автономного округа,  
председатель редакционного совета

*Артеев А.В.* —  
заместитель Губернатора Ямало-Ненецкого автономного округа,  
заместитель председателя редакционного совета

**Члены редакционного совета:**

*Алексеев С.Е.* —  
начальник управления координации научных исследований департамента информации и общественных связей  
Ямало-Ненецкого автономного округа

*Беков М.Б.* —  
заместитель директора департамента информации и общественных связей  
Ямало-Ненецкого автономного округа

*Кукевич Ю.А.* —  
первый заместитель директора департамента информации и общественных связей  
Ямало-Ненецкого автономного округа

*Лалтандер С.В.* —  
заместитель директора департамента финансов Ямало-Ненецкого автономного округа

*Тимошенко В.П.* —  
директор Ямальского филиала Института истории и археологии УрО РАН

**НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК № 1 (38)  
БИОТА ЯМАЛА И ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИИ**

**Редакционная коллегия:**

*Пасхальный С.П.* —  
старший научный сотрудник Экологического научно-исследовательского стационара ИЭРиЖ УрО РАН,  
кандидат биологических наук (отв. редактор)

*Богданов В.Д.* —  
зам. директора ИЭРиЖ УрО РАН по науке, зав. лабораторией экологии рыб, доктор биологических наук

*Магомедова М.А.* —  
старший научный сотрудник ИЭРиЖ УрО РАН, доктор биологических наук

*Соколова Н.А.* —  
научный сотрудник Экологического научно-исследовательского стационара ИЭРиЖ УрО РАН, кандидат  
биологических наук



## ЗООБЕНТОС ВОДОЕМОВ БАССЕЙНА РЕКИ ХАРБЕЙ

Л.Н. Степанов

Институт экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук, ул. 8 Марта, 202, Екатеринбург, 620144. E-mail: stepanov@ipae.uran.ru

Донные беспозвоночные животные являются неотъемлемой частью биоценозов пресных водоемов. Они играют важную роль в процессах трансформации веществ и энергии как внутри водных экосистем, так и между ними и наземными экосистемами. Участвуя в создании качественного и количественного разнообразия водной биоты, организмы зообентоса являются важными компонентами в питании ценных промысловых видов рыб.

Донное население различных типов водных экосистем относительно постоянно, пока находится в условиях, в которых оно сформировано. В загрязненных водоемах и водотоках из его состава выпадают целые группы беспозвоночных животных,

проводилась в лабораторных условиях согласно общепринятым методикам (Методика изучения биоценозов внутренних водоемов, 1975; Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений, 1983).

Доминанты определены по показателям биомассы согласно критериям, принятым в гидробиологии (Баканов, 1987; Ulfstrand, 1968).

Для оценки качества воды рассчитывались: биотический индекс Вудивисса – BI (Woodiwiss, 1964), относительная численность олигохет –  $N_o/N_c$  (Googninght, Whitley, 1961), индекс видового разнообразия Шеннона –  $H_n$  (Шеннон, 1963) и интегральный показатель – ИП (Матковский, 2000).

### Границы классов качества вод по показателям зообентоса и интегральному показателю

| Класс вод             | Индексы, в% от максимальных значений |           |           |             |
|-----------------------|--------------------------------------|-----------|-----------|-------------|
|                       | $N_o/N_c$                            | 1/BI      | 1/2H      | ИП          |
| Очень чистые          | 0                                    | 0-10,0    | 0-17,0    | 0-27,0      |
| Чистые                | 0,1-50,0                             | 10,1-20,0 | 17,1-25,0 | 27,1-95,0   |
| Умеренно загрязненные | 50,1-60,0                            | 20,1-33,0 | 25,1-33,0 | 95,1-126,0  |
| Загрязненные          | 60,1-80,0                            | 33,1-50,0 | 33,1-50,0 | 126,1-180,0 |

происходят изменения таксономического состава зообентоценозов. Качественные и количественные характеристики сообществ донных беспозвоночных широко применяются в различных системах биоиндикации и гидробиологического мониторинга за состоянием водных экосистем (Баканов, 2000).

Изучение фауны донных беспозвоночных водотоков и озер среднего течения р. Харбей проводилось в 2001 г. В 2002-2003 гг. были обследованы участки нижнего течения реки.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для отбора количественных проб на каменисто-галечных грунтах применяли скребок с длиной лезвия 30 см, на песчаных и галечных грунтах с различной степенью заиления – модифицированный циркулярный скребок с площадью захвата 0,1 м<sup>2</sup> (Павлюк, 1998). К обручу скребка пришивали мешок из газа №23. Все пробы фиксировались 4%-ным раствором формальдегида. Дальнейшая обработка материала

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### Озера

**Оз. Возейты.** Зообентос озера во время исследований включал 24 таксона гидробионтов, относящихся к 9 систематическим группам (табл. 1). Наиболее разнообразно были представлены личинки хирономид – 11 видов (45,8% от общего числа таксонов). На песчано-каменистых биотопах доминировали *Molanna angustata* (ручейники), *Stictochironomus crassiforceps* (хирономиды) и *Anisus* sp. (моллюски) – 40,7, 23,7 и 13,8% общей биомассы бентоса соответственно. На заиленных песках прибрежной зоны с зарослями макрофитов в доминирующий по биомассе комплекс организмов входили: *Euglesa* sp. (28,9%) – моллюски, *Cladotanytarsus gr. mancus* (23,5%), *Protanypus morio* (10,7%) и *S. crassiforceps* (9,6%) – хирономиды. В целом по озеру по численности в составе донных беспозвоночных животных домини-



нировали личинки хирономид, которые составляли 84,9% общей плотности бентоса. По биомассе преобладали хирономиды, ручейники и моллюски — 86,4% общей биомассы (рис. 1). Средние значения плотности и биомассы гидробионтов по озеру составили 3105 экз./м<sup>2</sup> и 1,67 г/м<sup>2</sup>.

**Перемерзающее озеро.** В составе донной фауны отмечено 5 групп организмов, представленных 20 таксонами (табл. 1). По числу видов и форм преобладали личинки хирономид — 11 (55,0% общего числа таксонов). По численности в донных сообществах доминировали личинки хирономид

и олигохеты — 77,2 и 11,5% от общей плотности гидробионтов. Основу биомассы составляли хирономиды, моллюски и олигохеты — 92,7% общей биомассы всего бентоса (рис. 2). В доминирующий комплекс беспозвоночных животных входили *Microtendipes pedellus*, *Sergentia coracina*, *Dicrotendipes gr. tritomus*, *Limnodrilus hoffmeisteri* и *Anisus sp.* Средняя численность зообентоса составила 913 экз./м<sup>2</sup>, биомасса — 1,63 г/м<sup>2</sup>.

Проведенные исследования показали, что фауна донных беспозвоночных озер включала 39 видов и форм гидробионтов, относящихся к 9 системати-

Таблица 1

Таксономический состав зообентоса озер

| Группа      | Возейты | Перемерзающее | Группа       | Возейты | Перемерзающее |
|-------------|---------|---------------|--------------|---------|---------------|
| Hydrozoa    | 1       | -             | Trichoptera  | 1       | 3             |
| Nematoda    | 1       | 1             | Heleidae     | 1       | -             |
| Oligochaeta | 5       | 3             | Chironomidae | 11      | 11            |
| Mollusca    | 2       | 2             |              |         |               |
| Plecoptera  | +       | -             | Число видов  | 24      | 20            |
| Coleoptera  | 1       | -             | Число групп  | 9       | 5             |

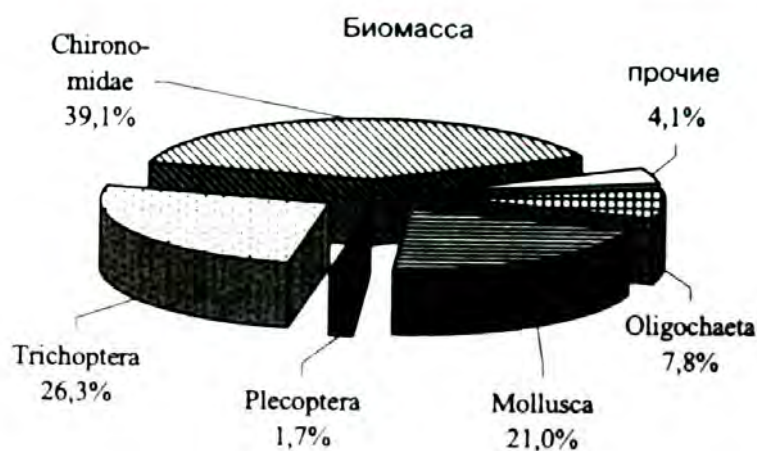
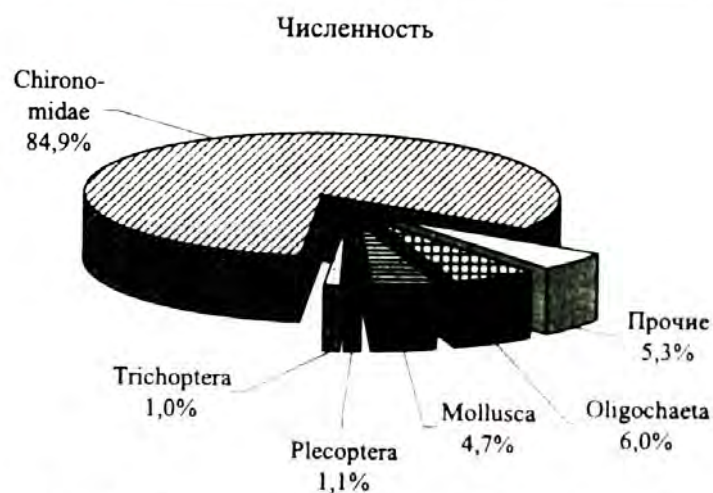


Рис. 1. Структура зообентоса оз. Возейты.



Рис. 2. Структура зообентоса перемерзающего озера.



ческим группам. Насекомые составляли 71,3% от общего числа таксонов. Наиболее разнообразно были представлены личинки хирономид – 21 таксон (табл. 2). В составе сообществ зообентоса по численности доминировали хирономиды. Большую роль в создании общей биомассы донных сообществ

играли хирономиды, моллюски, олигохеты и ручейники. Изученные озера различаются по структуре бентоценозов и комплексу доминирующих видов. Значения средних величин биомасс позволяют характеризовать их как водоемы с низким уровнем развития зообентоса (Китаев, 1984).

Таблица 2  
Таксономический состав фауны донных беспозвоночных животных водотоков и водоемов бассейна р. Харбей

| Группа, таксон                               | Харбей | Няровеча | Озера |
|--|--------|----------|-------|
| Тип CNIDARIA                                 |        |          |       |
| Класс HYDROZOA                               |        |          |       |
| <i>Hydra</i> sp.                             | -      | -        | +     |
| Тип NEMATHELMINTHES                          |        |          |       |
| Класс NEMATODA                               |        |          |       |
| <i>Chironema holsaticum</i> (Schneider)      | +      | -        | -     |
| Nematoda n.det.                              | -      | -        | +     |
| Тип ANNELIDA                                 |        |          |       |
| Класс OLIGOCHAETA                            |        |          |       |
| <i>Chaetogaster diaphanus</i> (Gruith.)      | -      | -        | +     |
| <i>Nais</i> sp.                              | +      | +        | -     |
| <i>Ophidonais serpentina</i> (O.F. Müll.)    | +      | -        | -     |
| <i>Uncinaiis uncinata</i> (Oersted)          | -      | -        | +     |
| <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Clap.        | +      | +        | +     |
| <i>Pelosclex (Spirosperma) ferox</i> (Eisen) | -      | -        | +     |
| <i>Tubifex tubifex</i> (O.F. Müll.)          | +      | -        | +     |
| <i>Stylo-drilus heringianus</i> Clap.        | +      | -        | -     |
| Enchytraeidae n. det.                        | -      | -        | +     |
| Тип MOLLUSCA                                 |        |          |       |
| Класс BIVALVIA                               |        |          |       |
| <i>Euglesa</i> sp.                           | -      | -        | +     |
| Класс GASTROPODA                             |        |          |       |
| <i>Anisus</i> sp.                            | -      | -        | +     |
| <i>Choanomphalus rosmaessleri</i> (Schmidt)  | -      | -        | +     |
| Тип ARTHROPODA                               |        |          |       |
| Класс CRUSTACEA                              |        |          |       |
| Отряд OSTRACODA                              |        |          |       |
| Cytheridae n. det.                           | +      | -        | -     |
| Класс ARANEINA                               |        |          |       |
| Отряд ACARIFORMES                            |        |          |       |
| <i>Atractides</i> sp.                        | -      | +        | -     |
| <i>Sperchon laurenticus</i> Wanstein         | +      | -        | -     |
| Класс INSECTA                                |        |          |       |
| Отряд COLLEMBOLA                             |        |          |       |
| <i>Isotoma viridis</i> Bourlet               | +      | -        | -     |
| Отряд EPHEMEROPTERA                          |        |          |       |
| <i>Ameletus inopinatus</i> Etn.              | +      | -        | -     |
| <i>Cinygma lyriformis</i> (McD.)             | +      | -        | -     |
| <i>Baetis (Acentrella) lapponicus</i> Bgtss. | +      | -        | -     |
| <i>B. gr. rhodani</i> Pict.                  | +      | -        | -     |
| <i>B. gr. vernus</i> Curt.                   | +      | +        | -     |
| <i>Ephemerella aurivillii</i> Bgtss.         | +      | -        | -     |
| <i>E. mucronata</i> Bgtss.                   | +      | -        | -     |
| <i>Heptagenia flava</i> (Rost.)              | +      | +        | -     |
| <i>Leptophlebia</i> sp.                      | -      | +        | -     |
| Отряд PLECOPTERA                             |        |          |       |
| <i>Arcynopteryx compacta</i> McL.            | +      | +        | -     |
| <i>Isoperla obscura</i> Zett.                | +      | +        | -     |
| <i>Leuctra digitata</i> Kmp.                 | +      | +        | -     |
| <i>Nemoura flexuosa</i> Aubert.              | +      | -        | -     |
| Perlodidae n.det.                            | -      | -        | +     |



| Группа, таксон   | Харбей | Няровеча | Озера |
|--|--------|----------|-------|
| <b>Отряд HETEROPTERA</b>                               |        |          |       |
| <i>Callicorixa producta</i> (Reuter)                   | +      | -        | -     |
| <b>Отряд COLEOPTERA</b>                                |        |          |       |
| <i>Halipus</i> sp.                                     | -      | -        | +     |
| <i>Potamonectes</i> sp.                                | +      | -        | -     |
| <b>Отряд TRICHOPTERA</b>                               |        |          |       |
| <i>Agapetus</i> sp.                                    | +      | -        | -     |
| <i>Anisogamodes flavipunctatus</i> Mart.               | +      | -        | -     |
| <i>Apatania</i> sp.                                    | -      | -        | +     |
| <i>Brachycentrus subnubilus</i> Curt.                  | +      | -        | -     |
| <i>Ironoquia dubia</i> Steph.                          | -      | +        | -     |
| <i>Lype phaeopa</i> Steph.                             | -      | +        | -     |
| <i>Molanna albicans</i> Zett.                          | -      | -        | +     |
| <i>Molannodes tincta</i> (Zett.)                       | -      | -        | +     |
| <i>Mystacides nigra</i> L.                             | -      | -        | +     |
| <b>Отряд DIPTERA</b>                                   |        |          |       |
| <b>Сем. SIMULIIDAE</b>                                 |        |          |       |
| <i>Simulium</i> sp.                                    | +      | -        | -     |
| <b>Сем. HELEIDAE</b>                                   |        |          |       |
| <i>Stilobezzia</i> sp.                                 | +      | +        | +     |
| <b>Сем. TIPULIDAE</b>                                  |        |          |       |
| <i>Tipula melanoceros</i> Schum.                       | +      | -        | -     |
| <i>T. salisetorum</i> Siebce                           | -      | +        | -     |
| <i>Tipula</i> sp.                                      | -      | +        | -     |
| <b>Сем. LIMONIIDAE</b>                                 |        |          |       |
| <i>Dicranota</i> sp.                                   | +      | -        | -     |
| <i>Hexatoma</i> sp.                                    | +      | -        | -     |
| <i>Pedicia</i> sp.                                     | +      | -        | -     |
| <b>Сем. TABANIDAE</b>                                  |        |          |       |
| <i>Tabanus</i> sp.                                     | +      | +        | -     |
| <b>Сем. CHIRONOMIDAE</b>                               |        |          |       |
| <b>п./сем. Tanypodinae</b>                             |        |          |       |
| <i>Ablabesmyia</i> gr. <i>monilis</i> L.               | -      | -        | +     |
| <i>Procladius ferrugineus</i> Kieff.                   | -      | -        | +     |
| <i>Thienemannimyia</i> gr. <i>lentiginosa</i> (Fries)  | +      | -        | -     |
| <b>п./сем. Diamesinae</b>                              |        |          |       |
| <i>Protanypus morio</i> (Zett.)                        | -      | -        | +     |
| <b>п./сем. Prodiamesinae</b>                           |        |          |       |
| <i>Monodiamesa bathyphila</i> (Kieff.)                 | +      | -        | -     |
| <b>п./сем. Orthocladiinae</b>                          |        |          |       |
| <i>Chaetocladius acuticornis</i> Kieff.                | +      | -        | -     |
| <i>Corynoneura</i> gr. <i>scutellata</i> Winn.         | +      | +        | +     |
| <i>Cricotopus</i> gr. <i>sylvestris</i> Fabr.          | +      | +        | +     |
| <i>Diplocladius cultiger</i> Kieff.                    | +      | -        | -     |
| <i>Eukiefferiella tshernovskii</i> Pankratova          | +      | -        | -     |
| <i>Krenosmittia camptophleps</i> (Edw.)                | +      | +        | -     |
| <i>Orthocladius</i> sp.                                | +      | +        | +     |
| <i>Paracricotopus niger</i> (Kieff.)                   | -      | +        | -     |
| <i>Parakiefferiella gracillima</i> (Kieff.)            | -      | +        | -     |
| <i>Paratrithocladius triquetra</i> (Tshern.)           | +      | -        | -     |
| <i>Psectrocladius</i> gr. <i>psilopterus</i> Kieff.    | +      | -        | +     |
| <i>Thienemanniella</i> gr. <i>acuticornis</i> (Kieff.) | +      | -        | -     |
| <i>Thienemanniella</i> gr. <i>clavicornis</i> Kieff.   | +      | -        | -     |
| <i>Tokunagayusurica jacutica</i> (Zvereva)             | +      | -        | -     |
| <i>Trissocladius potamophilus</i> (Tshern.)            | +      | -        | -     |
| <i>Orthocladiinae</i> juv.                             | +      | +        | +     |
| <b>п./сем. Chironominae</b>                            |        |          |       |
| <b>гриба Tanytarsini</b>                               |        |          |       |
| <i>Cladotanytarsus</i> gr. <i>mancus</i> Walk.         | -      | -        | +     |
| <i>C.</i> gr. <i>vanderwulpi</i>                       | +      | -        | -     |
| <i>Constempellina brevicosta</i> (Edw.)                | -      | -        | +     |
| <i>Micropsectra recurvata</i> Goetgh.                  | +      | -        | +     |
| <i>Stempellina almi</i> Brund.                         | +      | -        | -     |
| <i>Tanytarsus</i> gr. <i>gregarius</i> Kieff.          | +      | -        | +     |



| Группа, таксон  | Харбей | Няровеча | Озера |
|---|--------|----------|-------|
| <i>Tanytarsini</i> juv.                               | +      | -        | +     |
| <b>триба Chironomini</b>                              |        |          |       |
| <i>Chironomus</i> f. l. <i>plumosus</i> (L.)          | +      | -        | -     |
| <i>Cryptochironomus</i> gr. <i>defectus</i> Kieff.    | -      | -        | +     |
| <i>Dicrotendipes</i> gr. <i>tritonus</i> Kieff.       | -      | -        | +     |
| <i>Endochironomus</i> <i>albipennis</i> (Mg.)         | -      | -        | +     |
| <i>Glyptotendipes</i> <i>paripes</i> Edw.             | -      | -        | +     |
| <i>Microtendipes</i> <i>pedellus</i> (De Geer)        | +      | -        | +     |
| <i>Parachironomus</i> gr. <i>arquatus</i> Goetgh.     | -      | -        | +     |
| <i>Paratendipes</i> gr. <i>albimanus</i> Mg.          | -      | -        | +     |
| <i>Polypedilum</i> gr. <i>convictum</i> (Walk.)       | +      | -        | -     |
| <i>P. scalaenum</i> (Schrank)                         | +      | -        | -     |
| <i>Sergentia</i> gr. <i>longiventris</i> Kieff.       | -      | -        | +     |
| <i>S. coracina</i> (Zett.)                            | -      | -        | +     |
| <i>Stictochironomus</i> <i>crassiforceps</i> (Kieff.) | +      | -        | +     |

**РЕКА ХАРБЕЙ**

**Среднее течение**

**Река Няровеча.** Во время исследований зообентос реки был представлен 21 таксоном донных беспозвоночных животных из 9 систематических групп (см. табл. 2). Насекомые составляли 85,7% от общего числа видов и форм. Группа хирономид включала 8 таксонов. По численности в донных сообществах доминировали хирономиды, олигохеты и поденки, составляющие 92,4% общей плотности всех

гидробионтов. По биомассе преобладали личинки типулид (*Tipula salisetorum*) и ручейников (*Isonychia dubia*) – 74,4% от биомассы всего бентоса. Уровень количественного развития зообентоса был невысоким: средняя численность донных животных составила 1271 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 3,32 г/м<sup>2</sup> (табл. 3).

**Река Харбей.** Летом 2001 г. в зообентосе среднего течения реки было отмечено 9 групп гидробионтов, представленных 24 видами и формами донных беспозвоночных животных. Группа хирономид включала 9 таксонов. Личинки

Таблица 3

**Относительная численность и биомасса основных групп зообентоса р. Няровеча**

| Группа        | N, % | B, % | Группа                                   | N, %  | B, %  |
|---------------|------|------|--|-------|-------|
| Oligochaeta   | 17,1 | 6,6  | Прочие                                   | 3,1   | 2,1   |
| Ephemeroptera | 13,1 | 9,0  | Всего                                    | 100,0 | 100,0 |
| Plecoptera    | 0,5  | 0,2  | Средняя численность, экз./м <sup>2</sup> |       | 1271  |
| Trichoptera   | 2,2  | 25,1 | Средняя биомасса, г/м <sup>2</sup>       |       | 3,32  |
| Tipulidae     | 1,8  | 49,3 | Число видов                              |       | 21    |
| Chironomidae  | 62,2 | 7,7  | Число групп                              |       | 9     |

Примечание. N – численность; B – биомасса.

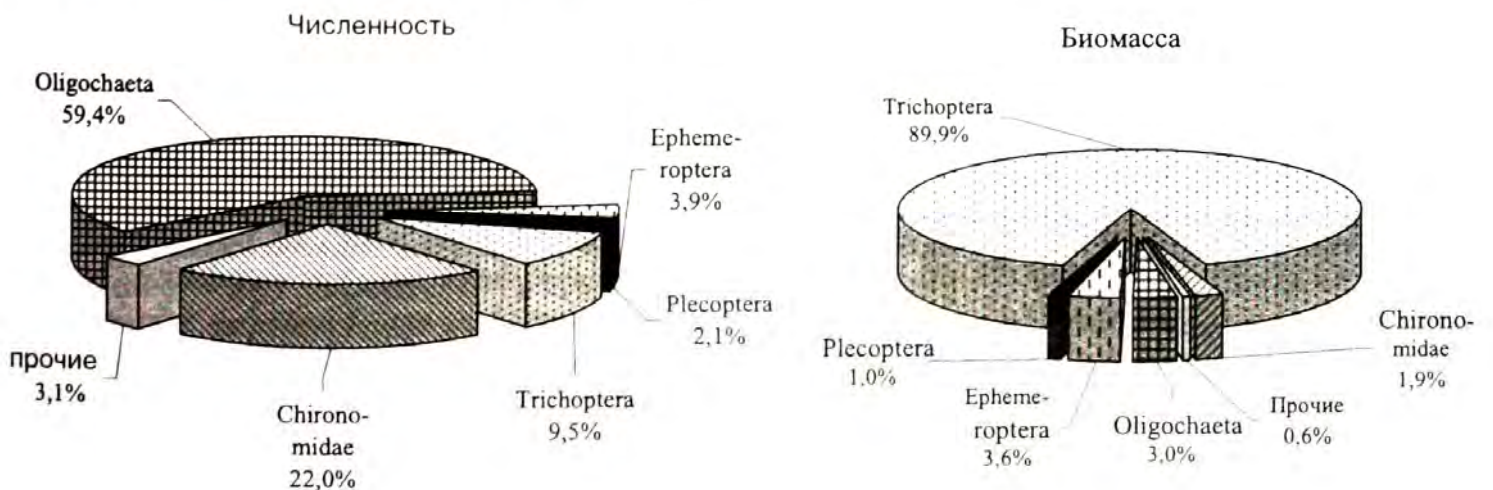


Рис. 3. Структура сообществ донных беспозвоночных животных среднего течения р. Харбей.



амфибиотических насекомых составляли 87,5% от общего числа видов. По численности в составе гидробионтов доминировали олигохеты и личинки хирономид – 59,4 и 22,0% от общей плотности бентоса соответственно. 98,2% общей численности малощетинковых червей составляли представители семейства *Naididae* – *Nais* sp. По биомассе преобладали личинки ручейников (рис. 3). Абсолютный доминант *Anisogamodes flavipunctatus* обеспечивал своим развитием 85,9% всей биомассы гидробионтов. Уровень количественного развития донной фауны был достаточно высоким. Средние значения плотности и биомассы зообентоса составили 2111 экз./м<sup>2</sup> и 5,75 г/м<sup>2</sup>.

### Нижнее течение

Весной в зообентосе нижнего течения р. Харбей отмечено 14 видов донных организмов, относящихся к 5 группам. По числу таксонов преобладали личинки хирономид – 50,0% от общего числа таксонов. Виды и формы подсемейства *Orthocladinae*, представленные 5 таксонами, составляли 75,0% численности и 73,8% биомассы всего семейства. Количественные характеристики зообентоса определяли личинки мошек и хирономид – 85,0% общей численности и 78,8% от общей биомассы гидробионтов (табл. 4).

Таблица 4

### Значение различных групп беспозвоночных животных в зообентосе нижнего течения р. Харбей

| Группа        | Весна |       | Лето  |       | Осень |       |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|               | N, %  | B, %  | N, %  | B, %  | N, %  | B, %  |
| Oligochaeta   | 1,6   | 1,4   | -     | -     | 19,7  | 28,0  |
| Ephemeroptera | 11,7  | 11,6  | 9,8   | 12,7  | 20,4  | 33,5  |
| Plecoptera    | 1,7   | 8,2   | 3,6   | 11,0  | 5,4   | 5,3   |
| Hemiptera     | -     | -     | -     | -     | 0,9   | 12,7  |
| Tipulidae     | -     | -     | 4,8   | 37,2  | 0,4   | 4,2   |
| Simuliidae    | 51,7  | 60,5  | -     | -     | -     | -     |
| Chironomidae  | 33,3  | 18,3  | 80,6  | 34,0  | 50,2  | 14,3  |
| Прочие        | -     | -     | 1,2   | 5,1   | 6,0   | 2,0   |
| Всего         | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Примечание. N – численность; B – биомасса.

Большое значение в зообентоценозах играли личинки поденок и веснянок. В комплекс доминирующих по биомассе организмов входили *Simulium* sp. и *Arcynopteryx compacta*. Средние значения численности и биомассы гидробионтов составили 1200 экз./м<sup>2</sup> и 0,59 г/м<sup>2</sup> (табл. 5).

Таблица 5

### Доминанты и структурные характеристики донных животных нижнего течения р. Харбей

| Сезон | Доминанты по биомассе, %   | Структурные характеристики  |
|-------|--|---|
| Весна | <i>Simulium</i> sp. – 60,5<br><i>A. compacta</i> – 8,2   | N = 1200<br>B = 0,59<br>H <sub>N</sub> = 2,95<br>Число групп = 5<br>Число видов = 14  |
| Лето  | <i>T. melanoceros</i> – 37,2<br><i>S. crassiforceps</i> – 21,5<br><i>E. aurivillii</i> – 7,8<br><i>I. obscura</i> – 7,2<br><i>T. gr. lentiginosa</i> – 6,1 | N = 1650<br>B = 2,60<br>H <sub>N</sub> = 3,48<br>Число групп = 6<br>Число видов = 23  |
| Осень | <i>A. inopinatus</i> – 26,2<br><i>C. producta</i> – 12,7<br><i>T. tubifex</i> – 10,6<br><i>L. hoffmeisteri</i> – 9,8<br><i>S. heringianus</i> – 7,2        | N = 2230<br>B = 3,50<br>H <sub>N</sub> = 3,52<br>Число групп = 10<br>Число видов = 21 |

Примечание. N – численность, экз./м<sup>2</sup>; B – биомасса, г/м<sup>2</sup>; H<sub>N</sub> – индекс видового разнообразия Шеннона, бит/экз.

Летом наблюдалось увеличение качественных и количественных показателей развития донной фауны: отмечено 23 таксона беспозвоночных животных, средние величины численности и биомассы бентоса составили 1650 экз./м<sup>2</sup> и 2,60 г/м<sup>2</sup> (табл. 5). Возросло значение хирономид (табл. 4). Массового развития достигали псаммофильные личинки *S. crassiforceps*, доля которых в общей численности и биомассе зообентоса составила 30,3 и 21,5% соответственно. Олигохеты в пробах отмечены не были. Появились личинки типулид *T. melanoceros*, обеспечивающие своим развитием 37,2% общей биомассы бентоса. Изменился состав доминирующего комплекса организмов (табл. 5).

Осенью продолжалось увеличение численности и биомассы гидробионтов (табл. 5). Бентос был представлен 21 таксоном беспозвоночных животных. В зообентоценозах снизилась доля личинок хирономид (50,2% общей плотности и 14,3% общей биомассы). Возросло значение личинок поденок (табл. 4). В составе донной фауны появились водные клопы (*Callicorixa producta*). 19,7% плотности и 28,0% биомассы зообентоса создавали олигохеты, среди которых доминировали пелофильные представители семейств *Tubificidae* (*Tubifex tubifex*, *L. hoffmeisteri*) и *Lumbriculidae* (*Stylodrilus heringianus*). Изменился состав комплекса доминирующих видов донных животных (табл. 5).



В составе донной фауны р. Харбей за период исследований установлено 57 видов и таксонов более высокого ранга, относящихся к 16 группам беспозвоночных животных. Наиболее разнообразно были представлены личинки амфибиотических насекомых — 80,7% от общего числа видов. Отмечено 8 видов поденок, 4 вида веснянок и 3 вида ручейников. Олигохеты были представлены 5 таксонами. Ведущей по видовому составу группой организмов являлись хирономиды — 24 вида и формы, или 42,1% от общего списка видов (табл. 2). По числу таксонов (14) доминировали представители подсемейств *Orthoclaadiinae* и *Prodiamesinae*. Из других двукрылых встречаются личинки мошек, мокрецов, болотниц и тигрулид. Остальные группы включали по 1 таксону. Наиболее часто в пробах встречались хирономиды (частота встречаемости

100%), поденки и веснянки (частота встречаемости — 70,0%). За время исследований численность и биомасса зообентоса изменялись в широких пределах: от 200 до 3440 экз./м<sup>2</sup> и от 0,19 до 9,17 г/м<sup>2</sup>. Максимальные значения наблюдались на заиленных каменисто-песчаных биотопах прибрежных участков.

По значениям биотического индекса Вудивисса, величине относительной численности олигохет и рассчитанному на их основе интегральному показателю воды р. Харбей во время исследований соответствовали классу чистых вод (табл. 6). Большая величина относительной численности олигохет в верхнем течении реки указывает на умеренное загрязнение вод. Но 91,4% общей численности малощетинковых червей приходилось на долю *S. heringianus*, который является олигосапробным видом.

Таблица 6

Значение индексов и оценка качества воды р. Харбей

| Река, сезон     | N/N* | BI | 1/BI* | H <sub>N</sub> | 1/2H <sub>N</sub> * | ИП, % | Класс вод    |
|-----------------|------|----|-------|----------------|---------------------|-------|--------------|
| р. Няровеча     | 17,1 | 8  | 12,5  | 2,49           | 20,1                | 49,7  | чистые       |
| р. Харбей       |      |    |       |                |                     |       |              |
| Среднее течение | 59,4 | 8  | 12,5  | 2,84           | 17,6                | 89,5  | чистые       |
| Нижнее течение  |      |    |       |                |                     |       |              |
| Весна           | 1,6  | 7  | 14,3  | 2,95           | 17,0                | 32,9  | чистые       |
| Лето            | 0    | 8  | 12,5  | 3,48           | 14,4                | 26,9  | очень чистые |
| Осень           | 19,7 | 9  | 11,1  | 3,52           | 14,2                | 45,0  | чистые       |

Примечание. \* - в % от максимальных значений;  $N_o/N_c$  — относительная численность олигохет (Googninght, Whitley, 1961); BI — биотический индекс Вудивисса (Woodiwiss, 1964);  $H_N$  — индекс видового разнообразия Шеннона по численности (Шеннон, 1963); ИП — интегральный показатель (Матковский, 2000).

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные нами данные свидетельствуют о высоком таксономическом разнообразии донной фауны в водоемах и водотоках среднего нижнего течения р. Харбей, представленной широко распространенными в бассейне Средней и Нижней Оби видами и формами (Арефьев и др., 2000; Богданов и др., 2002; Иоффе, 1947; Бусленко, Шарапова, 1995; Кузикова, Бусленко, 1989; Кузикова и др., 1989; Степанов, 2002, 2004, 2005; Шарапова, 1995 и др.).

Проведенные в 2001-2003 гг. исследования показали, что в составе донной фауны обследованных озер и рек бассейна р. Харбей отмечено 92 вида и формы гидробионтов, относящихся к 5 типам и 8 классам беспозвоночных животных (табл. 2, 7). Личинки амфибиотических насекомых составляли 77,2% от общего числа видов. Наиболее разнообразна в бентофауне группа хирономид — 39 таксонов, относящихся к 4

подсемействам. В реках доминируют представители п./сем. *Diamesinae*; *Prodiamesinae* и *Orthoclaadiinae* — 61,6% общего числа таксонов семейства. В озерах их доля значительно меньше — 23,8%. В сообществах донных беспозвоночных озер определено 39 видов и форм гидробионтов, в реках — 65. По численности в зообентосе озер доминировали личинки хирономид, основу биомассы создавали личинки хирономид, моллюски и олигохеты. В реках по численности (76,8-99,4%) и биомассе (58,4-99,4%) преобладали личинки амфибиотических насекомых. Количественные показатели развития зообентоса рек во время исследований были невысокими. Средние значения численности и биомассы гидробионтов в р. Харбей составили 1692 экз./м<sup>2</sup> и 2,23 г/м<sup>2</sup>, в р. Няровеча — 1271 экз./м<sup>2</sup> и 3,32 г/м<sup>2</sup>. Величины биомассы бентоса озер позволяют характеризовать их как водоемы с низким уровнем развития бентоса.



Таксономический состав зообентоса рек и озер бассейна р. Харбей

| Группа        | Реки | Озера | Всего | Группа       | Реки | Озера | Всего |
|---------------|------|-------|-------|--------------|------|-------|-------|
| Hydrozoa      | -    | 1     | 1     | Coleoptera   | 1    | 1     | 2     |
| Nematoda      | 1    | 1     | 2     | Trichoptera  | 5    | 4     | 9     |
| Oligochaeta   | 5    | 6     | 9     | Simuliidae   | 1    | -     | 1     |
| Mollusca      | -    | 3     | 3     | Heleidae     | 1    | 1     | 1     |
| Ostracoda     | 1    | -     | 1     | Tipulidae    | 3    | -     | 3     |
| Hidracnellae  | 2    | -     | 2     | Limoniidae   | 3    | -     | 3     |
| Collembola    | 1    | -     | 1     | Tabanidae    | 1    | -     | 1     |
| Ephemeroptera | 9    | -     | 9     | Chironomidae | 26   | 21    | 39    |
| Plecoptera    | 4    | 1     | 4     | Число видов  | 65   | 39    | 92    |
| Hemiptera     | 1    | -     | 1     | Число групп  | 16   | 9     | 18    |

ЛИТЕРАТУРА

- Арефьев С.П., Гашев С.Н., Степанова В.Б., Фаттахов Р.Г., Шарапова Т.А., Степанов С.И. 2000. Природная среда Ямала // Биоценозы Ямала в условиях промышленного освоения. Тюмень: ИПСО СО РАН: 1-136.
- Баканов А.И. 1987. Количественная оценка доминирования в экологических сообществах. Борок, Рук. деп. в ВИНТИ. №8593 – В87: 1-63.
- Баканов А.И. 2000. Использование зообентоса для мониторинга пресноводных водоемов (обзор) // Биология внутренних вод, № 1: 68-82.
- Богданов В.Д., Богданова Е.Н., Госькова О.А., Степанов Л.Н., Ярушина М.И. 2002. Экологическое состояние притоков Нижней Оби (реки Сыня, Войкар, Сось). Екатеринбург: 1-135.
- Бусленко Н.М., Шарапова Т.А. 1995. Современное состояние донной фауны реки Соби и ее пойменных водоемов // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ, Вып. 327: 49-55.
- Июффе Ц.И. 1947. Донная фауна Обь-Иртышского бассейна и ее рыбохозяйственное значение // Изв. ВНИОРХ, Т.25, Вып.1: 113-116.
- Матковский А.К. 2000. Интегральный показатель зообентоса как один из составляющих комплексной оценки экологического состояния водоемов на территории нефтегазовых месторождений // Экология и рациональное природопользование на рубеже веков. Итоги и перспективы. Мат-лы Межд. конф., Т. I. Томск: 203-204.
- Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. 1975. М: Наука: 1-240.
- Павлюк Т.Е. 1998. Использование трофической структуры сообществ донных беспозвоночных для оценки экологического состояния водотоков. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Свердловск: 1-24.
- Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. 1983. Л.: Гидрометеиздат: 1-239.
- Степанов Л.Н. 2002. Зообентос водоемов Полярного Урала // Биологические ресурсы Полярного Урала. Научный вестник, вып. 10. Салехард: 60-63.
- Степанов Л.Н. 2004. Зообентос // Биоресурсы водных экосистем Полярного Урала. Екатеринбург: 90-114.
- Степанов Л.Н. 2005. Зообентос р. Лонготъеган // Экологические исследования на Ямале: итоги и перспективы. Научный вестник, вып. 1 (32). Салехард: 61-67.
- Шарапова Т.А. 1995. Зообентос реки Щучьей // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ, вып. 327: 56-63.
- Шеннон К. 1963. Работы по теории информации и кибернетике. М.: Изд-во иностр. лит.: 1-830.
- Goodnight C.J., Whitkey L.S. 1961. Oligochaetes as indicators of pollution // Proc. 15-th Ind. Waste Conv., vol. 106: 139-142.
- Ulfstrand S. 1968. Bentic animal communities in Lapland Stream. Oikos, v.10: 1-120.
- Woodiwiss F.S. 1964. The biological system of stream classification used by the Trent Board // Chem. a. Ind., №11: 443-447.