

Виталий Алексеевич СТОЛБОВ —
аспирант кафедры зоологии;
Андрей Викторович ТОЛСТИКОВ —
профессор кафедры зоологии,
кандидат биологических наук
atolus@yahoo.com

Тюменский государственный университет

УДК 574.587

СОСТАВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЕЙОБЕНТОСА МАЛОЙ РЕКИ ВОСТОЧНОГО ЗАУРАЛЬЯ

COMPOSITION AND DISTRIBUTION OF MEIOBENTHOS IN THE SMALL RIVER OF EAST TRANS-URALS

АННОТАЦИЯ. Впервые получены данные о составе и количественных характеристиках сообщества мейобентоса малой реки в Восточном Зауралье. Показаны особенности структуры мейобентоса на разных участках реки, выявлены основные факторы, влияющие на его развитие.

SUMMARY. First data on structure and quantitative characteristics of meiobenthos community of a small river in the East Transurals are obtained. Features of the meiobenthos structure in various sites of the river are demonstrated, the major factors influencing its development are revealed.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Мейобентос, состав, распределение, малая река, Восточное Зауралье.

KEY WORDS. Meiobenthos, structure, distribution, small river, East Transurals.

К настоящему времени мейобентос во многих регионах России изучен крайне недостаточно. В Сибири, за исключением байкальского региона, мейобентос не был затронут исследованиями [1]. В Европейской части России мейофауну из малых рек в ряде случаев отбирали дополнительно при обследовании близлежащих водоемов [2], или публиковали фаунистические работы по отдельным группам, входящим в состав мейобентоса [3], [4], [5], [6]. Единственной известной нам работой, посвященной изучению мейобентоса равнинной реки, можно считать недавно вышедшую работу по мейобентосу реки Чапаевка, относящейся к бассейну средней Волги [7].

Целью настоящей работы было исследование фауны мейобентоса в р. Ук, а также особенностей его количественного развития на разных участках реки и выявление основных факторов, влияющих на распределение мейобентоса в малой реке.

Объектом исследования послужила р. Ук — малая река юга Тюменской области, правый приток р. Тобол. Река Ук впадает в Тобол на 457-м км от устья. Длина — 55 км, площадь водосбора — около 1000 км² [8]. В бассейне насчитывается 24 водотока и 30 малых озер-стариц общей площадью 1,0 км². Основные притоки — Бегила и Падун. На протяжении реки Ук и ее притоков в населенных пунктах создано несколько прудов для различных целей: водопой для скота, рыборазводные и очистные пруды [9]. Река протекает в сельскохозяйственной зоне, что обуславливает повышенную антропогенную нагрузку на ее экосистему [10].

Таблица 1

Таксономический состав и распределение мейобентоса в р. Ук по станциям

| Таксон | Станции | | | | | |
|--|---------|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Nematoda | + | + | + | + | + | + |
| Rotatoria | + | + | - | - | + | - |
| Oligochaeta | + | + | - | + | + | + |
| Gastropoda | | | | | | |
| <i>Valvata piscinalis</i> Muller, 1774 | - | + | - | + | - | - |
| <i>Planorbis</i> sp. | + | - | - | + | - | - |
| Bivalvia | | | | | | |
| <i>Pisidium</i> sp. | - | - | + | + | - | + |
| Tardigrada | - | - | - | - | + | - |
| Cyclopoida | - | + | + | + | + | + |
| Harpacticoida | | | | | - | |
| Canthocamptidae gen.sp. | - | - | - | + | - | - |
| Cladocera | | | | | | |
| <i>Simocephalus vetulus</i> Muller, 1776 | - | + | - | - | - | - |
| <i>Chydorus</i> sp. | - | + | + | - | - | - |
| Ostracoda | | | | | | |
| <i>Ilyocypris decipiens</i> Masi, 1905 | - | + | - | + | + | + |
| <i>Ilyocypris gibba</i> (Ramdohr, 1808) | - | + | + | - | + | + |
| <i>Cypria ophtalmica</i> (Jurine, 1820) | - | + | - | + | + | + |
| <i>Candona candida</i> (Muller, 1785) | - | + | - | - | + | - |
| <i>Candona</i> sp. | - | + | - | - | + | + |
| <i>Eucypris</i> sp. | - | - | + | + | - | - |
| <i>Limnocythere inopinata</i> (Baird, 1850) | + | + | - | + | + | + |
| Hydrachnellae | | | | | | |
| <i>Lebertia</i> sp. | - | - | + | - | - | - |
| <i>Aturus intermedius</i> Protz, 1900 | - | + | + | + | - | - |
| Oribatida | | | | | | |
| <i>Heterozetes palustris</i> Willmann, 1917 | - | + | - | - | - | - |
| <i>Hydrozetes</i> sp. | - | + | - | - | + | - |
| <i>Gymnodamaeus</i> sp. | - | - | - | - | + | - |
| Galumnidae gen. sp. | - | + | + | - | - | - |
| Astigmata | | | | | | |
| <i>Histiostoma</i> sp. | - | - | - | - | + | - |
| <i>Schwiebea</i> sp. | - | - | - | + | - | - |
| Ceratopogonidae | | | | | | |
| <i>Culicoides</i> sp. | - | + | - | - | - | + |
| Chironomidae | | | | | | |
| <i>Chironomus</i> gr. <i>plumosus</i> | + | + | + | + | + | + |
| <i>Stictochironomus</i> gr. <i>histrion</i> | - | + | - | + | - | - |
| <i>Cladopelma</i> gr. <i>lateralis</i> | - | - | - | - | + | - |
| <i>Polypedilum</i> sp. | - | + | + | - | - | - |
| <i>Chironomini</i> gen. sp. | - | - | - | + | - | - |
| <i>Psectrocladius simulans</i> (Johannsen, 1937) | - | + | - | - | - | - |
| Orthoclaadiinae gen.sp. | - | + | + | - | - | - |

Материал для исследования отбирали в летний период 2005 и 2006 гг. при помощи трубчатого пробоотборника оригинальной конструкции площадью сечения 14 см². Отбор проб производили по всему течению реки от истока, в окрестностях деревни Кошелева, до места впадения в реку Тобол у села Пономарево. На разных участках течения реки было выбрано шесть станций, различающихся своими характеристиками. Три первых станции расположены в верхнем и среднем течении реки и характеризуются песчанистыми грунтами и достаточно высокой скоростью течения, при этом первая станция — ниже по течению крупной колонии бобров. Четвертая, пятая и шестая станции — в низовьях, причем четвертая — ниже по течению города Заводоуковск.

Содействие в определении части видов оказала научный сотрудник Уральского НИИ водных биоресурсов и аквакультуры (г. Екатеринбург) Наталья Владимировна Диденко, за что авторы выражают ей глубокую признательность.

В результате проведенных исследований нами в составе мейобентоса реки Ук отмечено 34 вида и таксона более высокого ранга беспозвоночных (табл. 1). Несомненно, что общее число видов должно быть значительно выше, т.к. в работе использовали данные только за летний период, и при дальнейших исследованиях это число может существенно увеличиться.

Наибольшую роль по обилию, численности и биомассе в мейобентосе реки Ук играют нематоды, олигохеты, остракоды и хирономиды.

На протяжении всего течения реки видовой состав фауны мейобентоса претерпевает достаточно сильные изменения, вызванные в основном конкретными условиями на каждой станции, тогда как состав доминантов изменяется значительно слабее.

Рассмотрим развитие мейобентоса отдельно для каждой станции (табл. 2).

Таблица 2

Количественные характеристики доминирующих групп мейобентоса в реке Ук по станциям

| Таксон | Встречаемость % | Численность, тыс. экз./м ² | Численность, % | Биомасса, мг/м ² | Биомасса, % |
|--------------------|-----------------|---------------------------------------|----------------|-----------------------------|--------------|
| Станция I | | | | | |
| Nematoda | 100 | 10,89 ± 4,42 | 81,24 ± 2,3 | 25,84 ± 19,18 | 19,09 ± 0,62 |
| Oligochaeta | 25 | 1,07 ± 0,36 | 8,01 ± 0,4 | 37,86 ± 9,24 | 27,98 ± 1,4 |
| Ostracoda | 50 | 0,48 ± 0,15 | 3,4 ± 0,02 | 15,82 ± 6,34 | 11,69 ± 0,2 |
| Chironomidae | 50 | 0,89 ± 0,53 | 6,41 ± 0,4 | 55,05 ± 16,97 | 40,71 ± 2,6 |
| Varia | 25 | 0,13 ± 0,03 | 0,94 ± 0,05 | 0,72 ± 0,02 | 0,53 ± 0,02 |
| Всего | | 13,46 ± 2,52 | 100 | 135,29 ± 9,28 | 100 |
| Станция II | | | | | |
| Nematoda | 60 | 0,57 ± 0,26 | 15,87 ± 0,6 | 0,16 ± 0,14 | 0,09 ± 0,01 |
| Oligochaeta | 20 | 0,28 ± 0,14 | 7,8 ± 0,25 | 21,43 ± 1,11 | 13,97 ± 0,3 |
| Ostracoda | 100 | 1,74 ± 0,26 | 48,47 ± 0,9 | 38,57 ± 19,78 | 24,19 ± 0,9 |
| Chironomidae | 60 | 0,57 ± 0,21 | 15,89 ± 0,1 | 59,85 ± 17,95 | 39,02 ± 0,5 |
| Varia | 60 | 0,43 ± 0,16 | 11,97 ± 0,2 | 33,38 ± 8,41 | 22,73 ± 0,2 |
| Всего | | 3,59 ± 0,27 | 100 | 153,39 ± 9,78 | 100 |
| Станция III | | | | | |
| Nematoda | 100 | 0,47 ± 0,12 | 37,31 ± 0,5 | 0,9 ± 0,12 | 0,89 ± 0,06 |
| Ostracoda | 60 | 0,16 ± 0,08 | 12,69 ± 0,15 | 17,56 ± 7,86 | 17,51 ± 1,01 |
| Cyclopoida | 60 | 0,21 ± 0,11 | 16,67 ± 0,2 | 8,31 ± 2,76 | 8,25 ± 0,09 |
| Chironomidae | 50 | 0,25 ± 0,15 | 19,84 ± 0,2 | 52,11 ± 9,05 | 51,96 ± 0,5 |

Продолжение табл. 2

| Таксон | Встречаемость % | Численность, тыс. экз./м ² | Численность, % | Биомасса, мг/м ² | Биомасса, % |
|-------------------|-----------------|---------------------------------------|----------------|-----------------------------|--------------|
| Varia | 100 | 0,17 ± 0,02 | 13,49, ± 0,2 | 21,41 ± 16,91 | 21,39 ± 0,9 |
| Всего | | 1,26 ± 0,43 | 100 | 100,29 ± 9,17 | 100 |
| Станция IV | | | | | |
| Nematoda | 80 | 1,63 ± 0,48 | 36,31 ± 1,2 | 1,23 ± 0,11 | 0,41 ± 0,05 |
| Ostracoda | 80 | 0,79 ± 0,32 | 17,58 ± 0,8 | 23,25 ± 3,05 | 7,71 ± 1,1 |
| Oligochaeta | 80 | 0,87 ± 0,36 | 19,38 ± 0,4 | 87,53 ± 22,43 | 29,06 ± 2,4 |
| Chironomidae | 100 | 0,74 ± 0,03 | 16,48 ± 0,4 | 125,46 ± 32,85 | 41,65 ± 0,9 |
| Varia | 60 | 0,46 ± 0,21 | 10,25 ± 0,3 | 63,78 ± 43,32 | 21,17 ± 2,4 |
| Всего | | 4,49 ± 0,38 | 100 | 301,25 ± 21,65 | 100 |
| Станция V | | | | | |
| Nematoda | 65 | 0,39 ± 0,10 | 12,79 ± 0,2 | 0,22 ± 0,05 | 0,08 ± 0,01 |
| Oligochaeta | 60 | 0,36 ± 0,15 | 11,81 ± 0,2 | 42,09 ± 9,27 | 14,43 ± 0,5 |
| Ostracoda | 75 | 0,78 ± 0,27 | 25,57 ± 0,6 | 44,62 ± 3,36 | 15,29 ± 0,6 |
| Chironomidae | 100 | 1,28 ± 0,35 | 41,96 ± 0,5 | 159,74 ± 27,97 | 54,76 ± 2,05 |
| Varia | 50 | 0,24 ± 0,10 | 7,87 ± 0,3 | 45,03 ± 8,95 | 15,44 ± 0,5 |
| Всего | | 3,05 ± 0,36 | 100 | 291,71 ± 15,69 | 100 |
| Станция VI | | | | | |
| Nematoda | 75 | 0,96 ± 0,34 | 27,35 ± 0,9 | 1,38 ± 0,1 | 0,79 ± 0,1 |
| Ostracoda | 100 | 1,13 ± 0,26 | 32,18 ± 1,9 | 36,14 ± 7,22 | 20,62 ± 1,1 |
| Oligochaeta | 40 | 0,25 ± 0,13 | 7,13 ± 0,2 | 18,12 ± 4,27 | 10,34 ± 0,5 |
| Chironomidae | 75 | 0,86 ± 0,28 | 24,51 ± 1,1 | 95,61 ± 13,07 | 54,56 ± 1,8 |
| Varia | 50 | 0,31 ± 0,09 | 8,83 ± 0,8 | 23,99 ± 3,76 | 13,69 ± 0,4 |
| Всего | | 3,51 ± 0,26 | 100 | 175,24 ± 6,02 | 100 |

Станция I. Здесь отмечено массовое развитие нематод, которые составляют более 80% от численности остальных организмов мейобентоса. По биомассе доминируют хирономиды (40,7%) и олигохеты (28%).

Численность организмов мейобентоса на этой станции значительно превосходит аналогичный показатель на других за счет большей доли нематод, что, вероятно, является следствием хозяйственной деятельности бобров, которые, как известно, служат одним из основных, наряду с человеком, факторов, определяющих развитие биоты малых рек [11, 12].

Станция II. Характеризуется песчанистыми грунтами и развитием макрофитов. Здесь выявлено наибольшее число видов, среди которых преобладали формы, связанные с погруженной растительностью.

Преобладающая группа по биомассе — хирономиды — представлена 6 видами, среди которых доминирует *Chironomus* gr. *plumosus* (57% от числа других хирономид), однако повышается доля других видов, в частности *Stictochironomus* gr. *histrio*. Также характерно наличие представителей подсемейства Orthocladidae, не достигающих, однако, высоких значений численности и биомассы.

Станция III. Структура мейобентоса на третьей станции отличается от предыдущих, т. к. пробы отбирались на участке с преобладанием крупнозернистого песка и небольшой глубиной.

На этой станции наблюдаются наименьшие показатели видового разнообразия, численности и биомассы мейобентоса. Достаточно высокую роль играют копеподы, достигающие на данной станции наибольших показателей численности и биомассы по сравнению с другими станциями. По численности преобладают нематоды, по биомассе — хирономиды.

Станция IV. Расположена в 1 км ниже по течению г. Заводоуковск, что обуславливает повышенное содержание органики.

По численности доминируют нематоды — 36,3%, олигохеты — 19,3 %, *Chironomus* gr. *plumosus* (хириномиды) — 13,5 % и остракоды — 11%. Среди копепод характерна находка представителя гарпактицид — одной из основных групп мейобентоса в стоячих водоемах, не обнаруженных более ни на одной станции. Однако гарпактициды, также как и циклопы, имеют незначительные показатели численности и биомассы.

Развитие биомассы в данном биотопе определяют хирономиды, в основном благодаря *Ch.* gr. *plumosus*, также высока доля олигохет.

Станция V. По большинству показателей станция сходна с четвертой, и на развитие мейобентоса также влияет близкое положение г. Заводоуковск, течение не оказывает влияния, так как отбор проб производился в затоне.

Прежде всего обращает на себя внимание низкая численность нематод. В лидеры по численности выходит доминирующая и по биомассе группа — хирономиды, только у них отмечен стопроцентный показатель встречаемости.

Также весьма многочисленны остракоды, для которых эта среда является более оптимальной по сравнению с быстрым течением, характерным для предыдущих станций.

По биомассе преобладают хирономиды, представленные широко распространенным во всех биотопах реки *Ch.* gr. *plumosus*, роль олигохет по сравнению с предыдущей станцией снижается.

Станция VI. Расположена в устье реки Ук. Характерно то, что при схожей с предыдущими станциями численности показатель биомассы снижается. Соотношение доминирующих по численности и биомассе групп остается почти таким же, какой мы наблюдали и на 2 предыдущих станциях: по численности преобладают нематоды, остракоды и хирономиды, по биомассе — хирономиды и остракоды.

В целом мейобентос в реке Ук развит достаточно слабо, и его показатели количественного развития значительно ниже, чем известные по литературным данным для других водоемов. Средняя численность мейобентоса достигает $4,89 \pm 0,76$ тыс. экз./м², а биомасса $192,86 \pm 29,35$ мг/м². По численности в большинстве биотопов доминируют нематоды и остракоды, по биомассе — хирономиды и олигохеты. Характерна низкая численность копепод, составляющих одну из основных групп мейобентоса [1], [7], [13].

При слабом развитии представителей эумейобентоса доминирующую роль в биотопах по биомассе, а на некоторых станциях и по численности, занимают олигохеты и хирономиды, причем среди последних доминирует эврибионтный вид *Chironomus* gr. *plumosus*, что наряду с малым видовым разнообразием — характерные черты водоемов с повышенной трофностью [14].

Развитие мейофауны в реке Ук в целом отвечает закономерности теории речного континуума [12], [15], и увеличение численности и биомассы мейобентоса происходит с приближением к устью реки, так что наибольшие значения этих показателей приходятся на нижние участки течения, в которых аккумулируется органическое вещество и условия среды более стабильны.

Однако при этом на отдельных станциях отмечена существенная вариабельность как показателей численности, так и биомассы, что вызвано различием условий среды на конкретных станциях. Высокому показателю численности на первой станции (рис. 1), обусловленному массовым развитием нематод, можно найти объяснение в присутствии крупной колонии бобров, которые так же, как и деятельность человека, — существенный фактор, влияющий на речные экосистемы.

Наибольшее развитие биомассы, прежде всего за счет организмов псевдо-мейобентоса, приходится на станции, расположенные в непосредственной близости от г. Заводоуковск, что указывает на существенное влияние человека на мейобентос малых рек.

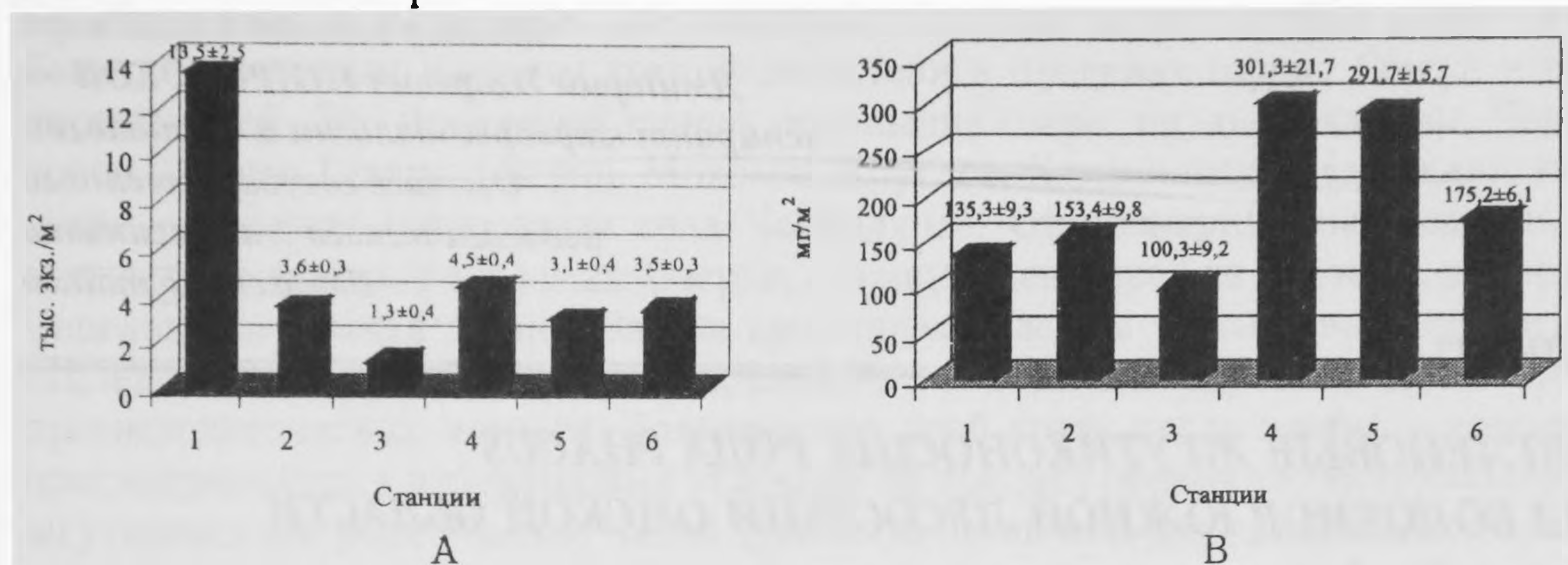


Рис. 1. Распределение численности (А) и биомассы (В) мейобентоса по станциям р. Ук

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Курашов Е.А. Мейобентос как компонент озерной экосистемы. СПб.: Алга-Фонд, 1994. 224 с.
2. Гусаков В.А. Видовой состав и распределение мейобентоса Волжского плеса Рыбинского водохранилища // Зооценозы водоемов бассейна Верхней Волги в условиях антропогенного воздействия. Сб. науч. трудов. 1993. Вып. 69 (72). С. 74-93.
3. Бронштейн З.С. Ostracoda пресных вод. Фауна СССР. Ракообразные. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1947. Т. 2, Вып. 1. 340 с.
4. Боруцкий Е.В. Naupacticoida пресных вод. Фауна СССР. Ракообразные. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1952. Т. 3, Вып. 4. 425 с.
5. Гагарин В.Г. Пресноводные нематоды европейской части СССР. Л.: Наука, 1981. 249 с.
6. Гагарин В.Г. Свободноживущие нематоды пресных вод России и сопредельных стран: Фауна и пути ее формирования, экология, таксономия, филогения. М.: Наука, 2001. 170 с.
7. Биоиндикация экологического состояния равнинных рек / Под ред. О.В. Бухарина, Г.С. Розенберга. М.: Наука, 2007. 403 с.
8. Лезин В.А. Реки Тюменской области (Южные районы): Справочное пособие. Тюмень: Вектор Бук, 1999. 194 с.
9. Вода России. Малые реки / Под ред. А.М. Черняева. Екатеринбург: АКВА-ПРЕСС, 2001. 804 с.
10. Калинин В.М., Ларин С.И., Романова И.М. Малые реки в условиях антропогенной трансформации (на примере Восточного Зауралья). Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 1998. 220 с.
11. Завьялов Н.А., Крылов А.В., Бобров А.А., Иванов В.К., Дгебуадзе Ю.Ю. Влияние речного бобра на экосистемы малых рек. М.: Наука, 2005. 186 с.
12. Крылов А.В. Зоопланктон равнинных малых рек в изменяющихся условиях среды. М.: Наука, 2005. 263 с.
13. Higgins, R.P., Thiel, H. Introduction to the study of meiofauna. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1988. 488 p.
14. Эвтрофирование мезотрофного озера (по материалам многолетних наблюдений на оз. Красном) / Отв. ред. И.Н. Андронникова. Л.: Наука, 1980. 248 с.
15. Vannote, R.L. The river continuum concept // Can. J. Fish. Aquat. Sci. 1980. Vol. 37. № 1. P. 130-137.