

УДК 595.3-19:574.583(282)(470.342)

## ФАУНА ПЛАНКТОННЫХ ЖИВОТНЫХ (ROTIFERA, CLADOCERA, COPEPODA) НЕКОТОРЫХ РЕК КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2008 О.Н. Кононова

Институт биологии Коми научный центр УрО РАН

Изучен видовой состав планктонных беспозвоночных (Rotifera, Cladocera, Copepoda) на 9 станциях р. Вятка (бассейн р. Волга) и 10 ее притоков (Кобра, Летка, Белая Холуница, Чепца, Малая Просница, Медянка, Быстрица, Ивкина, Шошма, Ошторма). Составлен общий список видов планктонных коловраток и низших ракообразных. Выявлены доминирующие комплексы зоопланктеров. По составу планктонных животных проанализировано состояние водотоков вследствие антропогенного влияния.

### Введение

Территория Кировской области расположена на северо-востоке Европейской части России, имеет довольно развитую речную сеть. Всего в области насчитывается 19753 реки, из них 95% длиной менее 10 км [4]. Имеется ряд работ, посвященных изучению животного населения Кировской области [12, 18], однако, обобщенные данные по фауне планктонных животных водотоков и водоемов можно найти лишь в сборнике «Ученые записки Кировского государственного педагогического института» [16]. Целью настоящей работы было определение современного видового состава и структуры зоопланктона р. Вятка и ряда ее притоков. Оценка антропогенного влияния на водотоки.

### Материалы и методы исследований

Пробы зоопланктона отбирали по общепринятой методике, процеживанием 50-100 л воды через планктонную сеть Апштейна (газ № 70). Сборы фиксировали 4%-ным формалином. Камеральную обработку осуществляли в лабораторных условиях [5]. Коловраток в р. Вятка в пунктах у г. Слободской и ниже устья р. Медянка, а также в притоках Белая Холуница, Малая Просница и Быстрица на определяли. Индивидуальный вес организмов зоопланктона рассчитывали по формулам [2, 19]. Доминантные виды зоопланктона выделяли по относительной численности отдельно в таксономических группах ракообразных и коловраток [9]. Видовое разнообра-

зие оценивали по индексу Шеннона, доминирование – по индексу Симпсона [11], степень трофности водотоков определяли по индексу Мязметса [10], сапробность – по индексу Пантле-Бука в модификации Сладечка [15]. Различия состава сообществ зоопланктона исследованных станций р. Вятка и ее притоков исследовали методом одиночного присоединения иерархического кластерного анализа [8].

### Краткое описание района исследований

Река Вятка, правый приток р. Кама, основная крупная водная артерия Кировской области. Длина реки 1370 км, на территории области находится 1250 км. От истоков до устья в р. Вятка впадает много притоков. Русла большинства рек извилистые, с множеством стариц. Водотоки получают питание от таяния снега (более 50%), дождей и грунтовых вод. По химическому составу растворенных в воде веществ они относятся к водам гидрокарбонатного класса с малой минерализацией (от 200 до 500 мг/л). Воды р. Быстрица, в связи с наличием в составе пород, слагающих ее бассейн, прослоев гипса, отличаются средней жесткостью, в низкую межень порядка 4.2-9.3 мг-экв/л. [4, 18].

Нами исследованы р. Вятка и ее притоки: правобережные – Кобра, Летка, Шошма, Медянка, Ошторма, и левобережные – Белая Холуница, Чепца, Быстрица, а также реки второго порядка – Ивкина (приток р. Быст-

рица), Малая Просница (приток р. Просница). Характеристика рек в пунктах отбора проб представлена в таб.1.

Необходимо отметить, что все рассматриваемые нами водотоки в той или иной степени испытывали влияние промышленных и (или) бытовых сточных вод. По данным за 2001 г. [17] воды р. Вятка на станции у г. Слободской и д. Тулба относятся к 4-му классу качества (загрязненные), ниже промышленных

зон гг. Слободской, Кирово-Чепецка и Кирова – к 5-му классу качества (грязные). Притоки р. Вятка по классу качества воды разделяют на 4 группы: 3-й класс (умеренно загрязненные) – Летка, 4-й класс (загрязненные) – Кобра, 5-й класс (грязные) – Шошма, Чепца, 6-й класс (очень грязные) – Ошторма. Автор выражает искреннюю благодарность сотрудникам лаборатории биомониторинга Института биологии Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ

**Таблица 1.** Основные характеристики водотоков и результаты биомониторинга макрофитов

Водоток	Место отбора	Дата отбора	h, м	t, °C	pH	Макрофиты
Вятка	г. Слободской	VI, 2003	0.5	22.4	-	<i>Potamogeton sp.</i> , <i>Carex sp.</i>
	пос. Первомайский	VI, 2002	0.5	25.0	6.9	-
	Нововятск (мкр-н г. Киров)	VI, 2003	0.5	22.0	-	-
	Филейка (мкр-н г. Киров)	VI, 2002	0.5	25.0	8.4	-
		VI, 2003	0.5	24.0	-	<i>Lemna minor L.</i>
	пос. Мурыгино	VI, 2002	0.5	24.0	8.1	-
		VI, 2003	0.5	24.0	-	-
	ниже устья р. Медянка	VI, 2002	0.5	25.0	8.4	-
	с. Новожины	VI, 2003	0.3	24.0	-	<i>Potamogeton sp.</i>
г. Сосновка	VI, 2003	0.5	22.8	-	<i>Scirpus lacustris L.</i>	
д. Тулба	VI, 2003	0.5	24.0	-	-	
Кобра	му с. Онегорье и пос. Красная речка	VI, 2003	0.2-0.7	21.0	-	<i>Alisma plantago-aquatica L.</i> , <i>Potamogeton sp.</i> , <i>Carex sp.</i> , <i>Scirpus sp.</i> , <i>Equisetum sp.</i>
Летка	д. Казань	VI, 2003	0.7	22.0	-	<i>Potamogeton sp.</i> , <i>Carex sp.</i> , <i>Scirpus sp.</i>
Белая Холуница	между с. Божголы и пос. Зеленый бор	VI, 2002	0.4	24.0	7.8	<i>Carex sp.</i> , <i>Elodea canadensis Michx.</i>
Чепца	д. Бобыли	VI, 2003	0.5-0.7	22.4	-	<i>Nuphar lutea (L.) Smith</i> , <i>Scirpus sp.</i> , <i>Lemna minor L.</i> , <i>Sagittaria sp.</i>
Малая Просница	между д. Райка и д. Шихали	VI, 2002	0.8	21.0	7.8	-
Медянка	в 500 м выше стоков бумажной фабрики	VI, 2003	0.5	21.0	-	<i>Typha sp.</i> , <i>Potamogeton sp.</i> , <i>Elodea canadensis Michx.</i> , <i>Lemna minor L.</i> , <i>Spirodela polyrhiza (L.) Schleid</i>
	в 500 м ниже стоков бумажной фабрики	VI, 2003	0.7-1.0	24.5	-	<i>Carex sp.</i> , <i>Lemna minor L.</i> , <i>Sagittaria sp.</i> , <i>Nuphar lutea (L.) Smith</i> , <i>Equisetum sp.</i>
Быстрица	д/о Березка	VI, 2002	1.0	22.5	7.9	<i>Carex sp.</i>
	с. Бошарово	VI, 2002	0.5	24.5	8.1	-
Ивкина	с. Угор	VI, 2003	0.5-1.0	17.0	-	<i>Carex sp.</i>
	д. Сива	VI, 2003	0.5-1.0	17.0	-	<i>Carex sp.</i> , <i>Elodea canadensis Michx.</i>
Шошма	д. Косны	VI, 2003	0.5	19.6	-	-
Ошторма	пос. Качимир	VI, 2003	0.2-0.3	17.2	-	-

Примечание: h – глубина водотока в месте отбора проб зоопланктона; t – температура поверхности воды; «-» – показатель не измеряли.

за помощь в сборе гидробиологического материала.

### Результаты исследований

В целом, в результате проведенных исследований было обнаружено 83 таксона план-

ктонных животных, относящихся к 42 родам и 19 семействам (табл. 2). В видовом составе преобладали низшие раки – 61 таксон (73.5%), коловратки были представлены 22 таксонами (26.5%). Наиболее разнообразно представ-

**Таблица 2.** Список видов планктонных животных (Rotifera, Cladocera, Copepoda) исследованных рек Кировской области (2002-2003 гг.).

Виды	р. Вятка									Притоки р. Вятка									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ROTIFERA																			
Сем. Trichocercidae																			
<i>Trichocerca (Diurella) intermedia</i> (Stenroos)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сем. Gastropodidae																			
<i>Ascomorpha</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Сем. Asplanchnidae																			
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse <sup>I,II</sup>	+	-	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сем. Synchaetidae																			
<i>Synchaeta pectinata</i> Ehrenberg <sup>I,II</sup>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polyarthra longiremis</i> Carlin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сем. Euchlanidae																			
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg*	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	-	+
<i>E. Iyra</i> Hudson	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>E. meneta</i> Myers	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euchlanis</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+
Сем. Brachionidae																			
<i>Brachionus angularis</i> Gosse <sup>II</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>B. calyciflorus</i> Pallas*	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>B. quadridentatus</i> Hermann <sup>I,II</sup>	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>B. leydigii</i> Cohn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>B. nilsoni</i> Ahlstrom	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>B. urceus</i> (Linnaeus)*	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Platias quadricornis</i> (Ehrenberg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse) <sup>I,II</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>K. quadrata</i> (Muller) <sup>II</sup>	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-
<i>Kellicotia longispina</i> Kellikott <sup>I,II</sup>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сем. Testudinellidae																			
<i>Testudinella patina</i> (Hermann)*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
Сем. Collothecidae																			
<i>Collotheca</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Bdelloida gen. sp.	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+
CLADOCERA																			
Сем. Sidaidae																			
<i>Sida crystalina</i> (Muller)*	+	-	+	+	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-
<i>Diaphanosoma</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Сем. Daphniidae																			
<i>Simocephalus vetulus</i> (Muller) <sup>I,III</sup>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-
<i>Simocephalus</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Daphnia cucullata</i> Sars <sup>II</sup>	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. cristata</i> Sars	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>D. longispina</i> Muller*	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Daphnia</i> sp.	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Ceriodaphnia pulchella</i> Sars*	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. reticulata</i> (Jurine) <sup>I</sup>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ceriodaphnia</i> sp.	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Scapholeberis mucronata</i> (Muller)*	+	-	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-
Сем. Macrothricidae																			
<i>Macrothrix hirsuticornis</i> Norman et Brady	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+

Продолжение таблицы

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<i>M. laticornis</i> (Fischer)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
Сем. Ilyocryptidae																			
<i>Ilyocryptus agilis</i> Kurz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>I. sordidus</i> (Lievin)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Ilyocryptus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-
Сем. Moinidae																			
<i>Moina macrocopa</i> (Straus)	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Сем. Euryceridae																			
<i>Eurycerus lamellatus</i> Baird <sup>III</sup>	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Сем. Chydoridae																			
<i>Pleuroxus aduncus</i> (Jurine)*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-
<i>P. truncatus</i> Muller <sup>IV</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>P. uncynatus</i> Baird	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pleuroxus</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chydorus sphaericus</i> Muller <sup>IV</sup>	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-
<i>C. ovalis</i> Kurz <sup>IV</sup>	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Chydorus</i> sp.	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-
<i>Pseudochydorus globosus</i> (Baird) <sup>I</sup>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alona quadrangularis</i> Muller* <sup>*</sup>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+	+	-	-	+	-
<i>A. rectangula</i> Sars* <sup>*</sup>	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-
<i>A. costata</i> Sars	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-
<i>Alona</i> sp.	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Disparalona rostrata</i> (Koch)* <sup>*</sup>	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>Biapertura affinis</i> (Leydig) <sup>IV</sup>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. intermedia</i> Sars	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-
<i>Acroperus harpae</i> (Baird) <sup>III</sup>	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-
<i>Camptocercus rectirostris</i> Schoedler* <sup>*</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Graptoleberis testudinaria</i> (Fischer)* <sup>*</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
Сем. Bosminidae																			
<i>Bosminopsis deitersi</i> Richard	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bosmina longirostris</i> (Muller) <sup>I,II</sup>	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-
<i>B. longispina</i> Leydig* <sup>*</sup>	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-
<i>B. kessleri</i> (Uljanin)	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>B. gibbera</i> (Schoedler) <sup>I</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Bosmina</i> sp.	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	+	-	-
Сем. Polyphemidae																			
<i>Polyphemus pediculus</i> (Linne) <sup>IV</sup>	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
COPEPODA																			
Calanoida gen. sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Подсем. Eucyclopinae																			
<i>Macrocyclops albidus</i> (Jurine) <sup>I</sup>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-
<i>M. fuscus</i> (Jurine)* <sup>*</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eucyclops macrurus</i> Sars <sup>II</sup>	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+
<i>E. macruroides</i> (Lilljeborg)	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>E. serrulatus</i> (Fischer) <sup>II</sup>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+
<i>E. denticulatus</i> (Graeter)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eucyclops</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Paracyclops fimbriatus</i> (Fisher)	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-
Подсем. Cyclopinae																			
<i>Cyclops</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-
<i>Acanthocyclops vernalis</i> (Fischer)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Megacyclops viridis</i> (Jurine)* <sup>*</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Megacyclops</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-
<i>Thermocyclops crassus</i> (Fischer)	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>T. oithonoides</i> (Sars)* <sup>*</sup>	+	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thermocyclops</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-

Примечание: Пункты отбора проб зоопланктона: р. Вятка - 1 – г. Слободской, 2 - пос. Первомайский, 3 - Нововятск, 4 - Филейка, 5 - пос. Мурыгино, 6 - ниже устья р. Медянка, 7 - с. Новожило, 8 - г. Сосновка, 9 - д. Тулба; 10 - р. Кобра, 11 - р. Летка, 12 - р. Белая Холуница, 13 - р. Чепца, 14 - р. Малая Просница, 15 - р. Медянка, 16 - р. Быстрица, 17 - р. Ивкина, 18 - р. Шошма, 19 – Ошторма; «+» - вид найден; «-» - вид не найден; виды, указанные в сборнике (Ученые записки..., 1971) – «I» - для р. Вятка, «II» - для р. Шошма, «III» - для р. Белая Холуница, «IV» - для других рек области, «\*» - для водоемов области.

На современном этапе исследований в водотоках не обнаружены виды, выявленные ранее в р. Вятка - *Polyarthra remata* (Scorikov), *Filinia longiseta* (Ehrenberg), *Leptodora kindtii* (Focke), в р. Шошма - *Acanthocyclops bicuspidatus* (Claus), в р. Белая Холуница - *Daphnia pulex* (De Geer), *Eudiaptomus gracilis* Sars, в рр. Вятка и Шошма - *B. falcatus* (Zacharias), *Keratella testudo* (Ehrenberg), *Notholca squamula* (Muller), *N. labis* (Gosse), *N. acuminata* (Ehrenberg), *Synchaeta tremula* (Muller), *S. stylata* (Wierzejski), *P. vulgaris* Carlin, в рр. Шошма и Белая Холуница - *Cyclops strenuus* (s. lat.) [16].

В р. Вятка было найдено 60 видов и форм планктонных животных (коловратки - 14, низшие раки - 46). Среди ракообразных наиболее широко представлены ветвистоусые - 34 таксона.

Число видов и форм зоопланктеров по станциям колебалось от 10 (ниже устья Медянки) до 32 (у Филейки), в среднем - 19. В водотоке, в период исследований, широко распространены (встречены в более 66% станций) планктонные *Asplanchna priodonta*, *Bosmina longirostris*, эвритопный *Chydorus sphaericus* и предпочитающий придонные слои *Alona rectangularis*.

Состав сообществ зоопланктона большинства исследованных станций по продольному профилю реки Вятка различался более чем на 95% (рис.). Наиболее сходными были группировки планктонных животных на станциях у г. Слободской и Нововятска (~13%).

Доминантные комплексы зоопланктоценозов также различались по направлению стока реки. На станции у г. Слободской доминировали *Bosmina longirostris*, *Scapholeberis mucronata*, у пос. Первомайский - *B. longirostris*, *Daphnia longispina*, *D. cristata* и *Paracyclops fimbriatus*, у Нововятска - *B. longirostris*, *S. mucronata* и *Chydorus sphaericus*, у Филейки - *B. longirostris* и *B. longispina*, у пос. Мурыгино - *B. longirostris*, *Thermocyclops crassus*, *Bosminopsis deitersi*, *P. fimbriatus* и *D. cristata*, ниже устья р. Медянка - *B. longirostris*, *Alona rectangularis*, *Macrothrix hirsuticornis* и *B. deitersi*, у с. Но-

вожилы - *Sida crystallina*, *C. sphaericus*, *Eurycercus lamellatus* и *A. rectangularis*, у г. Сосновка - *Disparalona rostrata*, *A. rectangularis*, *A. quadrangularis*, *T. oithonoides* и *M. hirsuticornis*, у д. Тулба - *B. longirostris*. На всех станциях были многочисленны ювенильные формы Cyclopoida - науплии и копеподиты.

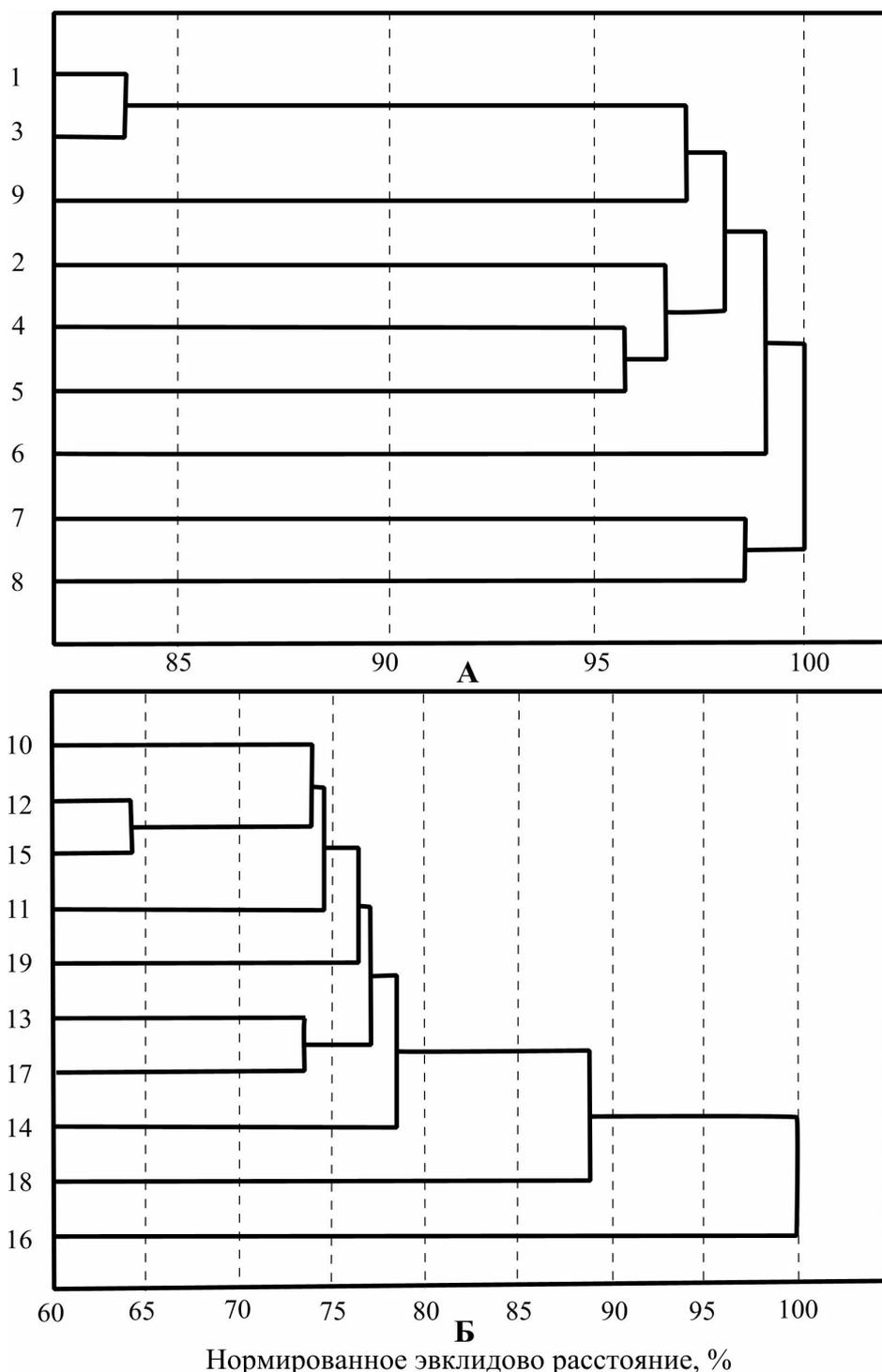
В ротаторном планктоне по численности доминировали плавающе-ползающие формы родов *Euchlanis* и *Brachionus*, которые обычно в массе развиваются в местах, где происходит оседание детрита, и эвпланктонные формы родов *Asplanchna*, *Synchaeta* и *Keratella*. В пунктах у Нововятска, пос. Сосновка и д. Тулба среди коловраток доминируют виды-индикаторы загрязнения воды - в-мезосапробные *B. quadridentatus*, *B. urceus*, *B. calyciflorus* и *B. angularis*.

В притоках р. Вятка в период наблюдений зоопланктон был представлен 70 таксонами (коловратки - 18, низшие раки - 52). Количество видов и форм в водотоках варьировало от 4 в р. Быстрица до 41 в р. Медянка (в среднем 15).

Видовое разнообразие планктонных сообществ в притоках Шошма, Малая Просница, Ошторма и Быстрица было низким (индекс Шеннона составил 1,4-2,1 бит/экз.), что вероятно связано с высокой скоростью течения в этих водотоках. Минимальное видовое разнообразие наблюдали в р. Ивкина (0,9 бит/экз.), что обусловлено массовым развитием (93,1 и 84,0 % численности и биомассы всего зоопланктона) коловратки *Brachionus angularis* - индикатора  $\beta$ -мезосапробной зоны. В остальных водотоках видовое разнообразие зоопланктоценозов было заметно выше (2,8-3,8 бит/экз.).

Сообщества зоопланктеров исследованных рек были своеобразны (рис.). Видовой состав большинства водотоков отличался более чем на 70%, что вероятно связано с различной степенью антропогенного влияния на водотоки [17]. Наиболее близкими по составу планктонных животных оказались рр. Белая Холуница и Медянка (сходство ~35%).

Доминантные комплексы в планктоценозах исследованных водотоков были различны. В рачковом сообществе доминировали, в



**Рис.** Дендрограммы различия сообществ зоопланктона на исследованных станциях: А - р. Вятка, Б - ее притоков (номерам соответствуют наименования водоемов, приведенные в примечании к табл. 2).

основном, литоральные, бентические и эвритопные формы: в р. Кобра – *Biapertura affinis*, *Camptocercus rectirostris*, *Bosmina longirostris*, *Alona quadrangularis*, в р. Летка – *Eucyclops macrurus*, *E. macruroides*, *Chydorus sphaericus*, *Macrocyclus albidus*, *Scapholeberis mucronata*, *Acroperus harpae*, в

р. Белая Холуница – *Sida crystallina*, *C. sphaericus*, *M. albidus*, *A. harpae*, *A. quadrangularis*, *Eurycercus lamellatus*, *Simocephalus vetulus*, в р. Чепца – *C. sphaericus*, *Polyphemus pediculus*, *S. mucronata*, *B. longirostris*, в р. Малая Просница – рачки рода *Bosmina* (*B. longirostris*, *B. kessleri*, *B.*

*obtusirostris*), в р. Медянка - *C. sphaericus*, *P. pediculus*, *A. harpae*, в р. Быстрица – *Ilyocryptus sordidus*, *Disparalona rastrata*, *B. intermedia*, *Daphnia cristata*, в р. Ивкина – *B. longispina*, *C. sphaericus*, в р. Шошма – *Eucyclops sp.* и в р. Ошторма – *E. macrurus*. Многочисленны во всех водотоках были ювенильные формы веслоногих раков – науплии и копеподиты.

Среди коловраток в притоках по численности доминировали: в р. Кобра – *Asplanchna priodonta*, *Euchlanis dilatata*, *E. lyra*, в р. Летка – *E. dilatata*, *Bdelloida gen. sp.*, в р. Чепца – *Keratella quadrata*, *Bdelloida gen. sp.*, в р. Медянка - *E. dilatata*, *Brachionus quadridentatus*, *Bdelloida gen. sp.*, в р. Ивкина – *B. angularis*, *K. cochlearis*, *Bdelloida gen. sp.*, в р. Шошма - *Bdelloida gen. sp.* и в р. Ошторма - *E. dilatata*, *Bdelloida gen. sp.*, *B. leydigii*.

Оценка сапробности по Пантле-Букку, проведенная по численности индикаторных видов зоопланктона, указывала на умеренное загрязнение р. Вятка и ее притоков [6, 7].

В связи с проблемой усиливающегося антропогенного пресса на водные экосистемы, немного подробнее хотелось бы остановиться на экосистеме р. Медянка. Река испытывает влияние сточных вод бумажной фабрики, которая ежегодно сбрасывает в водоток (в двух км выше ее впадения в реку Вятка) около 99,7 т взвешенных веществ (волокон целлюлозы), кроме того ионов  $Al^{3+}$  - 2,9 т,  $SO_4^{2-}$  - 596 т,  $Cl^-$  - 50,2 т. [14]. Водоток исследовали в 500 м выше и ниже впадения стоков. На участке водотока выше впадения стоков бумажного комбината вода была прозрачной до дна, на участке реки ниже впадения стоков – в толще воды было много органической взвеси.

Выявлены различия в составе зоопланктона на исследованных нами участках. В первом пункте обнаружено 35 видов и форм зоопланктонных организмов. Наиболее разнообразно были представлены ветвистоусые раки – 14 таксонов, веслоногие раки и коловратки – по 5. Среди низших раков доминировал *Polyphemus pediculus* (8,9%), обильны неполовозрелые формы Cyclopoida (науплии и копеподиты) – до 38%. В коловраточном планктоне доминировали *Euchlanis sp.* (83,2%),

*Brachionus calyciflorus* (6,1%) и *Testudinella patina* (6,1%). Во втором пункте было отмечено 33 таксона планктонных животных (ветвистоусые раки - 19, веслоногие раки – 6, коловратки – 6). В доминантный комплекс рачкового планктона входили: *Chydorus sphaericus* (35,8% численности), *Polyphemus pediculus* (8,7%), *Acroperus harpae* (7,4%), *Scapholeberis mucronata* (6,0%), многочисленны неполовозрелые формы Cyclopoida. Среди коловраток доминировали: *Euchlanis dilatata* (57,4% численности), *Bdelloida gen. sp.* (32,6%) и *Brachionus quadridentatus* (7,2%).

Сообщество планктонных животных на участке реки ниже сброса сточных вод было более разнообразным и выровненным (индексы Шеннона и Симпсона выше и ниже сброса сточных вод составили соответственно 2,4 и 3,6 бит/экз.; 0,3 и 0,1), т.е. обилие зоопланктона на этом участке было относительно равномерно распределено между многими видами. Этот факт можно объяснить тем, что неселективное внешнее воздействие, как, например, действие токсикантов, оказывает влияние на наиболее многочисленные виды, снижает их численность, и увеличивает выравненность сообщества [3].

В результате влияния стоков фабрики происходит увеличение трофности вод реки. Коэффициент трофии Мяэметса возрастает с 1,3 (мезотрофные воды) в пункте выше сброса стоков бумажной фабрики до 1,9 (эвтрофные воды) в пункте ниже сброса стоков. Эвтрофирование вод реки затрудняет ее самоочищение, что приводит к медленному и постоянному отравлению ее вод. Кроме того, рост трофности ведет к перестройке сообщества зоопланктеров. Происходит замещение уязвимых видов более устойчивыми. Со сточными водами в водоток попадает большое количество органической взвеси, которая отрицательно влияет на зоопланктеров-фильтраторов, и дает возможность развиваться видам, для которых изменившиеся условия среды становятся весьма благоприятными, например вторичным фильтраторам - хидоридам. Эти рачки предпочитают заросшие и открытые участки побережья, где развивается специфический фито- и бактериопланк-

тон, флора нитчатых водорослей и обрастающих, а в воде много детритных и коллоидных хлопьев [13].

Индекс сапробности Пантле и Бука вод реки варьирует от 1,4 выше сброса (олигосапробные -  $\beta$ -мезосапробные воды) до 1,6 ниже впадения стоков ( $\beta$ -мезосапробные воды). Значения индекса сапробности характеризуют водоток как умеренно загрязненный.

Известно, что в природных условиях зоопланктон действует как бактериальный фильтр [1]. Сформировавшееся в водотоке ниже сброса сточных вод фабрики сообщество планктонных животных (преобладание в трофической структуре собирателей и фильтраторов) свидетельствует о происходящих в реке достаточно интенсивных процессах самоочищения.

## Заключение

За период исследований 2002-2003 гг. в р. Вятка и ее притоках найдено 83 таксона план-

ктонных животных. Структуру сообществ планктонных животных реки Вятка определяют лимнофильные виды. В рачковом сообществе доминируют, литоральные, бентические и эвритопные формы, в коловраточном – эвпланктонные и литоральные.

На исследованных участках реки Вятка основную часть зоопланктонного комплекса составляли  $\beta$ -мезосапробные и эврибионтные виды, которые приспособлены к широкому спектру условий существования и являются устойчивыми к влиянию стоков загрязняющих веществ. В притоках доминировали олиго- –  $\beta$ -мезосапробные и эврибионтные виды, исключение составляет р. Ивкина, где многочисленны были  $\beta$ -мезосапробные и эврибионтные виды.

Показано негативное влияние стоков бумажной фабрики на р. Медянка. Однако, не смотря на антропогенное влияние, водоток еще справляется с процессами биологического самоочищения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бакаева Е.Н., Никаноров А.М. Гидробионты в оценке качества вод суши. – М.: Наука, 2006.
2. Балушкина Е.В., Винберг Г.Г. Зависимость между длиной и массой тела планктонных ракообразных // Экспериментальные и полевые исследования биологических основ продуктивности озер. – Л.: Зоол. ин-т АН СССР, 1979.
3. Восстановление и охрана малых рек: Теория и практика / Пер. с англ. А.Э. Габриэлян, Ю.А. Смирнова. – М.: Агропромиздат, 1989.
4. Кашина Л.Н., Кликашева А.Н., Русских А.В. Воды // Природа, хозяйство, экология Кировской области. – Киров: Вятка, 1996.
5. Киселев И.А. Планктон морей и континентальных водоемов. Т. 1. Вводные и общие вопросы планктологии. – Л.: Изд-во «Наука», 1969.
6. Кононова О.Н. Планктонные ракообразные р. Вятка в условиях антропогенного влияния // Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: теория, методика, практика: Сб. материалов Всероссийской научной школы (г. Киров, 13-15 ноября 2003 г.). – Киров: Изд-во Вят. ГГУ, 2003.
7. Кононова О.Н. Зоопланктон малых рек Кировской области // «Экосистемы малых рек: биоразнообразие, биология, охрана». Тезисы докладов Всероссийской конференции 16–19 ноября 2004 г. – Борок: Издающее учреждение, 2004.
8. Лазарева В.И. Сравнительный анализ состава и обилия летнего зоопланктона Рыбинского водохранилища в 1987-1988 и 1997-2004 гг. // Биологические ресурсы пресных вод: беспозвоночные. – Рыбинск: Изд-во ОАО «Рыбинский дом печати», 2005.
9. Лазарева В.И., Лебедева И.М., Овчинникова Н.К. Изменение в сообществе зоопланктона Рыбинского водохранилища за 40 лет // Биология внутренних вод, 2001. – №4.
10. Мязметс А.Х. Изменения зоопланктона // Антропогенное воздействие на малые озера. Л.: Наука, 1980.
11. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – М.: Наука, 1982.
12. Природа, хозяйство, экология Кировской

- области. – Киров: Вятка, 1996.
13. *Смирнов Н.Н.* Chydoridae фауны мира. – Л.: Наука, 1971.
  14. *Тиманюк В.М.* Целлюлозно-бумажная промышленность // Экология родного края. – Киров: Вятка, 1996.
  15. Унифицированные методы исследования качества вод. Ч. 3. Методы биологического анализа вод. Индикаторы сапробности. М., 1977.
  16. Ученые записки Кировского государственного педагогического института им. В.И. Ленина. Т. 1. Животный мир Кировской области. – Киров: Кировская областная типография, 1971.– Вып. 45.
  17. Экологическая безопасность региона (Кировская область на рубеже веков). – Киров: Изд-во Вят. ГПУ, 2001.
  18. Энциклопедия земли Вятской. Т. 7. Природа. – Киров: Вятка, 1997.
  19. *Ruttner-Kolisko A.* Suggestions for biomass calculation of plankton rotifers // Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. – Stuttgart, 1977. – Н.8.

### **FAUNA OF PLANKTONIC INVERTEBRATES (ROTIFERA, CLADOCERA, COPEPODA) SOME RIVERS OF THE KIROV AREA**

© 2008 O.N. Kononova

Institute of Biology of Komi Science Center of Ural Division of Russian Academy of Sciences

A specific structure of planktonic invertebrates (Rotifera, Cladocera, Copepoda) at 9 stations of the river Vyatka (Volga river basin) and 10 tributaries of the river Vyatka was investigated. The general list of species structure of planktonic rotifera and crustaceans of the rivers was made. Dominant complexes of zooplankton were analyzed. On structure of planktonic animals the condition of the rivers to anthropogenic influence was analyzed.