

**ЗООПЛАНКТОН РЕК БАСЕЙНА ОЗЕРА ХАНКА  
(РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ 2014-2015 ГГ.)**

**Е.И. Барабанщиков**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Тихоокеанский научно-исследовательский центр» (ФГБНУ «ТИНРО-Центр»), пер. Шевченко, 4, Владивосток, 690091, Россия. E-mail: evgeniy.barabanshchikov@tinro-center.ru*

Представлены результаты исследований зоопланктона, проведенных в реках бассейна озера Ханка в мае-июне 2014-2015 гг. Определен видовой состав и количественные характеристики развития планктонных животных на исследованных участках рек.

**ZOOPLANKTON IN THE RIVERS OF THE KHANKA LAKE BASIN  
(RESULTS OF RESEARCH 2014–2015)**

**E.I. Barabanshchikov**

*Federal state budget scientific institution «Pacific scientific research fisheries center» (FSBSI «TINRO-Center»), Shevchenko alley, 4, Vladivostok, 690091, Russia. E-mail: evgeniy.barabanshchikov@tinro-center.ru*

The results of the zooplankton studies in the rivers of the Khanka Lake basin are presented. The research was carried out in May–June 2014–2015 years. The qualitative and quantitative composition of zooplankton in the researched parts of rivers is given.

В озеро Ханка впадает более 20 рек. Из них наиболее значительны Большие Усачи, Комиссаровка, Мельгуновка, Илистая, Спасовка и Гнилая (Васьковский, 1978; История..., 1990). Ранее на реках бассейна озера Ханка сборы зоопланктона осуществляла только Дальневосточная гидрофаунистическая экспедиция Зоологического музея в 1927 году (Рылов, 1933). Основной упор в ней делался на исследование качественного состава зоопланктона, главным образом веслоногих ракообразных. В период проведения наших работ на оз. Ханка с 1990 по 2015 гг. сборы проводились только в самых нижних частях рек (Барабанщиков, 2004). Были исследованы качественный и количественный состав планктонных животных водотоков в зоне влияния озера. Целью настоящей работы было изучение качественного и количественного состава зоопланктона в различных частях бассейнов рек, впадающих в оз. Ханка (нижней, средней и верхней).

**Материал и методы**

Пробы зоопланктона отбирали в реках Комиссаровка, Мельгуновка, Илистая, Спасовка, втекающих в оз. Ханка и их бассейнах в конце мая – начале июня 2014–2015 гг. (рис. 1). Работы проводились: верхней части р. Комиссаровка (выше впадения р. Мрамор-

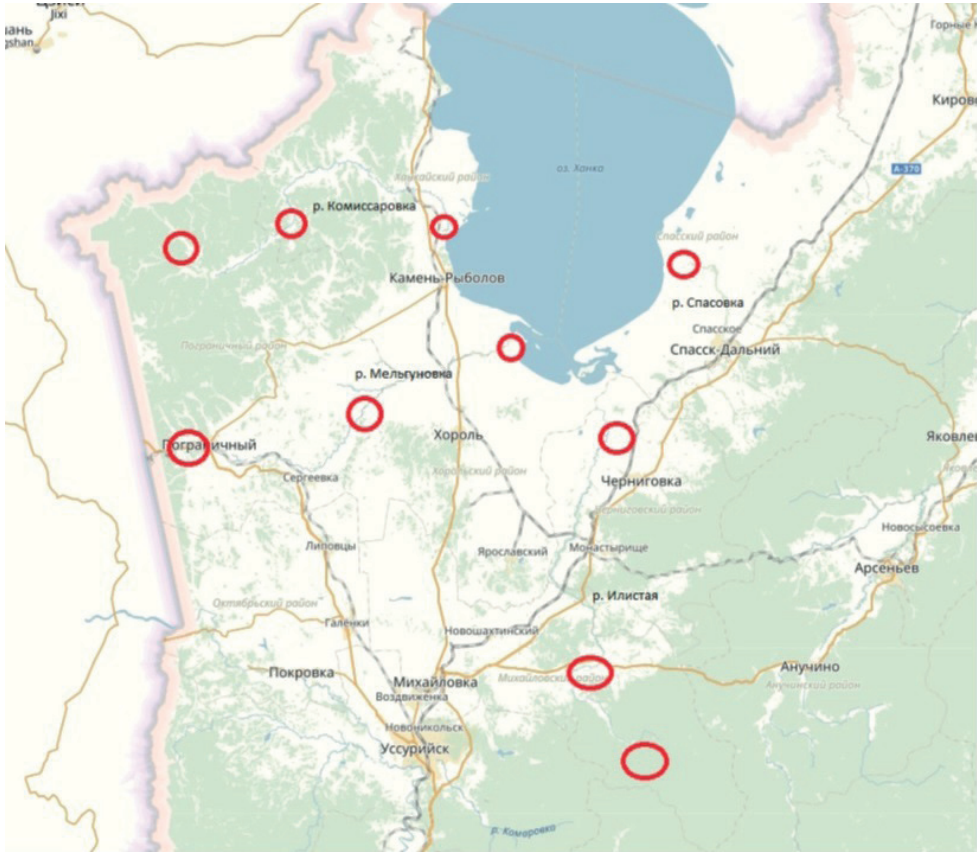


Рис. 1. Места сбора зоопланктона в реках басс. оз. Ханка в 2014–2015 гг.

ная), оз. Андреяшкино (средняя часть басс. р. Комиссаровка), в нижней части р. Комиссаровка (руслевые карьеры около с. Ильинка); верхней части басс. р. Мельгуновка (выше п. Пограничный), средней части басс. р. Мельгуновка (район с. Нестеровка), в нижней части р. Мельгуновка (ниже с. Стародевица); в средней части р. Илистая (выше с. Ивановка), в нижней части р. Илистая (ниже с. Алтыновка, нижняя часть р. Дмитриевка) и в нижней части р. Спасовка. Всего собрано и обработано 29 проб. Пробы собирались с помощью сети Нансена, изготовленной из газа с ситом № 77, с площадью входного отверстия 0,025 м<sup>2</sup>. Для сбора и обработки сетного планктона использовались стандартные методики (Методы определения..., 1968; Киселёв, 1969; Общие основы..., 1979; Современные методы..., 1983; Методические рекомендации..., 1984; Руководство по гидробиологическому мониторингу..., 1992). При определении зоопланктона использованы работы В.М. Рылова (1948), Л.А. Кутиковой (1970), Н.Н. Смирнова (1971; 1976), Е.В. Боруцкого и др. (1991), а также определители, изданные в ЗИН РАН (Определитель пресноводных беспозвоночных..., 1994; 1995; 1997; 1999; 2001).

### Результаты и обсуждение

В сборах обнаружено 86 таксонов животных (см. таблицу). Наибольшее видовое богатство зоопланктона отмечалось в нижней части рек и пойменном озере (см. таблицу), в верхней и средней части водотоков количество планктонных животных было относительно невысоким. Наибольшее богатство видов отмечалось среди коловраток (33 таксона). Несколько меньше в пробах встречалось ветвистоусых ракообразных (22 вида). Веслоногих ракообразных и прочих групп животных отмечено поровну – по 15 таксонов. Из Со-

Видовой состав зоопланктона рек бассейна озера Ханка

Таксон	Река Комиссаровка		Река Мельгуновка			Река Илистая			Река Спасовка
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тип Rotifera - Коловратки									
1. <i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850	+	+		+	+			+	+
2. <i>Bdelloida</i> indet.		+	+	+	+		+	+	
3. <i>Bipalpus hudsoni</i> (Imhof, 1891)		+	+		+				
4. <i>Brachionus angularis</i> Gosse, 1851	+				+				
5. <i>B. bidentata</i> Anderson, 1889			+						
6. <i>B. diversicornis</i> (Daday, 1883)								+	
7. <i>B. quadridentatus</i> Hermann, 1783				+	+			+	
8. <i>B. urceus</i> (L., 1758)									+
9. <i>Cephalodella gibba</i> (Ehrenberg, 1832)									
10. <i>Conochiloides</i> sp.	+	+		+	+			+	+
11. <i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1832		+		+	+		+	+	+
12. <i>E. incisa</i> Carlin, 1939				+					
13. <i>Filinia terminalis</i> (Plate, 1886)	+				+			+	
14. <i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)									
a. <i>Keratella cochlearis cochlearis</i> (Gosse, 1851)	+			+	+			+	
б. <i>K. cochlearis tecta</i> (Gosse, 1851)									+
15. <i>K. quadrata</i> (Müller, 1786)	+			+			+		+
16. <i>Lecane luna</i> (Müller, 1776)				+	+				
17. <i>L. (Monostyla) bulla</i> (Gosse, 1886)				+	+				
18. <i>L. (Monostyla) lunaris</i> (Ehrenberg, 1832)				+	+				
19. <i>Mytilina mucronata</i> (Müller, 1773)									
a. <i>Mytilina mucronata spinigera</i> (Ehrenberg, 1832)				+	+			+	
20. <i>M. ventralis</i> (Ehrenberg, 1832)		+							
21. <i>Notholca labis</i> Gosse, 1887			+						
22. <i>Platyias quadricornis</i> (Ehrenberg, 1832)				+	+				+
23. <i>Polyarthra dolichoptera</i> Idelson, 1925	+	+		+	+				+
24. <i>Synchaeta</i> sp.	+								
25. <i>Testudinella patina</i> (Hermann, 1783)		+		+	+			+	
26. <i>Trichocerca elongata</i> (Gosse, 1886)					+				
27. <i>T. longiseta</i> (Schränk, 1802)		+		+	+			+	
28. <i>T. rattus</i> (Müller, 1776)				+	+			+	
29. <i>Trichocerca</i> sp.								+	
30. <i>T. (D.) tenuior</i> (Gosse, 1886)	+			+					
31. <i>Trichotria curta</i> (Skorikov, 1914)				+	+				+
32. <i>T. similis</i> (Stenroos, 1898)		+		+	+	+		+	
33. <i>T. truncata</i> (Whitelegge, 1889)				+	+				
Отряд Cladocera – Ветвистоусые ракообразные									
34. <i>Alona quadrangularis</i> (Müller, 1776)		+							
35. <i>A. rectangula</i> Sars, 1862	+	+							+
36. <i>Alona</i> sp.								+	+
37. <i>Biapertura intermedia</i> (Sars, 1862)				+	+			+	
38. <i>Bosmina fatalis</i> Burckhardt, 1924									+
39. <i>B. longirostris</i> (O.F. Müller, 1785)	+			+	+			+	+
40. <i>Bosminopsis deitersi</i> Richard, 1897					+				
41. <i>Camptocercus uncinatus</i> N.N. Smirnov, 1971		+		+	+				



Окончание табл.

Таксон	Река Комиссаровка		Река Мельгуновка			Река Илистая			Река Спасовка
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
79. Класс Bivalvia – двустворчатые моллюски, сем. Unionidae				+	+				
Класс Insecta - насекомые									
80. Отряд Diptera -двукрылые Сем. Chironomidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+
81. Сем. Culicidae							+		
82. Отряд Ephemeroptera - поденки		+		+	+	+	+		
83. Отряд Hemiptera - полужесткокрылые		+			+	+			+
84. Отряд Plecoptera – веснянки		+		+	+	+	+		
85. Класс Ostracoda – ракушковые ракообразные	+			+	+		+		+
86. Подтип Vertebrata –позвоночные, Pisces – рыбы					+				+

Примечание: 1 – оз. Андреяшкино (средняя часть басс. р. Комиссаровка); 2 – нижняя часть р. Комиссаровка (руслевые карьеры около с. Ильинка); 3 – верхняя часть басс. р. Мельгуновки (выше пос. Пограничный); 4 – нижняя часть р. Мельгуновка (около с. Стародевица); 5 – средняя часть басс. р. Мельгуновка (район с. Нестеровка); 6 – верхняя часть р. Илистая (5 км выше с. Отрадное); 7 – средняя часть р. Илистая (выше с. Ивановка); 8 – нижняя часть р. Илистая (ниже с. Алтыновка, нижняя часть р. Дмитриевка); 9 – нижняя часть р. Спасовка (ниже с. Новосельского). Амфиботические насекомые и рыбы представлены личиночной стадией развития.

перода наибольшее разнообразие наблюдалось среди циклопов – 11 видов. Чаще других в сборах присутствовали коловратки *Asplanchna priodonta*, *Conochiloides* sp., *Euchlanis dilatata*, *Polyarthra dolichoptera*, *Rotaria* sp.; из ветвистоусых ракообразных – *Ceriodaphnia reticulata*, *Chydorus sphaericus*; из веслоногих ракообразных – *Mesocyclops leuckarti*, *Thermocyclops crassus*, из прочих групп животных – личинки двукрылых Chironomidae, круглые (Nematoda) и малощетинковые черви (Oligochaeta).

**Река Комиссаровка** (рис. 2, 3). В верхней и средней части р. Комиссаровка из-за прошедших накануне проведения исследований дождей, вызвавших паводок, отобрать пробы не удалось. Поэтому работы выполнили в пойменном оз. Андреяшкино, где условия обитания гидробионтов сильно отличались от таковых в реке, в частности температура воды была выше на 10–12 °С. В составе зоопланктона оз. Андреяшкино отмечено 30 таксонов животных зоопланктона. Биомасса зоопланктона составляла 3,3–3,5 г/м<sup>3</sup> при численности 406,7–529,7 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Наибольшая доля приходилась на копепод, а по численности преобладали коловратки.

Биомасса зоопланктона в нижней части р. Комиссаровка составляла 0,032–0,086 г/м<sup>3</sup> при численности 1,2–2,1 тыс. экз./м<sup>3</sup>. При этом наибольшую долю по биомассе имели прочие группы животных и копеподы, а по численности – копеподы.

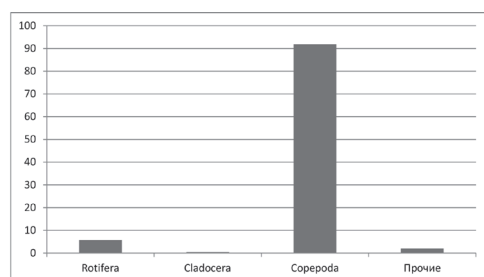


Рис. 2. А. Доля различных групп зоопланктона по биомассе в оз. Андреяшкино, басс. средней части р. Комиссаровка, (%).

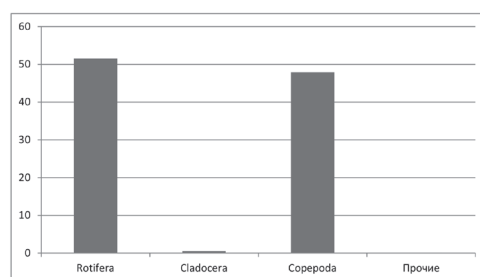


Рис. 2. Б. Доля различных групп зоопланктона по численности в оз. Андреяшкино, басс. средней части р. Комиссаровка, (%).

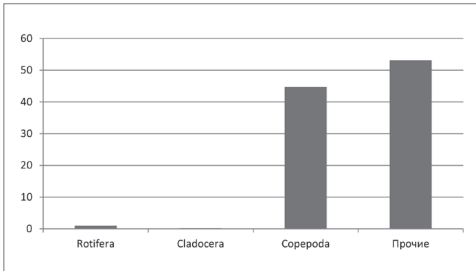


Рис. 3. А. Доля различных групп зоопланктона по биомассе в нижней части р. Комиссаровка (%).

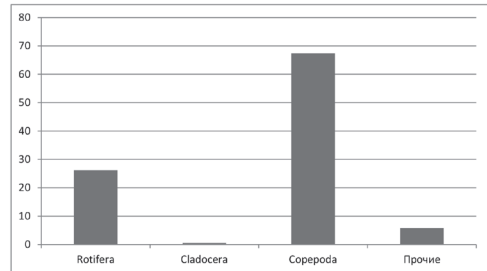


Рис. 3. Б. Доля различных групп зоопланктона по численности в нижней части р. Комиссаровка (%).

Всего в бассейне реки отмечено 50 видов планктонных животных. Из них 34 – в нижней части р. Комиссаровка, а 30 – в оз. Андряшкино. Общими для них были 13 видов зоопланктона. Большое видовое различие в сообществах нижней части реки и озере связаны с разными условиями обитания, в первую очередь с разницей в температуре воды и подвижностью водных масс.

**Река Мельгуновка** (рис. 4–6). Верхняя часть бассейна реки Мельгуновки отличалась тем, что планктона в ней было очень мало – менее 0,2 г/м<sup>3</sup> при численности 1,2 тыс. экз./м<sup>3</sup>. В толще воды по численности и биомассе преобладали представители дрейфа.

В средней части басс. р. Мельгуновка биомасса планктонных животных различалась на порядок в смежные годы – от 0,439 до 5,8 г/м<sup>3</sup> при численности 15,1–120,3 тыс. экз./м<sup>3</sup>. При этом по биомассе преобладал дрейф прочих групп животных, включая личинок амфибиотических насекомых, а по численности – коловратки.

В нижней части р. Мельгуновка биомасса зоопланктона составляла 0,134–0,218 г/м<sup>3</sup> при численности 7,3–12,8 тыс. экз./м<sup>3</sup>. По численности и биомассе выделялись копеподы, прочие группы животных были развиты менее.

В бассейне р. Мельгуновка в планктонных сборах обнаружено 64 вида животных. Из них в верхней части реки – 7, в средней – 45 и нижней – 55. Общими для всех частей

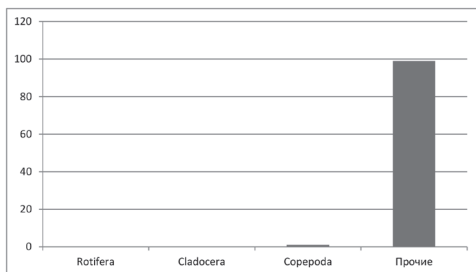


Рис. 4. А. Доля различных групп зоопланктона по биомассе в верхней части р. Мельгуновка (в %).

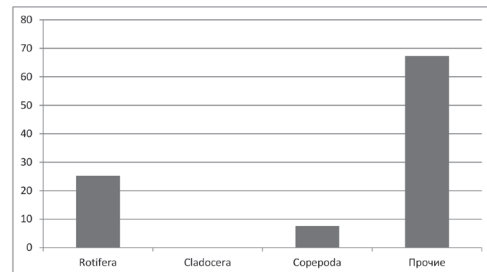


Рис. 4. Б. Доля различных групп зоопланктона по численности в верхней части р. Мельгуновка (%).

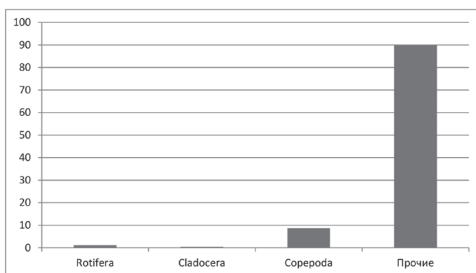


Рис. 5. А. Доля различных групп зоопланктона по биомассе в средней части р. Мельгуновка (%).

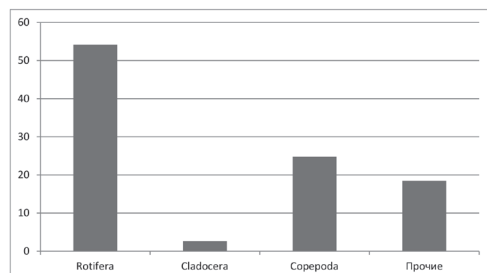


Рис. 5. Б. Доля различных групп зоопланктона по численности в средней части р. Мельгуновка (%).

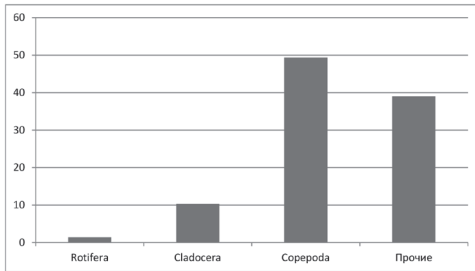


Рис. 6. А. Доля различных групп зоопланктона по биомассе в нижней части реки Мельгуновки (%).

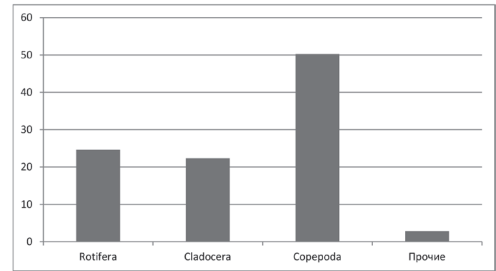


Рис. 6. Б. Доля различных групп зоопланктона по численности в нижней части р. Мельгуновка (%).

водного объекта были только 3 вида. Различие в составе животных в планктонных сборах связано с отсутствием благоприятных экотопов для обитания зоопланктона в верховьях рек, в то время как ниже по течению такие места для их обитания появляются, снижается скорость течения, что позволяет формироваться сообществу зоопланктона.

**Река Илистая** (рис. 7–9). В верхней части р. Илистая биомасса животных в планктонных сборах достигала  $0,25 \text{ г/м}^3$  при численности  $1,3 \text{ тыс. экз./м}^3$ . В данном месте в сборах преобладал дрейф личинок амфибиотических насекомых.

В средней части р. Илистая в толще воды планктона было очень мало. Биомасса животных составляла  $0,13\text{--}0,2 \text{ г/м}^3$  при численности  $1,0\text{--}1,2 \text{ тыс. экз./м}^3$ . По биомассе и численности преобладал дрейф личинок амфибиотических насекомых, по численности второе место занимали коловратки.

В нижней части р. Илистая биомасса зоопланктона была низкой – менее  $0,2 \text{ г/м}^3$  при численности  $1,7\text{--}11,0 \text{ тыс. экз./м}^3$ . По биомассе доминировали копеподы и прочие группы животных, а по численности – коловратки и копеподы.

В бассейне р. Илистая в планктонных сборах обнаружено 34 вида животных. Наибольшее количество видов отмечалось в нижней части реки (29 видов), наименьшее – в верхней части (7 видов). В средней части реки обнаружено 13 видов животных. Причины

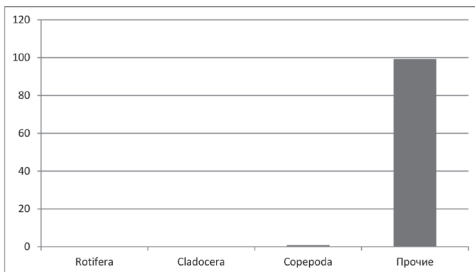


Рис. 7. А. Доля различных групп зоопланктона по биомассе в верхней части р. Илистая (%).

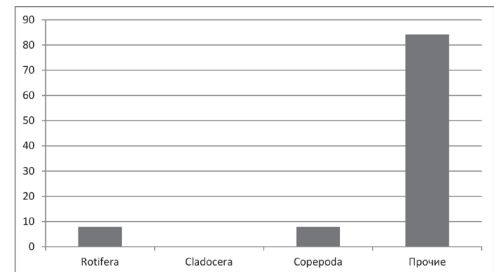


Рис. 7. Б. Доля различных групп зоопланктона по численности в верхней части р. Илистая (%).

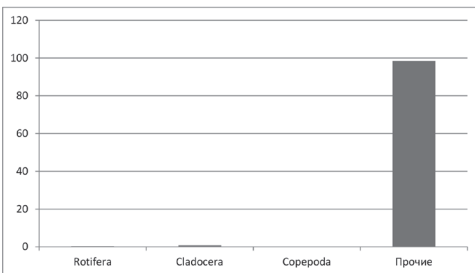


Рис. 8. А. Доля различных групп зоопланктона по биомассе в средней части р. Илистая (%).

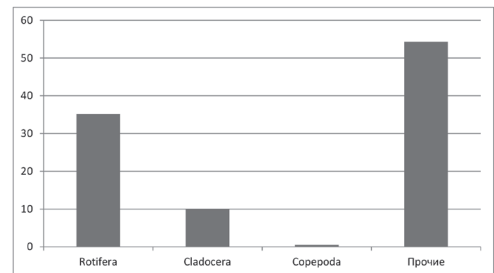


Рис. 8. Б. Доля различных групп зоопланктона по численности в средней части р. Илистая (%).

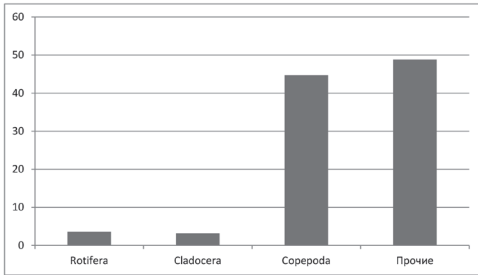


Рис. 9. А. Доля различных групп зоопланктона по биомассе в нижней части р. Илистая (%).

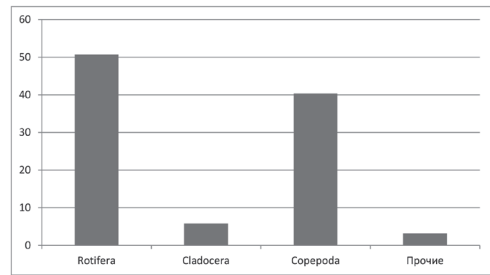


Рис. 9. Б. Доля различных групп зоопланктона по численности в нижней части р. Илистая (%).

изменения видового состава животных в сообществе зоопланктона сходны с таковыми для р. Мельгуновка.

**Река Спасовка** (рис. 10). На р. Спасовка сборы зоопланктона осуществлялись только в нижней части, т.к. выше по течению эта река сильно эвтрофирована сточными водами г. Спасск–Дальний. В нижней части р. Спасовка биомасса зоопланктона достигала около 1 г/м<sup>3</sup> при численности 64,0 тыс. экз./м<sup>3</sup>. По биомассе доминировали копеподы, а по численности преобладали копеподы и коловратки. Всего в планктонных сборах обнаружено 32 вида животных.

Результаты работ показали, что сразу после окончания периода диапаузы, начинается бурное развитие планктонных животных. Наибольшее количество таксонов отмечено среди коловраток. Несмотря на то, что исследования проводились сразу по окончании весеннего паводка и прошедших дождей, внесших свои коррективы в состав планктонного сообщества, из придаточной системы рек в русловую часть попадает большое количество животных.

Наиболее высокое разнообразие видов отмечалось в нижней части водотоков, где происходила аккумуляция зоопланктона в зоне подпора перед впадением рек в оз. Ханка. Отличительной особенностью последних лет являлось то, что из-за высокого уровня воды, в первую очередь после паводков непосредственно в самих водотоках, зоопланктон из оз. Ханка не мог проникать в нижнюю часть рек, в то время как в относительно маловодные годы (до 2010 года) он в этой зоне был почти целиком генеративно озёрный (Барабанищikov, 2004). Ранее в нижних частях рек преобладали *Epischura chankaensis*, *Daphanosoma chankensis*, *Mesocyclops dissimilis* и другие виды (Барабанищikov, 2004), которые и в 2014–2015 гг. отмечались в озёрных сборах (Барабанищikov, 2016), но перестали отмечаться в речных. Как показывают наши наблюдения, на течении, главным образом в ритрале верхних участков рек, в сборах преобладал дрейф амфибиотических насекомых (хируномид, подёнок и веснянок), т.к. для формирования полноценного планктонного сообщества в этой зоне отсутствуют подходящие экотопы и условия, зоопланктон в ритраль может попадать только из придаточной системы (заливов–старич, озёр, болот, луж и других стоячих водоёмов). Ниже по течению, где скорость течения рек снижается, короткоциклические виды зоопланктона (коловратки и ветвистоусые ракообразные) успева-

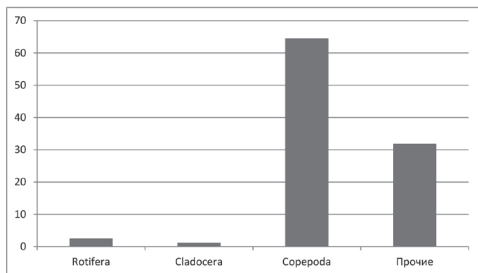


Рис. 10. А. Доля различных групп зоопланктона по биомассе в нижней части р. Спасовка (%).

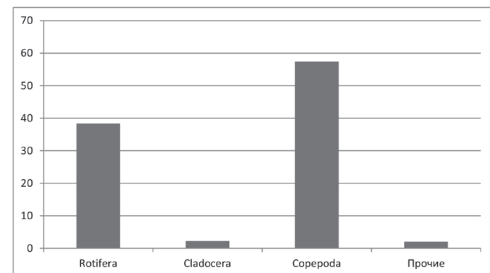


Рис. 10. Б. Доля различных групп зоопланктона по численности в нижней части р. Спасовка (%).



ют увеличить свою численность, т.к. за то время, пока их несёт водами до устья водотока, появляется несколько новых генераций.

## Литература

- Барабанщиков Е.И. 2004.** Зоопланктон озера Ханка: Дис. на соискание канд. биол. наук. СПб. 215 с.
- Барабанщиков Е.И. 2016.** Изменения качественных и количественных показателей зоопланктона и нектобентоса в озере Ханка в 2014–2015 гг. // Трансграничное озеро Ханка: Причины повышения уровня воды и экологические угрозы. Владивосток: Дальнаука. С. 170–174.
- Боруцкий Е.В., Степанова Л.А., Кос М.С. 1991.** Определитель Calanoida пресных вод СССР. С-Пб.: Наука. 504 с.
- Васьковский М.Г. 1978.** Гидрологический режим оз. Ханка. Л.: Гидрометеоздат. 176 с.
- История Ладожского, Онежского, Псковско-Чудского озёр, Байкала и Ханки (Серия: История озёр СССР). 1990.** Л.: Наука. 280 с.
- Киселев И.А. 1969.** Планктон морей и континентальных водоемов. Л.: Наука. Т. 1. 658 с.
- Киселев И.А. 1980.** Планктон морей и континентальных водоемов. Л.: Наука. Т. 2. 440 с.
- Кутикова Л.А. 1970.** Коловратки фауны СССР. Л.: Наука. 744 с.
- Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоёмах. Зоопланктон и его продукция. 1984.** Л.: ГосНИОРХ. 33 с.
- Методы определения продукции водных животных. 1968.** / Под ред. Винберга Г.Г. Минск.: Высшая школа. 245 с.
- Общие основы изучения водных экосистем. 1979.** / Под ред. Винберга Г.Г. Л.: Наука. 273 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. 1994.** С-Пб.: Изд. ЗИН РАН. Т. 1. 396 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. 1995.** С-Пб.: Изд. ЗИН РАН. Т. 2. 629 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. 1997.** С-Пб.: Изд. ЗИН РАН. Т. 3. 440 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. 1999.** С-Пб.: Изд. ЗИН РАН. Т. 4. 998 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. 2001.** С-Пб.: Изд. ЗИН РАН. Т. 5. 840 с.
- Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. 1992.** / Под ред. Абакумова В.А. С-Пб.: Гидрометеоздат. 319 с.
- Рылов В.М. 1933 (1932).** Научные результаты дальневосточной гидрофаунистической экспедиции Зоологического музея в 1927 г. 4. Пресноводные Eucoropoda Уссурийского края (Crustacea) // Труды ЗИН АН СССР. т.1. в.2. С.243–280.
- Рылов В.М. 1948.** Cyclopoidea пресных вод // Фауна СССР. М–Л.: АН СССР. Т.III. Вып.3. 318 с.
- Смирнов Н.Н. 1971.** Chydoridae фауны мира. Фауна СССР. Ракообразные. Л.: Наука. Т. 1. Вып. 2. 531 с.
- Смирнов Н.Н. 1976.** Macrothricidae и Moinidae фауны мира. Фауна СССР. Ракообразные. Л.: Наука. Т.1. Вып.2. 327 с.
- Современные методы количественной оценки распределения морского планктона. 1983.** / Под ред. Виноградова М.Е. М.: Наука. 280 с.