

4. Белкина Р. И. Пути решения проблемы повышения качества зерна в лесостепной зоне Западной Сибири. Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Тюмень, 1998. 44 с.
5. Ничипорович А. А. Фотосинтез – ресурсы биосферы – человек. Пушкино, 1990. 29 с.
6. Ламан Н. А. Экологическая обоснованность управления продукционным процессом в агрофитоценозах // Экология. № 1. 1996. С. 10-16.
7. Батыгина Т. Г. Хлебное зерно. Атлас. Л.: Наука, 1987. 103 с.
8. Семена и посадочный материал. М.: Изд-во стандартов, 1973. 407 с.
9. Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы. Л.: ВИР, 1977. 28 с.
10. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1980. 295 с.
11. Козьмина Н. П. Зерно и продукты его переработки. М.: Колос, 1961.
12. Международный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. ВИР, 1984. 84 с.
13. Реймерс Ф. Э., Илли И. Э. Физиология семян культурных растений Сибири. Новосибирск: Наука, 1974. 143 с.
14. Бабушкина Т.Д., Боме Н. А., Белкина Р. И. и др. Яровая пшеница в Тюменской области (рекомендации). Тюмень: СО ВАСХНИЛ, НИИСХ Северного Зауралья, 1984. 37 с.
15. Никоро З. С., Стакан Г. А., Харитонова З. Н. и др. Теоретические основы селекции животных. М.: Колос, 1968. С. 63-67.
16. Говорухина А. А., Боме Н. А. Изучение исходного материала ячменя и эффективности направленного отбора для селекционно-генетических исследований // Селекционно-генетические и экологические проблемы эукариот. Тюмень: Изд-во ТГУ, 1995. С. 16-23.

Елена Анатольевна ИСАЧЕНКО-БОМЕ —
 научный сотрудник СибрыбНИИпроекта,
 старший преподаватель ТГСХА,
Людмила Владимировна МИХАЙЛОВА —
 заведующая лабораторией экотоксикологии
 СибрыбНИИпроекта, заведующая кафедрой
 гидрэкологии ТГСХА,
 кандидат биологических наук

УДК 591.524.11:282.256.166.3

БЕНТИЧЕСКИЕ СООБЩЕСТВА РЕКИ ТУРЫ В ПРЕДЕЛАХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

АННОТАЦИЯ. В статье приведено современное состояние зообентоса реки Туры, его качественные и количественные характеристики. Дана оценка состояния реки по биологическим показателям во временном (весна, лето, осень) и пространственном (выше, в пределах и ниже города Тюмени) аспектах.

This article deals with the modern zoobenthos state of the Tura river, its quality and quantity characteristics. The river state according to its temporal (spring, summer, autumn) and spatial (higher, in the limit and lower Tyumen town) biological indicators has been estimated

На водосборной площади р. Туры по данным Нижнеобского бассейнового управления находится более 2000 предприятий, 7 из которых сбрасывают стоки в реку без очистки в пределах г. Тюмени. Вместе с тем река является источником питьевого и хозяйственно-бытового назначения, а также местом отдыха и рыбной ловли горожан.

Река Тура, самый длинный (1030 км) и второй (после р. Тавды) по площади бассейна (80,4 км²) и водоносности левый приток реки Тобол, берет начало на вос-

точном склоне Среднего Урала [1]. Ввиду того, что основная часть речного стока формируется в пределах Свердловской области, входящей в Уральский урбоэкологический регион с критической экологической обстановкой, вода реки Туры изначально загрязнена тяжелыми металлами, фенолом, аммиаком и нефтепродуктами. Существенный «вклад» в загрязнение реки Туры вносит г. Тюмень.

Вода и донные отложения на всем исследованном участке загрязнены как сапробной органикой и биогенами, так и специфическими токсическими компонентами (нефтепродукты, фенолы, тяжелые металлы). По гидрохимическим показателям река относится к β - α — мезосапробным водоемам.

Антропогенное влияние негативно сказывается на гидробиоценозах реки, особенно придонных. Изучение донной фауны представляет особый интерес, так как зообентос отражает состояние реки за длительный период, а также играет огромную роль в круговороте веществ и является мощным фактором самоочищения придонного слоя воды и активного слоя донных отложений. Исходя из выше сказанного, **цель данной работы** заключается в оценке современного состояния нижнего течения реки Туры по сообществу макрозообентоса.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Зообентос реки Туры исследовался в вегетационный период 2000 г. от границы Свердловской области (деревня Речкина) до впадения в реку Тобол (деревня Покровка). Общая протяженность данного участка 260 км. Пробы отбирались выше, в пределах и ниже города Тюмени, как в прибрежных зонах (левый и правый берег), так и на стрежне реки (всего 7 разрезов).

Пробы отбирались дночерпателем Петерсена (площадь сбора 0,025 м²) и просматривались в камеральных условиях в живом состоянии. Фиксация, взвешивание и пересчет на 1 м² организмов производилось согласно общепринятой методике [2, 3]. Определения проводили до вида, рода или семейства, в зависимости от сложности определения некоторых групп, используя определители [4-7] и литературу [8-11]. Для оценки качества воды по показателям зообентоса рассчитывались индексы, принятые в системе Госкомгидромета [2, 12, 13], Гуднайта и Уитлея, биотический индекс Вудивисса, а также индекс видового разнообразия Шеннона-Винера [14], интегральный показатель А. К. Матковского [15]. Кроме этого были выделены доминирующие виды и группы зообентоса.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Качественный состав донного сообщества реки относительно разнообразен. Всего найден 81 вид бентонтов 64-х родов (табл. 1), которые были представлены следующими крупными таксонами:

1. Тип. Круглые черви *Nemathelminthes*
 - 1.1. Класс. Нематоды *Nematoda*
2. Тип. Кольчатые черви *Annelida*
 - 2.1. Класс. Малощетинковые черви *Oligochaeta*
 - 2.2. Класс. Пиявки *Hirudinea*
3. Тип. Моллюски *Mollusca*
 - 3.1. Класс. Двустворчатые *Bivalvia*
 - 3.2. Класс. Брюхоногие *Gastropoda*
4. Тип. Членистоногие *Artropoda*
 - 4.1. Класс. Насекомые *Insecta*
 - 4.1.1. Отряд. Поденки *Ephemeroptera*
 - 4.1.2. Отряд. Жуки *Coleoptera*
 - Семейство. *Curculionidae*
 - Семейство. Вертячки *Gyrinidae*

4.1.3. Отряд. Ручейники Trichoptera

4.1.4. Отряд. Двукрылые Diptera

- Семейство Хирономиды Chironomidae
- Семейство Мокрецы Ceratopogonidae
- Семейство Мошки Simuliidae
- Семейство Хаобориды Chaoboridae
- Семейство Слепни Tabanidae
- Семейство Злаковые мухи Chlogoridae
- Семейство Почвенные комарики Sciaridae
- Семейство Бабочницы Psychodidae

В изучаемый период большую долю бентоса составляли **хирономиды** (распространенные виды: *Chironomus plumosus*, *Chironomus cingulatus*, *Chironomus heterodontatus*, *Cladotanytarsus mancus*, *Limnochironomus nervosus*, *Limnochironomus tritonus*, *Polypedilum scalaenum*, *Procladius ferrugineus*), **олигохеты** (*Limnodrilus hoffmeisteri*, *Limnodrilus udekemianus*), **ручейники** (*Hydropsyche ornatula*, *Neureclipsis bimaculata*) и **двустворчатые моллюски** (*Amesoda scaldiana*, *Amesoda draparnaldi*, *Henslowiana suecica*, *Pisidium amnicum*) (табл. 1). Реже встречались мокрецы, нематоды, пиявки.

Некоторые группы гидробионтов, такие как почвенные комарики, жуки, жуки-вертячки, бабочницы, слепни, злаковые мухи были найдены в единичных экземплярах.

Выявленные обитатели донной энтомофауны проходят на дне водотоков развитие от яйца до нимфы или куколки и составляют основу речной фауны [16].

Наиболее богато представлены хирономиды — 32, моллюски — 13 и олигохеты — 11 видов. Беднее видовой состав ручейников (6 видов), мокрецов (5 видов), пиявок (3 вида) (табл. 1).

Качественные и количественные показатели бентических сообществ реки Туры существенно отличались как во временной динамике, так и по створам. Так, в весенний период на большинстве створов донное сообщество было обеднено. Наибольшее количество видов — 15 обнаружено ниже города, а выше и в центре города число видов не превышало 11. Во время высокого подъема воды почти на всех станциях наблюдались низкие показатели численности (20–280 экз./м²) и биомассы (0,002–0,76 г/м²). Исключение составили: правый берег реки — станция Верхний Бор (В. Бор) (численность — 1840 экз/м², биомасса-13,5 г/м²) и района Антипино (численность — 1980 экз/м², биомасса — 1,14 г/м²). Высокие средние показатели численности по створам в этот период отмечены около п. Антипино — 1300 экз/м², а показатели биомассы в районе Верхнего Бора — 6,77 г/м². Выше города Тюмени по численности (69,2%) и биомассе (91,6%) преобладали ручейники, ниже по течению (центр города) начали доминировать хирономиды (численность — 61,0%, биомасса — 34,0%), сменявшиеся ниже устойчивыми к органическому загрязнению олигохетами (численность — 71,0%, биомасса — 68,4%) и мошками (численность — 69,7%, биомасса — 61,4%).

Иная картина наблюдалась в конце июня во время начала спада воды. Видовое разнообразие по всему исследуемому участку реки возросло.

Выше города Тюмени количество видов увеличилось до 24–30, в центре города — до 28, ниже города — до 18–20. Таким образом, наиболее разнообразным был бентос верхнего участка реки — от границы со Свердловской областью (деревня Речкина) до Овчинно-меховой фабрики.

Состав донного сообщества выше города представлен главным образом личинками комаров (24 вида) и, ручейников (6 видов), в центре города хирономидами (9 видов), моллюсками (6 видов), а ниже — хищными и устойчивыми к сапробному загрязнению хирономидами (14 видов) и олигохетами (6 видов) (табл. 1).

Встречаемость бентосных организмов реки Туры

Видовой состав	д. Речкина		Верхний Бор			Овчино-меховая фабрика			Залымский пер.			п. Антипино			д. Покровка
	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	3
НЕМАТОДЫ															
<i>Dorylaimus</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
Mermitidae sp.	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
ОЛИГОХЕТЫ															
<i>Aelosoma</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Dero obtusa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Nais communis</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-
<i>Ophidonais serpentina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Aulodrilus limnobioides</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+
<i>Limnodrilus udekemianus</i>	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Limnodrilus helveticus</i>	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-
<i>Limnodrilus</i> juv.	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
<i>Potamotrix hammoniensis</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tubifex tubifex</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-
Tubifisidae juv	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
ПИЯВКИ															
<i>Erpobdella octoculata</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helobdella stagnalis</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Glossiphonia complanata</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ															
<i>Amesoda scaldiana</i>	-	+	-	+	+	-	+[+]	+	-	+	-	-	-	-	[+]
<i>Amesoda draparnaldi</i>	-	+[+]	-	+[+]	+[+]	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+
<i>Euglesa</i> sp.	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Henslowiana suecica</i>	+	+	-	-	-	-	+[+]	+	-	+	+	-	-	-	-
<i>Revicoliana</i> sp.	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-
<i>Pisidium amnicum</i>	+	+[+]	-	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-

Видовой состав	д. Речкина		Верхний Бор			Овчино-меховая фабрика			Залымский пер.			п. Антипино			д. Покровка
	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	3
БРЮХОНОГИЕ МОЛЛЮСКИ															
<i>Anisus draparnaldi</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acroloxis lacustris</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bithynia tentaculata</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lymnaea truncatula</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lymnaea fragilis</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oxyloma pfeifferi</i>	-	-	-	-	-	[+]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Planorbis planorbis</i>	[+]	-	-	-	-	-	[+]	-	-	-	-	-	-	-	-
ПОДЕНКИ															
<i>Ephemeroptera sp.</i>	-	-	[+]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
РУЧЕЙНИКИ															
<i>Athripsodes annulicornis</i>	-	-	-	++ _к	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Athripsodes cinereus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brachycentrus subnubilus</i>	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Hydropsyche ornatula</i>	-	-	+	++ _к	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Neureclipsis bimaculata</i>	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-
<i>Limnephilus flavicornis</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
ХИРОНОМИДЫ															
<i>Ablabesmyia sp. monilis</i>	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Chironomus cingulatus</i>	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-
<i>Chironomus heterodentatus</i>	-	+	-	-	+	-	-	++ _к + _у	-	+	-	-	++ _у	+	-
<i>Chironomus plumosus</i>	+	+	+	+	+	-	+	+	-	++ _у	+	-	+	-	+
<i>Chironomus sordidatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ _к	-
<i>Cladotanytarsus mancus</i>	+	+	-	-	++ _к	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Cryptochironomus rolli</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cryptochironomus defectus</i>	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-
<i>Cryptocladopelma viridula</i>	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i>	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Endochironomus albipenis</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<i>Endochironomus tendens</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eukiefferiella tshernovskii</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Glyptotendipes glaucus</i>	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-
<i>Harnischia sp.</i>	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-
<i>Limnochironomus nervosus</i>	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-
<i>Limnochironomus tritonus</i>	+	+	-	-	+	-	+	+	++ _k	+	-	+	+	-	-
<i>Lipiniella arenicola</i>	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Macropelopia sp.</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Parachironomus kuzini</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratanytarsus confusus</i>	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratendipes intermedius</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pentapedilum exectum</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-
<i>Polypedilum scalaenum</i>	+	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	+	+	-
<i>Polypedilum tetracrenatum</i>	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-
<i>Procladius ferrugineus</i>	+	+	[+]	-	+	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-
<i>Procladius choreus</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tanytarsus sp.</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Tanytarsus holochlorus</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thienemannimyia lentiginosa</i>	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stempellina almi</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stictochironomus sp.</i>	++ _k	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
МОКРЕЦЫ															
<i>Probezzia seminigra</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	+
<i>Mallochohelea inermis</i>	-	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+
<i>Mallochohelea munda</i>	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphaeromyias pictus</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphaeromyias fasciatus</i>	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
МОШКИ															
<i>Simulium reptans</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	++ _k	-	-	-
ПОЧВЕННЫЕ КОМАРИКИ															
<i>Bradysia sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
ЖУКИ-ВЕРТЯЧКИ															
<i>Cyrinus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
ЖУКИ															
Сем. Curculionidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-



Видовой состав	д. Речкина		Верхний Бор			Овчино-меховая фабрика			Залымский пер.			п. Антипино			д. Покровка
	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	3
БАБОЧНИЦЫ															
<i>Tenebrio alternata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Psichodidae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
ТАБАНИДЫ															
<i>Tabanus autumnalis autumnalis</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ХАОБОРИДЫ															
<i>Chaoborus flavicans</i>	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Злаковые мухи															
Сем. <i>Chloropidae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++ _п	-	-	-

ПРИМЕЧАНИЕ:

[+] — мертвые организмы, +_к — куколки, +_п — пупарии, +_у — аномальное развитие ротового аппарата (субментума) у хирономид.

*Выезды: 1 — 31.05.2000 г., 2 — 29.06.2000 г., 3 — 29.08–1.09. 2000 г.

Следует также отметить, что ручейники в данный период отбора проб встречались на всех исследуемых створах, кроме станций, расположенных около п. Антипино. Это объясняется, во-первых тем, что речные грунты, особенно на стрежне реки представлены чаще всего крупным песком с примесью детрита, а данный биотоп является одним из излюбленных мест обитания личинок [8]. Во-вторых тем, что в данный период многие виды ручейников подходят или находятся на стадии окукливания, которая чаще всего проходит на грунте, и даже чехлы многих куколок состоят из мелких камешков. В третьих, в неблагоприятной зоне (Залымский пережат) встречаются хищные виды *Hydropsyche ornata* и *Neureclipsis bimaculata*, которые могут обитать в β -мезосапробной зоне.

В этот период наблюдалась тенденция к смене доминант: личинки насекомых (хирономиды и ручейники) по количественным показателям уступали место двустворчатым моллюскам и олигохетам, а также происходило постепенное снижение средних показателей численности.

В период межени (конец августа) ситуация в бентическом сообществе ухудшалась на створах ниже г. Тюмени: уменьшался состав гидробионтов до 16 (Залымский пережат), 12 (п. Антипино) и 11 видов (д. Покровка). Здесь преобладали по численности (83,3–96,6 %) и биомассе (69,6–98,7%) олигохеты. На всех остальных створах видовое разнообразие оставалось на уровне июньских исследований. В этот период отмечались самые высокие средние показатели биомассы (21,1 г/м²) и численности (2773,3 экз./м²) выше города (В. Бор). По всему исследованному участку реки происходила смена доминант. Наблюдалось уменьшение доли представителей энтомофауны (ручейников и хирономид), а разнообразие бентического сообщества компенсировалось олигохетами (8 видов), моллюсками (8 видов) и мокрецами (5 видов).

Для оценки состояния зообентического сообщества использовали гидробиологические показатели: индекс разнообразия Шеннона, индекс Гуднайта-Уитлея, индекс Вудивисса и интегральный показатель (табл. 2).

Таблица 2

Определение качества воды реки по гидробиологическим показателям

Точки отбора проб, район	Индексы				Класс вод по интегральному показателю
	Гуднайта-Уитлея	Вудивисса	Шеннона-Винера	Интегральный	
31.05.2000					
В. БОРА:					
левый берег	0,00	2	0,69	122,46	загрязненные
правый берег	0,00	5	1,18	62,37	чистые
Овчинно-меховая фабрика:					
левый берег	2,44	5	1,24	62,46	чистые
Залымский пережат:					
левый берег	0,00	1	0,00	100,00	умеренно
правый берег	33,30	2	1,59	114,75	загрязненные
п. Антипино:					
левый берег	52,40	4	1,48	111,20	умеренно
правый берег	11,10	2	1,47	95,10	загрязненные
д. Речкина:					
левый берег	14,60	2	1,59	96,15	умер. загряз.
русло	1,70	2	2,52	71,50	чистые
правый берег	0,00	5	2,19	42,83	чистые
В. БОРА:					
левый берег	0,00	5	1,09	66,08	чистые
русло	3,90	5	2,41	44,60	чистые
правый берег	16,70	4	1,56	73,75	чистые
Овчинно-меховая фабрика:					
левый берег	0,00	4	1,86	51,88	чистые
русло	39,80	6	2,04	81,00	чистые
правый берег	0,00	5	1,35	57,04	чистые

Точки отбора проб, район	Индексы				Класс вод по интегральному показателю
	Гуднайта-Уитлея	Вудивисса	Шеннона-Винера	Интегральный	
Залымский пережат:					
левый берег	33,30	2	1,08	85,46	чистые
русло	22,50	5	2,00	67,00	чистые
правый берег	10,70	4	1,89	49,70	чистые
п. Антипино:					
левый берег	73,97	2	1,80	151,77	загрязненные
русло	100,00	1	0,00	200,00	грязные
правый берег	58,30	2	2,10	132,10	загрязненные
30.08.2000					
д. Речкина:					
левый берег	37,10	4	2,20	84,78	чистые
русло	5,88	2	2,39	76,80	чистые
правый берег	33,30	4	2,28	80,23	чистые
В. БОРА:					
левый берег	12,96	2	1,66	93,08	чистые
русло	53,64	2	2,24	125,94	умер. загряз.
правый берег	8,08	4	1,76	61,49	чистые
Овчинно-меховая фабрика:					
левый берег	46,70	2	2,01	121,00	умер. загряз.
русло	39,00	5	1,98	84,25	чистые
правый берег	43,75	4	1,48	102,53	умер. загряз.
29.06 – 05.07. 2000					
Залымский пережат:					
левый берег	9,00	2	1,32	146,90	загрязненные
русло	96,60	2	1,60	177,85	загрязненные
правый берег	83,30	2	1,02	182,30	грязные
п. Антипино:					
левый берег	96,40	2	0,79	209,70	грязные
русло	95,00	2	1,07	191,70	грязные
правый берег	91,70	2	1,01	191,00	грязные
д. Покровка:					
левый берег	95,00	1	0,70	266,00	грязные
русло*	-	-	-	-	грязные
правый берег	84,60	2	1,38	178,00	умер. загряз..

ПРИМЕЧАНИЕ: * - в пробах бентосных организмов не обнаружено.

Нужно отметить, что зообентос реки не отличался высоким видовым разнообразием, это подтверждается низкими показателями индекса Шеннона: май — 0,69–1,59; июль — 0,00–2,52; август — 0,70–2,39. Относительно более высокие показатели данного индекса отмечались выше города (д. Речкина и п. В. Бор) в конце июня — 2,52 и 2,41 и августа — 2,39 и 2,24 соответственно. Такая ситуация может свидетельствовать о невысокой органической нагрузке на данном отрезке реки.

Низкие показатели индекса Шеннона ($< 1,0$) были определены (табл. 2): в весенний период на мелководье (левый берег) район В. Бора, что возможно вызвано высоким подъемом воды, а также в конце июня и августа — на разрезах п. Антипино и д. Покровка, что объясняется усилением антропогенного пресса, в связи с чем на данном отрезке встречались гидробионты, устойчивые к загрязнению водоемов органическими веществами: олигохеты, личинки мух и бабочниц.

Повышенное загрязнение органикой, попадающей со сточными водами ниже города, подтверждается увеличением удельного содержания олигохет в общей численности донных организмов. Индекс Гуднайта-Уитлея в июле варьировал от 58,3 до 73,97% около п. Антипино, а в августе преобладание олигохет в сообществе наблюдалось от Залымского пережата до д. Покровки (59,0–96,6%).

Индекс Вудивисса достигает максимума в весенний период в районах В. Бора и Овчинно-меховая фабрика — 5, а также п. Антипино — 4; в конце июля — выше

города (д. Речкина, п. В. Бор) — 4–5, в центре города (Овчинно-меховая фабрика) — 5–6 и ниже города (Залымский пережат) — 4–5; в августе выше города — 4, в центре города 4–5. Высокие значения данного индекса в конце июля можно объяснить массовым развитием личинок ручейников (табл. 3).

Интегральный показатель изменялся от 42, 83 до 266, причем, в весенний период — от 62,37 до 122,46, в июне — от 42,83 до 200 и в августе — от 80,23 до 266.

Таким образом, состояние реки, определенное по показателям зообентоса, менялось в зависимости от сезона и от места расположения станций: в мае выше и в центре города класс вод варьировал от чистых до загрязненных, ниже города — умеренно загрязненные; в июле на протяжении всего отрезка реки от д. Речкина до Залымского пережата изменялся от чистых до умеренно загрязненных, в районе п. Антипино — от загрязненных до грязных; в августе на границе со Свердловской областью — чистые, в районе В. Бора и Овчинно-меховой фабрики — от чистых до умеренно загрязненных, около Залымского пережата от загрязненных до грязных, возле п. Антипина — грязные, в районе д. Покровка умеренно загрязненные — грязные.

Таким образом, выполненные исследования позволяют сделать следующие выводы:

— зообентос изученного участка реки Туры обеднен, особенно на станциях ниже города Тюмени;

— все нижнее течение реки (260 км) находится под антропогенным прессом, начиная с границ Свердловской области, причем сточные воды города Тюмени усугубляют ситуацию;

— процессы самоочищения водоема подавлены;

— наблюдается кумулятивный эффект загрязняющих веществ в грунтах, причем негативное влияние на донное сообщество сильнее всего прослеживается в период межени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лезин В. А. Реки Тюменской области. Тюмень, 1999. 168 с.
2. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 240 с.
3. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах // Зообентос и его продукция. Л., 1983. 52 с.
4. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос). Л.: Гидрометеиздат, 1977. 512 с.
5. Определитель беспозвоночных России. СПб.: Зоологический ин-т РАН, 1994. Т. 1. 398 с.
6. Определитель беспозвоночных России. СПб.: Зоологический ин-т РАН, 1997. Т. 3. 448 с.
7. Определитель беспозвоночных России. СПб.: Зоологический ин-т РАН, 1999. Т. 4. 1000 с.
8. Лепнева С. Г. Фауна СССР ручейники. Личинки и куколки подотряда кольчатощупиковые (*annulipalpia*). М.-Л.: Наука, 1964. Т. II. Вып. 1. 562 с.
9. Лепнева С. Г. Фауна СССР ручейники. Личинки и куколки подотряда цельнощупиковые (*integripalpia*). М.-Л.: Наука, 1966. Т. II, вып. 2. 562 с.
10. Панкратова В. Я. Личинки и куколки комаров подсемейств *Podonominae* и *Tanipodinae* фауны СССР. Л.: Наука, 1977. 156 с.
11. Панкратова В. Я. Личинки и куколки комаров подсемейства *Chironominae* фауны СССР. Л.: Наука, 1983. 296 с.
12. Унифицированные методы исследования качества вод. М., 1997. Ч. 3. Прил. 1. 91 с.
13. Романенко В. Д., Оксюк О. П. и др. Экологическая оценка воздействия гидротехнического строительства на водные объекты. Киев: Наукова думка, 1990. 254 с.
14. Одум Ю. Основы экологии. М.: Мир, 1975. 740 с.
15. Матковский А. К. Интегральный показатель зообентоса как один из составляющих комплексной оценки экологического состояния водоемов на территории нефтегазовых месторождений // Биологическое разнообразие животных Сибири. Томск, 1998. С. 203–204.
16. Балодэ М. Я., Гайле М. Я., Зандмане А. К. и др. Гидробиологический режим малых рек в условиях антропогенного воздействия / Под ред. Г. П. Андрушайтиса и О. Л. Качаловой. Рига: ЗИНАТНЕ, 1981. 166 с.

*Александр Анатольевич МИНИН —
аспирант кафедры экологии и генетики
биологического факультета,
Рольф Максимович ЦОЙ —
заведующий кафедрой экологии и генетики
ТГУ, профессор, доктор биологических наук,
Тимур Евгеньевич ПАВЛЮК —
заведующий сектором гидробиологических
исследований РосНИИВХ,
кандидат биологических наук,
Елена Леонидовна ПАВЛЮК —
младший научный сотрудник
сектора гидробиологических исследований
РосНИИВХ*

УДК 630.114.351

СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СООБЩЕСТВА МАКРОЗООБЕНТОСА НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ ТУРЫ

АННОТАЦИЯ. Изучены особенности биологического разнообразия сообщества донных макробеспозвоночных животных нижнего течения реки Туры. Выявлены закономерности существования экосистемы в условиях нефтяного загрязнения. Проведена апробация биотических показателей качества водного объекта.

Essential features of benthic macroinvertebrate animals' biological diversity of River Tura downstream were investigated. Conformities of ecosystem existence in conditions of oil contamination were revealed. Aprobation of water quality biotic indexes was carried out.

Научно-технический прогресс не всегда означает рациональное и бережное использование среды обитания. Поэтому именно сейчас, в эпоху высоких скоростей освоения жизненного пространства планеты, необходимо изучать экосистему в ее нарушенном состоянии, проводя аналогии с существующими еще пока незагрязненными участками. Данный подход позволяет выявить сукцессионные изменения биоценоза под действием антропогенного воздействия и охарактеризовать адаптивные механизмы экосистемы, позволяющие ей выжить в сложных условиях. Одним из примеров экосистемы, подверженной воздействию антропогенной природы, можно считать экосистему водоема или водотока, расположенного в черте крупного населенного пункта. Существует множество показателей, выступающих в качестве критерия здоровья экосистемы, но последнее время ученые все чаще обращают свое внимание на сообщество донных макробеспозвоночных животных — центральный блок экосистемы, связующее звено между микро- и макромиром водного биоценоза.

Одним из наиболее загрязненных водотоков Свердловской области и юга Тюменской области по праву принято считать реку Туру, особенно в ее нижнем течении. На этом участке основным источником загрязнения является промышленные и хозяйственно-бытовые сточные воды города Тюмени.

В 1999 году Российским Научно-исследовательским Институтом Комплексного Использования и Охраны Водных Ресурсов (г. Екатеринбург) в рамках междуна-