



В связи с глобальным антропогенным влиянием на водные экосистемы Крайнего Севера, обусловленным ростом добычи углеводородного сырья, возрастает актуальность оценки экологического состояния водоемов. В последние годы интенсивное расширение разведки и освоение газовых месторождений на Ямале диктует необходимость экологического мониторинга, направленного на контроль влияния обустройства и эксплуатации месторождений на экосистемы арктической тундровой зоны полуострова.

Добыча полезных ископаемых на территории водосборных бассейнов оказывает негативное многофакторное воздействие на водные экосистемы и ведет к нарушению сложившегося экологического равновесия. Любая хозяйственная деятельность в долинах рек, сопровождающаяся нарушением почвенно-растительного покрова, приводит к резкому усилению эрозионных процессов и увеличению смыва твердого материала в водотоки. Повышение мутности воды и осаждение песчаных и глинистых фракций на грунтах приводят к глубоким изменениям в структуре донных биоценозов, вплоть до их гибели.

Изучение закономерностей структурной организации сообществ зообентоса и характера ее динамики в условиях проявления природных и антропогенных факторов является важной составляющей мониторинговых наблюдений за состоянием водных объектов, поскольку видовой состав и количественные характеристики сообществ донных беспозвоночных служат хорошими, а в ряде случаев единственными гидробиологическими показателями загрязнения грунта и придонного слоя воды и широко применяются в различных системах биоиндикации и гидробиологического мониторинга за состоянием водных экосистем (Баканов, 2000).

История изучения гидробионтов полуострова насчитывает более 100 лет. Литературные данные по видовому составу, структуре и количественным показателям донных беспозвоночных животных немногочисленны и относятся к рекам южного и среднего Ямала (Андреева, Петров, 2004; Богданов и др., 2000, 2012; Большаков и др., 1995; Долгин, Новикова, 1984; Лугаськов, Степанов, 1988; Полатов, Чертопруд, 2012; Степанов, 2008; Шаропова, 2000; Шаропова, Абдуллина, 2004; Шишмарев и др., 1992). Изучение зообентоса северной части полуострова ранее не проводилось.

Цель работы — определить видовой состав и количественные показатели зообентоса малых рек арктических тундр северо-восточного Ямала.

Исследования проводились в июне–августе 2010–2011 гг. на малых реках восточного побережья Ямала (71°32'72" – 72°08'17" с.ш., 71°04'67" – 72°35'01" в.д.): р. Тирвыяха — 132 км, прав. приток р. Тамбей, р. Вэньяха — 54 км, лев. приток р. Тирвыяха, р. Едьяха — 85 км, лев. приток р. Тамбей, р. Нензотаяха — 120 км, р. Паряха — 28 км, лев. приток р. Нензотаяха, р. Сабольяха — 46 км, р. Сабколянгыяха — 45 км (Ресурсы ..., 1964). Все реки относятся к водосборному бассейну Обской губы Карского моря.

В питании рек основную роль играют талые снеговые воды (около 80%). Доля грунтовых и подземных вод минимальна в силу распространения сплошной вечной мерзлоты. Во внутригодовом режиме стока рек четко выделяется три периода: весенне-летнее половодье, летне-осенняя межень и продолжительная низкая зимняя межень (Лёзин, 2000). Водотоки имеют широкие и чаще всего неглубокие, слабо разработанные долины, низкие берега и очень малые уклоны. Ледостав продолжается 8–9 месяцев. Большинство малых рек промерзают до дна. Водные макрофиты развиты слабо. Грунты представлены, в основном, мелкодисперсными песками.

Для отбора проб бентоса использовали модифицированный циркулярный скребок с площадью захвата 0.1 м<sup>2</sup> (Павлюк, 1998). На плотных грунтах применяли штанговый дночерпатель с площадью захвата 0.01 м<sup>2</sup>. Все пробы фиксировались 4%-ым раствором формальдегида. Дальнейшая обработка материала проводилась в лабораторных условиях согласно общепринятым методикам (Методика изучения ..., 1975; Руководство по методам ..., 1983).

В результате проведенных исследований нами впервые в составе донной фауны малых рек зоны арктических тундр п-ва Ямал определено 17 видов и таксонов более высокого ранга. Отмечены представители 5 систематических групп:

Oligochaeta: *Lumbriculus variegatus* (O.F. Mueller, 1773)

Coleoptera: Hydraenidae n./det.

Limoniidae: *Hexatoma* sp.

Simuliidae: *Simulium* sp.

Chironomidae: *Procladius choreus* (Meigen, 1804), *Hydrobaenus* gr. *lugubris*, *Orthocladus* sp., *Paracladius* sp., *Cricotopus* gr. *silvestris*, *Chironomus* sp., *Chironomus dorsalis* Meigen, *Glyptotendipes glaucus* (Meigen, 1818), *Endochironomus stackelbergi* Goetghebuer, 1935, *Polypedilum nubeculosum* (Meigen, 1818), *Sergentia coracina* Zetterstedt, 1850, *Stictochironomus rosenscholdi* (Zetterstedt, 1838) *Tanytarsus excavatus* Edwards, 1929.

Видовое обилие гидробионтов определяли насекомые — 94.1% от общего числа таксонов. Превалировали хирономиды — 13 видов и форм, преобладали личинки п./сем. Chironomini. В группу константных видов с частотой встречаемости 50% и более входили личинки *P. choreus*, *Orthocladus* sp., *Chironomus* sp. и *Polypedilum nubeculosum* (Баканов, 1987). Число видов изменялось от 1 (р. Нензотаяха) до 7 (р. Сабольяха)

Численность донных животных изменялась от 20 до 543 экз./м<sup>2</sup>, биомасса — от 0.002 до 0.643 г/м<sup>2</sup>. Максимальные количественные характеристики отмечены на заиленных песках прибрежной зоны. Ведущую роль в сообществах донных беспозвоночных рек играли хирономиды. На их долю приходилось в среднем 93.8% (195 экз./м<sup>2</sup>) суммарной численности и 86.5% (0.193 г/м<sup>2</sup>) биомассы всех гидробионтов.

На заиленных песках доминировали псаммофилные личинки подсемейства Chironominae *P. nubeculosum* (табл. 1). Наряду с ними в состав доминирующего по биомассе комплекса входили личинки *Chironomus* sp. и *P. choreus*. Эти виды создавали 88.6% суммарной численности и 81.3% биомассы всего бенто-

са. Биомасса бентоса мелкодисперсных промывных песков русла водотоков не превышала 0.25 г/м<sup>2</sup>. Доминировали личинки хирономид п./сем. Orthocladiinae *H. gr. lugubris*. Роль олигохет, жесткокрылых, болотниц и мошек в сообществах донных беспозвоночных незначительна.

**Таблица 1.** Структура доминирующих по биомассе видов на разных биотопах

| Заиленные пески       |                        |                     | Чистые пески           |                        |                     |
|-----------------------|------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|---------------------|
| Вид                   | N, экз./м <sup>2</sup> | B, г/м <sup>2</sup> | Вид                    | N, экз./м <sup>2</sup> | B, г/м <sup>2</sup> |
| <i>P. nubeculosum</i> | 277                    | 0.263               | <i>H. gr. lugubris</i> | 170                    | 0.166               |
| <i>Chironomus</i> sp. | 103                    | 0.133               |                        |                        |                     |
| <i>P. choreus</i>     | 90                     | 0.127               |                        |                        |                     |
| Прочие                | 73                     | 0.120               | Прочие                 | 50                     | 0.031               |
| Всего бентоса         | 543                    | 0.643               | Всего бентоса          | 220                    | 0.197               |

Проведенные исследования показали, что уровень качественного и количественного развития зообентоса песчаных биотопов обследованных рек низкий. Определено 17 таксонов донных беспозвоночных животных, что составляет менее 5% от числа видов, установленных в водоемах различного типа южного и среднего Ямала. Средняя численность бентоса составила 207 экз./м<sup>2</sup>. Величина средней биомассы рек (0.224 г/м<sup>2</sup>) характеризует их как малокормные для рыб-бентофагов.

Полученные данные по видовому составу, структуре и количественным показателям развития зообентоса рек могут быть использованы в качестве фоновых для организации мониторинговых наблюдений за состоянием водных экосистем при проведении разведки и освоении месторождений углеводородов в зоне арктических тундр северо-восточной части полуострова Ямал.

Работа выполнена при поддержке программ УрО РАН: проект №12-4-3012-Арктика, проект № 12-М-45-2062.

#### Список литературы

- Андреева Т.Р., Петров П.Н. Водные жесткокрылые подотряда Aderphaga (Coleoptera) Южного Ямала и Полярного Урала // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2004. Т. 109. Вып. 3. С. 9–21.
- Баканов А.И. Количественная оценка доминирования в экологических сообществах. Борок. 1987. Рук. деп. в ВИНТИ. № 8593 – В87. 63 с.
- Баканов А.И. Использование зообентоса для мониторинга пресноводных водоемов (обзор) // Биология внутренних вод. 2000. № 1. С. 68–82.
- Богданов В.Д., Богданова Е.Н., Госькова О.А., Мельниченко И.П. Ретроспектива ихтиологических и гидробиологических исследований на Ямале. Екатеринбург: изд-во "Екатеринбург", 2000. 88 с.
- Богданов В.Д., Богданова Е.Н., Мельниченко И.П., Степанов Л.Н., Ярушина М.И. Проблемы охраны биоресурсов при обустройстве Бованенковского газоконденсатного месторождения // Экономика региона. 2012. № 4. С. 68–79.
- Большаков В.Н., Балахонов В.С., Громик В.Д. и др. Природа Ямала. Екатеринбург: УИФ «Наука», 1995. 435 с.
- Долгин В.Н., Новикова О.Д. Гидробиология водоемов полуострова Ямал // Биологические ресурсы внутренних водоемов Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1984. С. 87–95.
- Лёзин В.А. Реки Ямало-Ненецкого автономного округа (справочное пособие). Тюмень: Вектор Бук, 2000. 144 с.
- Лугаськов А.В., Степанов Л.Н. Питание и нагульные миграции чира *Coregonus nasus* в Субарктической части бассейна Оби // Вопр. ихтиологии. 1988. Т. 28, вып. 2. С. 273–281.
- Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М.: Наука, 1975. 240 с.
- Павлюк Т.Е. Использование трофической структуры сообществ донных беспозвоночных для оценки экологического состояния водотоков: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Свердловск, 1998. 24 с.
- Палатов Д.М., Чертопруд М.В. Реофильная фауна и сообщества беспозвоночных тундровой зоны на примере Южного Ямала // Биология внутренних вод. 2012. № 1. С. 23–32.
- Ресурсы поверхностных вод СССР: Гидрологическая изученность / [под ред. Г.Д. Эйрих]. Л.: Гидрометеиздат, 1964. Т. 15, вып. 3. 431 с.
- Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 239 с.
- Степанов Л.Н. Зообентос водоемов и водотоков Среднего Ямала (бассейн Байдарацкой губы) // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. Салехард, 2008. Вып. 8 (60). С. 60–75.
- Шарапова Т.А. Фауна перифитона водотоков южной части Ямала // Природная среда Ямала. Тюмень: Ин-т проблем освоения Севера СО РАН, 2000. Т. 3. С. 73–88.
- Шарапова Т.А., Абдуллина Г.Х. К изучению водных беспозвоночных южных тундр Западной Сибири // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. 2004. № 5. С. 97–115.
- Шиммарев В.М., Гаврилов А.Л., Госькова О.А., Колесникова Н.В., Степанов Л.Н. К гидробиологической характеристике бассейна р.Ензор-Яхи // Изучение экологии водных организмов Восточного Урала. Свердловск, 1992. С. 128–138.