

УДК 574.583. 556.52 (470.22)

ЗООПЛАНКТОН РЕКИ КОЛЫ (БАССЕЙН БАРЕНЦЕВА МОРЯ)

А. Н. Круглова

Институт биологии Карельского научного центра РАН

Представлены результаты исследования зоопланктона р. Колы и ее притока Мокрой Кицы, расположенных на Кольском полуострове. Приведенные данные указывают на гетерогенность видового состава и количественных характеристик зоопланктона в реках.

Ключевые слова: реки, зоопланктон, видовой состав, численность, биомасса.

A. N. Kruglova. ZOOPLANKTON IN THE KOLA RIVER (BARENTS SEA BASIN)

The results of zooplankton research in the Kola River and its tributary Mokraya Kitsa (Kola Peninsula) are reported. The objectives of the study were to characterise and determine differences in the species composition and abundance of zooplankton in the rivers.

Key words: rivers, zooplankton, species composition, abundance, biomass.

Введение

На Кольском полуострове сосредоточена основная часть рек России, населенных атлантическим лососем. К их числу относится и Кола, крупнейшая промысловая лососевая река бассейна Баренцева моря [Веселов, Казаков, 1998; Биология, воспроизводство..., 2005]. Одной из основных составляющих для оценки кормовых ресурсов молоди семги и для характеристики экологического состояния рек является изучение речных сообществ гидробионтов, в том числе и зоопланктона [Шустов, 1995]. Ранее исследование планктофауны в реках Кольского полуострова проводилось в ходе выполнения комплексной программы, связанной с естественным воспроизводством лососевых рыб [Круглова, 1983; Круглова и др., 1985]. Составной частью гидробиологического мониторинга речных экосистем является анализ видовой структуры, количествен-

ного развития зоопланктона в естественных условиях и при антропогенном воздействии. Показательна в этом отношении р. Кола, отличающаяся невысокой озерностью водосбора и в разной степени подверженная антропогенной нагрузке. В связи с чем необходимы обобщенные за ряд лет данные по зоопланктону р. Колы для уточнения ее экологического состояния.

Цель работы – изучение видового разнообразия, количественного развития сообществ зоопланктона в реке с незначительным озерным регулированием, оценка ее экологического состояния.

Материалы и методы

Выбор р. Колы в качестве объекта исследований обусловлен ее рыбохозяйственным значением. Исследование зоопланктона р. Колы и ее притока Мокрой Кицы (М. Кица) проводилось в июле–августе 1980–1983; 1985, 2007 гг.

Гидробиологические станции располагались на порожи́стых участках рек (скорость течения 0,2–0,45 м/с), пригодных для обитания молоди семги. Отбор проб в 80-е годы осуществлялся на участке р. Кола от истока из Пулозера до устья (10 станций), в р. М. Кице – от истока из оз. Кицкого до впадения в р. Колу (5 станций). В 2007 г. пробы отбирались только на 3-х станциях р. Кола (верхнее течение, в 2 км выше оз. Колозера, г. Оленегорск; среднее течение, п. Магнетиты; устье, п. Кола) (рис.). Методика сбора и обработки материала стандартная [Руководство..., 1983; Комулайнен и др., 1989]. В работе наименования организмов приведены в соответствии с современными представлениями о таксономии [Определитель..., Т. 1, 1994; Т. 2, 1995].

Результаты и обсуждение

Река Кола является достаточно типичной для региона речной системой, слабо зарегулированной озерами. Ее русло на значительном протяжении представлено порогами и перекатами. Основные характеристики реки приведены в табл. 1.

По результатам наших исследований, зоопланктон р. Кола и ее притока М. Кицы включает 53 вида (табл. 2), из которых 27 видов (51 %) коловратки (*Rotatoria*), 18 (34 %) – клadoцеры (*Cladocera*) и 8 (15 %) – копепо́ды (*Copepoda*). Более половины таксономического состава планктофауны р. Кола сформировано коловратками. Из планктонных организмов, встречающихся в М. Кице, 61 % приходится на долю ракообразных, главным образом, ветвистоусых. Видовое разнообразие веслоногих рачков в реках невелико.

На участках верхнего течения р. Кола, находящихся под непосредственным влиянием стока из Пулозера, доминируют озерные виды ракообразных (*E. gracilis*, *T. oithonoides*, *M. leuckarti*, *D. (D.) cristata*, *H. gibberum*) и коловраток (*K. longispina*, *K. cochlearis*, *A. priodonta*, *C. unicornis*, *B. hudsoni*). По мере удаления от истока ведущая роль переходит к представителям зарослево-прибрежного комплекса (*Alona*, *Alonella*, *Chydorus*, *Acroperus*, *Polyphemus*, *Sida*, *Euchlanis*, *Lecane*). Наиболь-



Карта-схема района работ

Указаны номера станций, по которым приведены данные в табл. 3.

шим видовым разнообразием отличается зоопланктон речных участков, расположенных ниже истока из озера, а также с замедленным течением и развитой водной растительностью. Здесь наиболее многочисленны ветвистоусые ракообразные семейства Chydoridae, значительная часть которых является круглогодично встречающимися видами. Веслоногие ракообразные, напротив, имеют более ограниченное распространение. Они чаще отмечаются на участках реки, расположенных вблизи истока из Пулозера. Под воздействием значительных

Таблица 1. Гидрологическая и гидрохимическая характеристика исследованных рек (по: Ресурсы поверхностных вод..., 1974)

Река	*L, км	S, км ²	IS, %	FS, %	WIS, %	Средний многолетний		Сумма ионов, мг/л	Цветность, град.	pH
						Расход воды, м ³ /с	Модуль стока, л/с/км ²			
Кола	117	3780	6,0	55,0	15,0	41,5	11,0	22,6–30,0	56	6,4
М. Кица	83	1150	3,0	45,0	15,0	15,8	13,8	–	–	–

Примечание. L – длина реки; S – площадь водосбора; IS – озерность; FS – залесенность; WIS – заболоченность.

Таблица 2. Видовой состав зоопланктона р. Колы и ее притока Мокрой Кицы

№ п/п	Вид	Река	
		Кола	М. Кица
Коловратки (Rotatoria)			
1.	<i>Notommata copeus</i> Ehrenberg 1834	+	-
2.	<i>Cephalodella gibba</i> (Ehrenberg 1832)	+	-
3.	<i>Trichocerca (s.str.) elongata</i> (Gosse 1886)	+	-
4.	<i>Synchaeta stylata</i> Wierzejski 1893	+	-
5.	<i>S. grandis</i> Zacharias 1983	+	-
6.	<i>Synchaeta</i> sp.	-	+
7.	<i>Polyarthra minor</i> Voigt 1904	+	-
8.	<i>P. dolichoptera</i> Idelson 1925	+	-
9.	<i>Polyarthra</i> sp.	-	+
10.	<i>Ploesoma truncatum</i> (Levander 1894)	+	+
11.	<i>Bipalpus hudsoni</i> (Imhof 1891)	+	+
12.	<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse 1850	+	-
13.	<i>Lecane (s. str.) luna</i> (Müller 1776)	+	+
14.	<i>L. (s.str.) unguolata</i> (Gosse 1887)	+	-
15.	<i>Lecane (Monostyla) lunaris</i> (Ehrenberg 1832)	+	+
16.	<i>Trichotria pocillum</i> (Müller 1776)	+	-
17.	<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg 1832	+	+
18.	<i>E. deflexa</i> Gosse 1851	+	-
19.	<i>E. alata</i> Voronkov 1911	-	+
20.	<i>E. lyra</i> Hudson 1886	+	+
21.	<i>E. triquetra</i> Ehrenberg 1838	+	-
22.	<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse 1851)	+	+
23.	<i>K. quadrata</i> (Müller 1786)	+	-
24.	<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott 1879)	+	+
25.	<i>Notholca caudata</i> Carlin 1943	+	-
26.	<i>Conochilus unicornis</i> Rousselet 1892	+	-
27.	<i>Filinia longisetata</i> (Ehrenberg 1834)	+	-
Кладоцеры (Cladocera)			
28.	<i>Sida crystallina crystallina</i> (O.F. Müller 1776)	-	+
29.	<i>Holopedium gibberum</i> Zaddach 1855	+	+
30.	<i>Daphnia (Daphnia) longispina</i> O.F. Müller 1785	+	+
31.	<i>D. (Daphnia) cristata</i> Sars 1862	+	+
32.	<i>Alonella nana</i> (Baird 1850)	+	+
33.	<i>A. exigua</i> (Lilljeborg 1853)	+	+
34.	<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Müller 1785)	+	+
35.	<i>Alona quadrangularis</i> (O.F. Müller 1785)	+	+
36.	<i>A. costata</i> Sars 1862	+	+
37.	<i>A. guttata</i> Sars 1862	+	-
38.	<i>Acroperus harpae</i> (Baird 1834)	+	+
39.	<i>A. elongatus elongatus</i> (Sars 1862)	+	+
40.	<i>Graptoleberis testudinaria</i> (Fischer 1851)	+	-
41.	<i>Biapertura intermedia intermedia</i> (Sars 1862)	+	-
42.	<i>Bosmina (Bosmina) longirostris</i> (O.F. Müller 1785)	+	+
43.	<i>B (Eubosmina) coregoni</i> Baird 1857	+	+
44.	<i>Polyphemus pediculus</i> (Linne 1778)	+	-
45.	<i>Leptodora kindtii</i> (Focke 1844)	+	-
Копеподы (Copepoda)			
46.	<i>Eudiaptomus gracilis</i> (Sars 1863)	+	+
47.	<i>Macrocyclus albidus</i> (Jurine 1820)	+	-
48.	<i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer 1851)	+	-
49.	<i>Paracyclops fimbriatus fimbriatus</i> (Fischer 1853)	-	+
50.	<i>Megacyclops viridis</i> (Jurine 1820)	+	-
51.	<i>Acanthocyclops</i> sp.	-	+
52.	<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus 1857)	+	-
53.	<i>Thermocyclops oithonoides</i> (Sars 1863)	+	+
Всего видов		47	28

скоростей течения происходит выпадение из состава зоопланктона более крупных видов копепод и далее на всем протяжении реки до самого устья встречаются только их копеподитные и науплиальные стадии. Планктонная фауна среднего и нижнего течения реки характери-

зуется меньшим видовым разнообразием и невысокими количественными показателями.

Большинство ракообразных и коловраток, отмеченных в р. Коле, относится к видам-индикаторам сапробности (до 90 %), значительная их часть (более 60 %) – олиго и олиго-β-мезосапробы. Наиболее высокий процент (до 75 %) встречаемости видов-индикаторов β-олиго и β-мезосапробной зоны характерен для участков р. Колы, расположенных в зоне повышенного загрязнения (поселки Шонгуй, Кола). В целом, учитывая имеющиеся и ранее полученные данные по зоопланктону [Круглова и др., 1985], санитарное состояние р. Колы следует считать удовлетворительным.

Степень развития популяций зоопланктона в речных системах зависит от ряда абиотических и биотических факторов, к числу которых относятся свет, температура, удаленность от истоков, скорость течения, концентрация фитопланктона, водная растительность и др. [Winper, 1975]. Речной зоопланктон отличается высоким уровнем различия видового состава и количественного обилия из-за частых изменений условий среды обитания, имеющих различные пространственно-временные характеристики. Механизмы формирования планктофауны зависят от ландшафтно-климатических особенностей водосбора рек (морфометрия русла, расход воды, термический режим и др.) [Крылов, 2005]. Так, в р. Коле в разные годы исследований отмечены некоторые отличия в распределении зоопланктона (табл. 3). Наблюдаемая изменчивость сообществ планктофауны и значительная неравномерность их распределения по участкам реки связана с естественно-гидрологическими особенностями года и во многом обусловлена относительной нестабильностью гидрологических показателей. Численность и биомасса планктонных беспозвоночных зависят и от множества физико-химических характеристик воды речного потока. Основное значение из которых имеют мощные весенне-летние паводки, высокие скорости течения, интенсивность ветрового перемешивания водных масс, короткий период прогрева речных вод, количество неорганических взвесей в воде, слабое развитие водной растительности. В нижнем течении реки из-за воздействия целого комплекса изменяющихся и взаимосвязанных неблагоприятных факторов среды возрастает размах колебаний численности и биомассы зоопланктона. К устью количественные показатели зоопланктона заметно снижаются за счет выпадения из его состава относительно крупных видов ракообразных и коловраток, менее приспособленных к условиям

Таблица 3. Количественные показатели летнего зоопланктона р. Колы в разные годы

Группы	Станции										
	1981 г.		1982 г.			1983 г.			2007 г.		
Коловратки	**170	–	1980	110	1560	118800	180	730	530	170	20
Кладоцеры	0,66	–	6,46	0,10	4,57	28,5	0,21	2,14	2,38	0,86	0,06
Копеподы	860	–	5170	50	70	5660	40	150	1740	250	70
	8,89		73,74	0,71	1,78	617,1	0,95	4,04	31,24	3,86	1,05
Всего	60	20	250	20	20	1280	–	–	150	10	10
ракообразные	0,75	0,24	1,84	0,18	0,45	29,3			3,11	0,23	0,22
Итого	920	20	5420	70	90	6940	40	150	1890	260	80
	9,64	0,24	75,58	0,89	2,23	646,4	0,95	4,04	34,35	4,09	1,27
	1090	20	7400	180	1650	125740	220	880	2420	430	100
	10,30	0,24	82,04	0,99	6,8	674,9	1,16	6,18	36,73	4,95	1,33

Примечание. *1 – верхнее течение, примерно 2 км выше оз. Колозера (г. Оленегорск); 2 – ниже истока из Пулозера; среднее течение: 3 – пос. Лопарская, 4 – пос. Магнетиты; 5 – устье (пос. Кола).

**в числителе – численность, экз./м³; в знаменателе – биомасса, мг/м³

высокой турбулентности речного потока. В зоопланктоне остаются лишь немногочисленные мелкие организмы. В целом уровень количественного развития зоопланктона р. Колы сравнительно невысок. Средняя численность зоопланктона р. Колы составляет 3,4 тыс. экз./м³, биомасса – 0,02 г/м³. Максимальные значения численности (125,7 тыс. экз./м³) и биомассы (0,67 г/м³) речной планктонной фауны отмечались в 1983 г. ниже истока из Пулозера. На таких участках более высокие показатели зоопланктона обеспечиваются за счет озерных видов ракообразных и коловраток. Почти на всем исследованном участке реки руководящая роль (91 % от общего веса) в создании биомассы планктонной фауны принадлежит ветвистоусым ракообразным (*H. gibberum*, виды из родов *Bosmina*, *Daphnia*, *Chydorus*).

Зоопланктон р. Мокрой Кицы (приток р. Колы) включает 28 видов (см. табл. 2). В его составе, кроме придонных и зарослево-прибрежных обитателей, отмечены немногочисленные виды ракообразных и коловраток – представители озерного планктического комплекса. Максимальные значения численности (0,8 тыс. экз./м³) и биомассы (0,02 г/м³) зоопланктона характерны для участка реки, расположенного ниже истока из оз. Белого. Средние значения количественных показателей планктофауны р. М. Кицы (численность – 0,33 тыс. экз./м³; биомасса – 0,01 г/м³) невысоки. Река М. Кица вносит в русло р. Колы незначительное количество планктона (табл. 4). На протяжении почти всего периода исследований основную часть планктонной фауны р. М. Кицы составляли ветвистоусые ракообразные (*Alona*, *Acroperus*, *Daphnia*), которые преобладали как по численности, так и по биомассе (см. табл. 4).

Одной из задач дальнейших исследований является изучение процессов выноса зоопланк-

Таблица 4. Количественные показатели зоопланктона р. Мокрой Кицы (при впадении в р. Колу)

Группы организмов	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1985 г.
Коловратки	*20	30	70	50
	0,03	0,09	0,01	0,15
Кладоцеры	70	30	140	–
	2,30	1,15	0,93	
Копеподы	110	–	–	10
	0,45			0,16
Всего ракообразные	180	30	140	10
	2,75	1,15	0,93	0,16
Итого	200	60	210	60
	2,78	1,24	0,94	0,31

Примечание. *В числителе – численность, экз./м³; в знаменателе – биомасса, мг/м³; – отсутствие групп в составе зоопланктона.

тона из озер, его трансформации в нестабильных речных условиях, что позволит более детально разобраться в причинах значительной изменчивости и неравномерности его распределения по продольному профилю исследованных рек в разные по климатическим особенностям и водности годы.

Заключение

Планктофауна р. Колы и ее притока М. Кицы не отличается значительным разнообразием видового состава и высоким уровнем развития, что характерно для рек, слабо зарегулированных озерами. Особенности формирования сообществ зоопланктона в р. Коле сходны с таковыми в реках Карелии и Кольского полуострова, исследованных ранее [Круглова, 1978; 2008]. Общий зоогеографический анализ зоопланктона показал, что коловратки и ракообразные, входящие в состав речной гидрофауны, характеризуются всесветным (54 % от числа отмеченных таксонов), голарктическим (22 %), бореальным (14 %) и палеарктическим (10 %) распространением. Немногочисленные озера,

входящие в бассейн реки, служат дополнительным источником пополнения речной планктофауны. На основе имеющихся данных по зоопланктону, экологическое состояние р. Колы можно считать удовлетворительным.

Полученные результаты могут быть использованы для оценки антропогенного воздействия на экосистему рек и разработки научно обоснованных мер по их защите, а также при изучении вопросов, связанных с повышением биопродуктивности озерно-речных экосистем.

Автор выражает благодарность д. б. н. С. Ф. Комулайнену за оказанную помощь при подготовке статьи.

Литература

Биология, воспроизводство и состояние запасов анадромных и пресноводных рыб Кольского полуострова. Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2005. 320 с.

Веселов А. Е., Казаков Р. В. Ретроспектива уловов и современная ревизия популяций атлантического лосося (*Salmo salar* L.) в России // Проблемы лососевых на Европейском Севере. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1998. С. 3–12.

Комулайнен С. Ф., Круглова А. Н., Хренников В. В., Широков В. А. Методические рекомендации по изучению гидробиологического режима малых рек. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1989. 41 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

Круглова Александра Николаевна

старший научный сотрудник, к. б. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: ecofish@bio.krc.karelia.ru
тел.: (8142) 561679

Круглова А. Н. Зоопланктон притоков Онежского озера // Лососевые нерестовые реки Онежского озера. Л.: Наука, 1978. С. 32–41.

Круглова А. Н. Зоопланктон малых рек Кольского полуострова // Гидробиол. журн. 1983. Т. 19, № 5. С. 56–58.

Круглова А. Н. О планктофауне малых лососевых рек Кольского полуострова // Журн. Биология внутренних вод. 2008. № 3. С. 8–13.

Круглова А. Н., Комулайнен С. Ф., Хренников В. В., Широков В. А. Кормовая база молоди семги в реке Коле // Исследования популяционной биологии и экологии лососевых рыб водоемов Севера. Л.: ЗИН РАН, 1985. С. 38–60.

Крылов А. В. Зоопланктон равнинных малых рек. М.: Наука, 2005. 263 с.

Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 1. Низшие беспозвоночные. СПб.: ЗИН РАН, 1994. 394 с. Т. 2. Ракообразные. СПб.: ЗИН РАН, 1995. 627 с.

Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики. Т. 1. Кольский полуостров. Л.: Гидрометеоиздат, 1974. 235 с.

Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л.: Гидрометеоиздат, 1983. 239 с.

Шустов Ю. А. Экологические аспекты поведения молоди лососевых рыб в речных условиях. СПб.: Наука, 1995. 161 с.

Winner J. M. Zooplankton // River ecology. Oxford e. a., 1975. P. 155–169.

Kruglova, Aleksandra

Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian Academy of Science
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: ecofish@bio.krc.karelia.ru
tel.: (8142) 561679