

5. US EPA Method 6200. Field portable x-ray fluorescence spectrometry for the determination of elemental concentrations in soil and sediment, 2007 <http://www.epa.gov/osw/hazard/testmethods/sw846/pdfs/6200.pdf>

УДК 574.58(282.256.176)+574.632

ВЛИЯНИЕ ГОРНЫХ РАБОТ НА ЗООБЕНТОС ВОДОТОКОВ ПРИПОЛЯРНОГО УРАЛА

Л.Н. Степанов

Институт экологии растений и животных УрО РАН

В результате интенсивного промышленного освоения северных регионов увеличиваются нагрузки на все составляющие структурной организации экосистем. Биологические характеристики состояния водных объектов (видовое разнообразие, структура, динамика численности и биомассы сообществ животных, растений и т.д.) являются «интегрирующими показателями» всех изменений за продолжительный промежуток времени. Добыча полезных ископаемых в долинах рек оказывает негативное многофакторное воздействие на водные экосистемы и ведет к нарушению сложившегося экологического равновесия. Средняя величина естественной мутности в горных реках Урала в период летней межени составляет 2–5 г/л [1, 2]. Разработки россыпных месторождений золота в бассейнах рек открытым гидромеханизированным способом влекут за собой существенное изменение в режиме твердого стока: идет увеличение содержания органических и минеральных взвесей в воде. Мутность воды может возрасти в десятки, и даже, сотни раз.

Изучение закономерностей структурной организации сообществ зообентоса в условиях проявления природных и антропогенных факторов является важной составляющей мониторинговых наблюдений за состоянием водных объектов. Видовой состав и количественные характеристики донных беспозвоночных служат хорошими показателями загрязнения грунта и придонного слоя воды, и широко применяются в различных системах биоиндикации и гидробиологического мониторинга за состоянием водных экосистем [3].

Изучение макрозообентоса проводилось в 2004-2011 гг. в верхнем течении р. Маньи и ее притоках. Гидробиологическую съемку осуществляли по стандартным методикам. Глубина реки в местах отбора проб изменялась от 0,4 до 1,0 м; скорость течения – от 0,5 до 0,8 м/с. Пробы фиксировали 4 %-ым раствором формальдегида. Дальнейшая обработка материала проводилась в лабораторных условиях согласно общепринятым методикам [4, 5].

Река Манья (приток третьего порядка р. Северная Сосьва, бассейн р. Оби) относится к водотокам высшей рыбохозяйственной категории. В ней находятся нерестилища ценных сиговых рыб [6]. Длина реки 123 км, площадь бассейна 4060 км². Основные притоки – рр. Няртаю и Хобею. В верхнем и среднем течении характер реки горный. Долина узкая, пойма слабо заболочена. Озерность водо-

сбора менее 1 %. Питание ее осуществляется главным образом за счет талых снеговых вод, а также грунтовых вод оттаиваемого деятельного слоя вечной мерзлоты. По химическому составу вода р. Маньи и ее притоков слабоминерализованная, мягкая, гидрокарбонатного класса, кальциево-натриевой группы.

В составе зообентоса р. Маньи выявлено 123 вида и таксона более высокого ранга. Отмечены представители 16 систематических групп (табл. 1).

Таблица 1

Таксономический состав зообентоса р. Маньи и ее притоков

Группа	Число видов	Группа	Число видов
Nematoda	1	Trichoptera	22
Oligochaeta	10	Tipulidae	1
Ostracoda	1	Limoniidae	3
Hydracarina	5	Simuliidae	8
Collembola	1	Heleidae	3
Ephemeroptera	14	Athericidae	1
Plecoptera	11	Empididae	2
Coleoptera	5	Chironomidae	35

Видовое богатство и количественные показатели зообентоса определяли личинки амфибиотических насекомых: двукрылых, ручейников, поденок и веснянок – 84,6% от общего числа таксонов. Наиболее разнообразно представлены хирономиды. На галечно-валунных грунтах реки выше разработок плотность гидробионтов определяли поденки (рис. 1). Доминировали виды сем. Baetidae. В среднем за время исследований 84,5% общей численности зообентоса приходилось на долю поденок, мошек и хирономид.

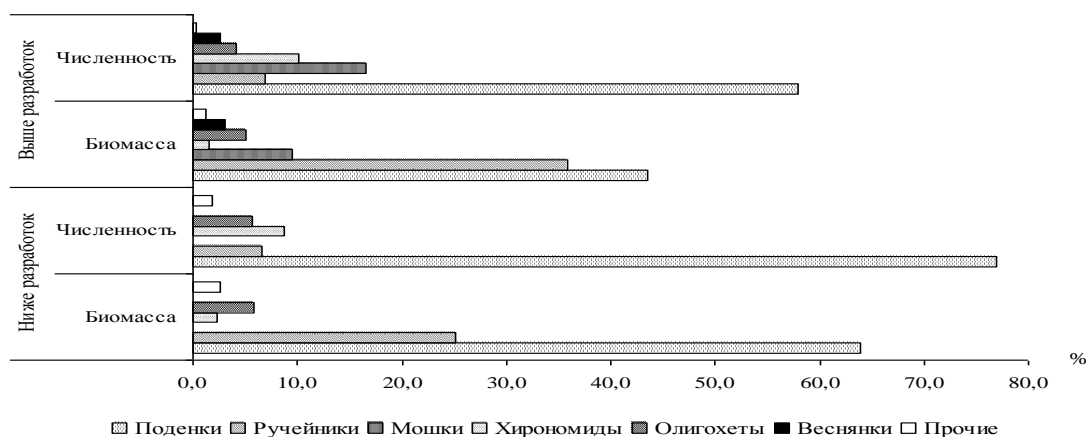


Рис. 1. Структура зообентоса на разных участках р. Маньи.

Ведущую роль в создании биомассы играли поденки и ручейники – 79,5% от суммарной биомассы всего зообентоса. Структуру комплекса доминирующих по биомассе организмов определяли личинки поденок. Число видов и форм зообентоса на участках реки выше разработок в разные годы составляло от 20 до 45. Средние значения численности и биомассы составили 1465 экз./м² и 4,25 г/м².

На участках реки, расположенных ниже проведения горных работ, происходит снижение количественных показателей развития донной фауны (табл. 2). Из ее состава выпадают личинки мошек и ручейников сем. Arctopsychoidea. Значительно снижается роль веснянок. Число таксонов в разные годы изменялось от 3 до 16. Плотность и биомассу зообентоса определяли поденки (рис. 1). Доминировали представители сем. Baetidae. Средние величины численности (655 экз./м²) и биомассы (1,40 г/м²) зообентоса ниже, чем на участках реки, расположенных выше разработок.

Таблица 2

Динамика численности и биомассы зообентоса на разных участках р. Маньи

Год	*Выше р. Няртаю		Ниже р. Няртаю		Ниже р. Хобею		*Среднее течение	
	N	B	N	B	N	B	N	B
2004	1493	2,95	872	1,02	-	-	1380	2,63
2005	1193	3,66	1160	2,62	-	-	1317	2,70
2006	1064	4,46	462	1,22	-	-	1280	3,58
2007	727	2,64	162	0,41	383	1,21	1048	2,96
2008	2164	6,39	296	1,04	929	1,48	1483	6,09
2011	2146	5,40	-	-	1183	2,72	2052	5,63

Примечание. N – численность, экз./м²; B – биомасса, г/м²; * – антропогенное воздействие не сказывается.

Влияние добычи золота на донную фауну на расстоянии 50–60 км (среднее течение) ниже разработок не сказывается. В ее составе отмечены представители практически всех групп беспозвоночных животных, определенных в р. Манье.

Воздействие горных работ на сообщества зообентоса в притоках р. Маньи, где ведутся разработки, проявляется в большей степени (рис. 2) [7, 8].

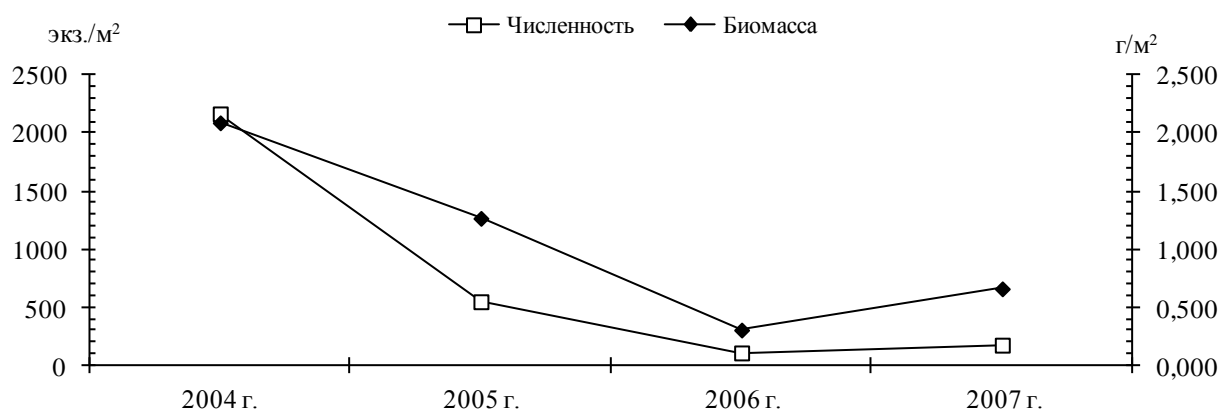


Рис. 2. Межгодовая динамика зообентоса р. Няртаю ниже разработок

Проведенные исследования показали, что фауна донных беспозвоночных р. Маньи и ее притоков характеризуется высоким уровнем видового разнообразия. Качественное богатство и количественные показатели развития зообентоса определяли личинки амфибиотических насекомых: двукрылых, ручейников, поденок и

веснянок, на долю которых приходилось более 90% численности и биомассы всего бентоса. Повышенное содержание взвешенных веществ в воде, концентрация которых превышает естественную в десятки раз, и аккумуляция минеральных наносов на коренных грунтах реки становятся для обитателей речного дна новым негативным экологическим фактором. Разработка россыпных месторождений привела к глубоким изменениям в структуре донных биоценозов. В районе разработок донные беспозвоночные отсутствовали или встречались единично. На участках р. Маньи ниже проведения горных работ число видов зообентоса сократилось в 4–6 раз. Численность гидробионтов снизилась в среднем в 2,2 раза, биомасса – в 3 раза. Показатели численности и биомассы беспозвоночных на участках реки, не подверженных антропогенному воздействию, находятся в пределах естественных колебаний и определяются гидрологическими условиями и жизненными циклами доминирующих видов и форм.

Работа выполнена при поддержке программ Президиума УрО РАН: проекты №2-М-23457-20041 и № 12-П-47-2013.

Литература

1. Богданов В.Д., Добринская Л.А., Лугаськов А.В. и др. Экологическое изучение экосистемы реки Маньи: Препринт. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1982. 66 с.
2. Воронин Р.Н., Дегтева С.В., Лавренко А.Н. и др. Влияние разработки россыпных месторождений Приполярного Урала на природную среду. Сыктывкар, 1994. 171 с.
3. Баканов А. И. Количественная оценка доминирования в экологических сообществах // Рук. деп. в ВИНТИ. № 8593 – В87. Борок, 1987. 63 с.
4. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. 1975. М.: Наука. 240 с.
5. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 239 с.
6. Богданов В.Д., Мельниченко И.П. Роль реки Маньи в воспроизводстве запасов сиговых рыб Нижней Оби // Аграрный вестник Урала. 2010. №11–1 (77). С. 49–52.
7. Степанов Л.Н. Влияние разработок россыпных месторождений золота на зообентос горных рек Приполярного Урала // Вестник КрасГАУ. 2009. №12. С. 100-104.
8. Степанов Л.Н. Фауна донных беспозвоночных животных реки Хобе-Ю (Приполярный Урал) в условиях антропогенного воздействия // Водное хозяйство России. 2011. № 6. С. 51–61.