

УДК 574.583(470.341):591

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗООПЛАНКТОНА р. КУДЬМЫ

© 2010 г. М.Л. Тарбеев^{1,2}, Г.В. Шурганова¹, Н.Г. Баянов², А.С. Мاستрюкова¹

¹ Нижегородский госуниверситет им. Н.И. Лобачевского

² Нижегородская лаборатория ГНИИ озерного и речного рыбного хозяйства

tarbeevm@mail.ru

Поступила в редакцию 01.04.2010

Приведена оценка современного состояния зоопланктона р. Кудьмы, рассмотрены его видовой состав, распределение по продольному профилю реки и сезонная динамика.

Ключевые слова: река Кудьма, зоопланктон, видовое богатство, численность, биомасса, пространственное размещение, сезонная динамика.

Введение

Река Кудьма – правый приток Волги длиной 144 км. Площадь водосбора Кудьмы составляет 3210 км². Русло реки извилистое, в среднем течении искусственно спрямленное [1]. Река находится в ландшафтном районе возвышенного лесного и лесостепного правобережья в пределах Приокско-Волжской возвышенности, с пашнями и дубово-мелколиственными лесами на водноледниковых суглинках. Леса преимущественно смешанные елово-березовые. Подлесок кустарниковый и из поросли основных пород.

Пойма реки широкая, слабо пересеченная, преимущественно открытая, луговая, реже покрытая кустарником и лесом, в ряде мест заболоченная. Течение спокойное, на отдельных участках наблюдаются небольшие водовороты, в некоторых местах река сильно петляет. В верхнем течении скорость потока в меженный период достигает 0.1–0.2 м/сек, в нижнем течении и на перекатах – до 0.4 м/сек. Глубина реки от 0.5–0.8 м до нескольких метров в омутах.

Мордовское название р. Кудьмы, образованное из двух слов: *кудо* (жилище, дом) и *ма* (земля, край), что в переводе означает – «край домов, заселенная земля» указывает на то, что Кудьма издавна протекала по заселенной (застроенной домами) местности [2]. В настоящее время река протекает в густонаселенном и промышленно развитом районе, многократно пересекается трубопроводами. На многих участках она многорусловая за счет создания мелиоративных каналов. Вода сильно загрязнена сточными водами промышленных предприятий г. Богородска.

Данные по зоопланктону р. Кудьмы крайне скудны. В единственной статье [3] упоминалось лишь о его полном отсутствии в месте впадения р. Прорвы. В настоящей работе впервые дается описание зоопланктона р. Кудьмы.

Материалы и методы исследований

Сбор и обработка проб зоопланктона осуществлялись согласно стандартным методикам [4]. Для изучения сезонной динамики пробы зоопланктона отбирались еженедельно с 3 мая до 1 октября 2009 г. у населенного пункта (н.п.) Митино. Для оценки пространственного распределения зоопланктона вдоль всего профиля р. Кудьмы в августе 2009 г. пробы были взяты на семи станциях: в верхнем течении (у н.п. Лесной), на границе верхнего и среднего течений (у н.п. Лукино), среднем течении (у н.п. Крашево и Буревестник), на границе среднего и нижнего течений (у н.п. Митино) и в нижнем течении (у н.п. Зеленый город и Ветчак) (рис. 1).

Результаты и их обсуждение

Видовой состав. За вегетационный сезон 2009 г. в р. Кудьме были обнаружены 67 видов зоопланктонных организмов (табл. 1), в том числе коловраток (класс *Rotifera*) – 32 вида (48%), ветвистоусых ракообразных (п/отряд *Cladocera*) – 27 видов (40%), веслоногих ракообразных (отряд *Copepoda*) – 8 видов (12%).

Видовой состав зоопланктона был представлен типичными, широко распространенными в пресных водоемах умеренных широт видами. Все виды зоопланктона входили в фаунистический комплекс умеренного почвенно-климати-

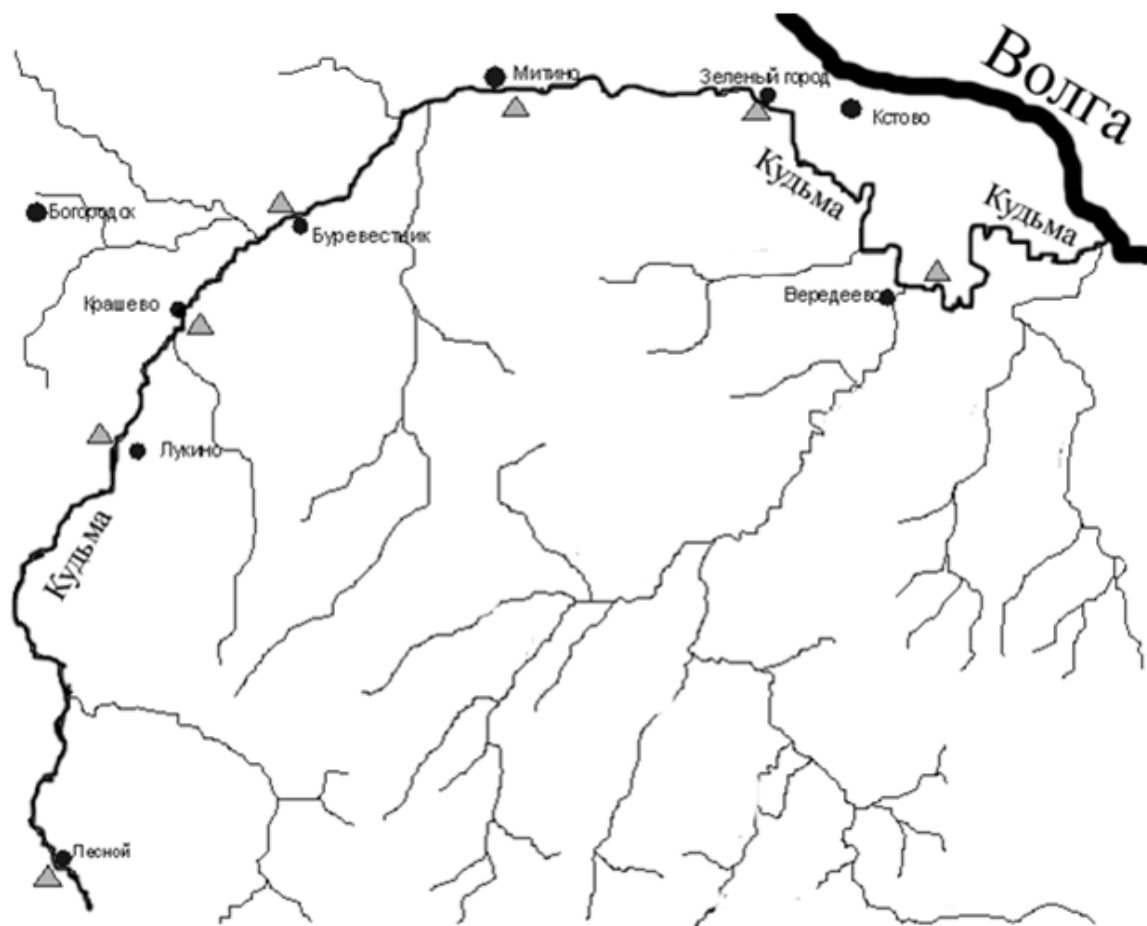


Рис. 1. Пункты отбора проб зоопланктона на р. Кудьме, август 2009 г.

ческого пояса, занятого лесной зоной. Большинство этих видов являются толерантными, со значительной экологической пластичностью, имеют широкое распространение и характерны для разнотипных водоемов [5]. Наибольшее число видов зоопланктона принадлежало колорваткам, из них наиболее обычны: *C. gibba*, *K. quadrata*, *K. cochlearis*, *Eu. dilatata*, представители рода *Brachionus* (*B. calyciflorus*, имеющего морфологические формы: *B. c. spinosus*), *B. diversicornis*, *B. quadridentatus*. Достаточно большое видовое богатство было отмечено и среди ветвистоусых ракообразных. Самой бедной видами группой планктонных животных оказались веслоногие рачки (табл. 1).

Часть зарегистрированных видов (30%) являлись истинно планктонными, обитателями пелагиали: *A. priodonta*, *K. quadrata*, *K. longispina* и др. Наряду с ними присутствовали обитатели прибрежья (литофильные формы) (30%)

и зарослей (фитофильные формы) (36%): *E. dilatata*, *G. testudinaria*, *P. aduncus*, *A. quadrangularis* и др. (табл. 1). Эвритопные виды составили 4%.

Из числа холодноводных видов обнаружены такие представители, как *K. longispina*, *B. longispina*, *K. cochlearis*; из числа тепловодных обнаружены: *B. calyciflorus*, *B. diversicornis*, *K. quadrata*.

Пространственное распределение зоопланктона. Исследования показали, что распределение количественных показателей развития зоопланктона по продольному профилю реки чрезвычайно неравномерно (табл. 2)

В верхнем течении численность и биомасса зоопланктона достигали, соответственно, 4,6 тыс. экз./м³ и 0,11 г/м³. В соотношении групп по численности доминировали веслоногие (67,4%) за счет разновозрастных стадий

Таблица 1

Видовой состав зоопланктона р. Кудьмы в 2004 и 2009 гг.

Класс КОЛОВРАТКИ – ROTATORIA	Класс РАКООБРАЗНЫЕ – CRUSTACEA
Отряд PLOIMIDA	Отряд DAPHNIFORMES
Сем. Notommatidae	Сем. Sididae
<i>Cephalodella gibba</i> (Ehrenberg)	<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Lievin)
<i>C. catellina</i> (Müller)	<i>Sida crystallina</i> (O.F. Müller)
<i>Enteroplea lacustris</i> (Ehrenberg)	Сем. Daphniidae
<i>Eosphora najas</i> (Ehrenberg)	<i>Daphnia cucullata</i> Sars
Сем. Trichocercidae	<i>D. longispina</i> (O.F. Müller)
<i>Trichocerca capucina</i> (Wierzejski et Zacharias)	<i>D. galeata</i> Sars
<i>T. pusilla</i> (Lauterborn)	<i>Simnocephalus vetulus</i> (O.F. Müller)
<i>T. rattus</i> (O.F. Müller)	<i>Ceriodaphnia. quadrangula</i> (O.F. Müller)
Сем. Asplanchnidae	<i>C. laticaudata</i> (O.F. Müller)
<i>Asplanchna herricki</i> Guerne	<i>C. megops</i> Sars
<i>A. priodonta</i> Gosse	<i>Scapholeberis mucronata</i> (O.F. Müller)
Сем. Mytilinidae	Сем. Chydoridae
<i>Mytilina mucronata</i> (O.F. Müller)	<i>Acroperus elongatus</i> (Sars)
Сем. Colurellidae	<i>A. harpae</i> (Baird)
<i>Lepadella ovalis</i> (O.F. Müller)	<i>Alona affinis</i> Leydig
Сем. Euchlanidae	<i>A. intermedia</i> Sars
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg	<i>A. quadrangularis</i> (O.F. Müller)
<i>E. lyra</i> Hudson	<i>A. rectangula</i> Sars
<i>E. triquetra</i> Ehrenberg	<i>Alonella excisa</i> (Fischer)
Сем. Brachionidae	<i>A. nana</i> (Baird)
<i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas	<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Müller)
<i>B. c. spinosus</i> Wierzejski	<i>Disparalona rostrata</i> (Koch)
<i>B. quadridentatus</i> Hermann	<i>Eurycerus lamellatus</i> (O.F. Müller)
<i>B. diversicornis</i> (Daday)	<i>Graptoleberis testudinaria</i> (Fisher)
<i>Keratella hiemalis</i> Carlin	<i>Pleuroxus striatus</i> Shoedler
<i>K. quadrata</i> (O.F. Müller)	<i>P. trigonellus</i> O.F. Müller
<i>K. cochlearis</i> (Gosse)	<i>P. uncinatus</i> Baird
<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott)	<i>P. aduncus</i> (Jurine)
<i>Notholca sp.</i> (Ehrenberg)	Сем. Bosminidae
Сем. Conochilidae	<i>Bosmina longirostris</i> (O.F. Müller)
<i>Conochilus unicornis</i> Rousset	<i>B. longispina</i> Leydig
Отряд PAEDOTROCHIDA	<i>Bosminopsis deitersi</i> Richard
Сем. Collothecidae	Отряд Polyphemiformes
<i>Collotheca complanata</i> (Rousset)	Сем. Polyphemidae
Отряд BDELLOIDA	<i>Polyphemus pediculus</i> (Linnaeus)
Сем. Philodinidae	Отряд Copepoda
<i>Rotaria neptunia</i> Pallas	Сем. Cyclopidae
<i>R. rotatoria</i> Pallas	<i>Acanthocyclops americanus</i> (Marsh)
Сем. Habrotrochidae	<i>Cyclops strenuus</i> Fisher
<i>Habrotrocha angusticoles</i> (Murray)	<i>Eucyclops macruroides</i> (Lilljeborg)
<i>H. bidens</i> (Gosse)	<i>E. serrulatus</i> (Fisher)
<i>H. parvipes</i> Donner	<i>Macrocyclus albidus</i> (Jurine)
	<i>M. fuscus</i> (Jurine)
	<i>Megacyclus viridis</i> (Jurine)
	<i>Paracyclus fibriatus s. lat</i> (Fisher)
	<i>P. poppei</i> (Rehberg)
	<i>Thermocyclops oithonoides</i> (Sars)

E. serrulatus, по биомассе (61.5%) – ветвистосе ракообразные (главным образом крупные *E. lamellatus* и *A. harpae*). Коловратки играли незначительную роль.

На границе верхнего и среднего течений биомасса зоопланктона существенно возросла вследствие доминирования *E. lamellatus* – типичного обитателя зарослей, устойчивого к вы-

соким концентрациям органического загрязнения и имеющего большую индивидуальную массу. Присутствие значительного количества *E. lamellatus* свидетельствует о значительном поступлении органических соединений в водоток.

В среднем течении происходило существенное снижение общей численности и, особенно, биомассы зоопланктона. По численности

Таблица 2

**Численность (тыс. экз./м³), биомасса (г/м³)
и процентное соотношение таксономических групп зоопланктоценоза р. Кудьмы в 2009 г.**

Места отбора проб (н.п.)	Общая численность	Соотношения численностей, % <i>Rotifera:Cladocera:Copepoda</i>	Общая биомасса	Соотношения биомасс, % <i>Rotifera:Cladocera:Copepoda</i>
Лесное	14.7	23.1:59.2:17.7	0.113	0.2:61.5:38.3
Лукино	12.1	2.5:60.3:37.2	1.061	0.04:92.1:7.9
Крашево	7.3	49.3:15.1:35.6	0.196	2.9:86.5:10.6
Буревестник	1.5	33.3:13.3:53.3	0.018	7.2:11.3:81.6
Митино	14.0	57.1:22.9:20.0	0.143	14.6:27.5:57.9
Зеленый город	25.9	2.7:54.1:43.2	0.553	0.2:69.4:30.4
Ветчак	4.6	2.2:30.4:67.4	0.198	4.6:76.7:18.7

Таблица 3

**Численность (тыс. экз./м³), биомасса (г/м³)
и процентное соотношение таксономических групп зоопланктоценоза р. Кудьмы в 2009 г.**

Даты отбора проб	Общая численность	Соотношения численностей, % <i>Rotifera:Cladocera:Copepoda</i>	Общая биомасса	Соотношения биомасс, % <i>Rotifera:Cladocera:Copepoda</i>
03.05.2009	1.6	37.5:31.25:31.25	0.138	1.5:10.0:88.5
10.05.2009	3.6	41.7:2.8:55.5	0.099	5.3:3.7:91
17.05.2009	9.0	28.9:7.8:63.3	0.091	21.7:17.1:61.2
24.05.2009	10.2	18.6:2:79.4	0.127	23.4:16.2:60.4
31.05.2009	12.7	84.3:1.6:14.1	0.073	64.4:4.2:31.4
09.06.2009	4.8	10.4:2.1:87.5	0.025	12.0:1.0:87.0
15.06.2009	37.4	9.4:5.1:85.5	0.298	22.6:8:69.4
22.06.2009	182.8	1.2:1.1:97.7	3.361	0.5:5.5:94.0
29.06.2009	21.6	76.9:4.1:19	0.237	56:19.6:24.4
06.07.2009	12.6	75.4:10.3:14.3	0.121	64:25:13.2
13.07.2009	27.9	26.9:38.7:34.4	0.225	6.2:51.6:42.2
20.07.2009	6.4	6.2:11.0:82.8	0.256	0.3:3.4:96.3
27.07.2009	1.4	21.4:35.7:42.9	0.027	7.0:73.0:20.0
03.08.2009	4.4	13.6:47.8:38.6	0.037	4.0:55.0:41.0
09.08.2009	14.7	46.3:19.7:34.0	0.145	15.3:28.8:55.9
16.08.2009	10.0	38.0:21.0:41.0	0.227	4.6:15.0:80.4
24.08.2009	10.1	23.7:23.7:52.6	0.082	10.4:28.2:61.4
30.08.2009	10.3	43.7:10.7:45.6	0.363	6.1:8.2:85.7
06.09.2009	13.2	60.6:9.1:30.3	0.265	7.0:2.8:90.2
13.09.2009	7.8	47.5:12.8:39.7	0.038	25.6:24.4:50.0
20.09.2009	14.6	65.0:15.0:20.0	0.083	33.4:42.6:24.0
26.09.2009	10.5	65.7:20.0:14.3	0.072	26.0:57.0:17.0

доминировали коловратки, преимущественно *E. dilatata*. У н.п. Буревестник преобладали *Copepoda* (разновозрастные стадии *E. serrulatus*). Снижение общих показателей количественного развития планктонного сообщества у н.п. Буревестник и смена доминирующих групп с коловраток на веслоногих обусловлено впадающей в Кудьму выше точки отбора проб р. Прорвой, несущей загрязнения с промышленных предприятий г. Богородска и подавляющей развитие зоопланктона.

В нижнем течении на первое место по численности и биомассе выходили ветвистоусые ракообразные, среди которых доминировали зарослевые формы *S. vetulus*, являющиеся чрезвычайно устойчивыми к органическим загряз-

нителям (у н.п. Зеленый город). Общие количественные показатели зоопланктона возрастали, а далее у н.п. Ветчак снова снижались. Биомасса из-за преобладания по численности мелкоразмерных пелагических (*B. longirostris*) и эвритопных (*Ch. sphaericus*) уменьшалась; её основу составляли немногочисленные крупные зарослевые формы ветвистоусых рачков *S. crystallina*.

Для сравнения, в 2004 г. численность и биомасса зоопланктона в среднем и верхнем участках реки были примерно равны – 2.9 тыс. экз./м³ и 0.002 г/м³. Преобладали ветвистоусые рачки. В нижнем течении, характеризующемся высокими скоростями водного потока и песчаными грунтами, численность зоопланктона не превышала 0.07 тыс. экз./м³, биомасса – 0.002 г/м³.

Сезонная динамика численности и биомассы зоопланктона. На протяжении периода наблюдений с мая по октябрь 2009 г. количественные показатели развития зоопланктона р. Кудьмы у н.п. Митино претерпевали существенные сезонные изменения.

В начале мая общая численность организмов была невелика (табл. 3). Доли коловраток, ветвистоусых и веслоногих от общей численности были примерно одинаковые. На веслоногих приходилось более 88% от общей биомассы, что обусловлено присутствием *M. viridis*, который имеет большую индивидуальную массу. К концу месяца численность зоопланктона плавно возрастала, а биомасса не претерпевала существенных изменений. Группа коловраток доминировала по сравнению с рачковым планктоном и была представлена всего двумя видами: *K. hie-malis* и *K. quadrata*.

В начале июня общая численность зоопланктона составляла 4,8 тыс. экз./м³, биомасса – 0,025 г/м³. На долю коловраток приходилось 10,4% от общей численности и 12,0% от общей биомассы зоопланктона. Группа ветвистоусых ракообразных (преимущественно *Chydorus sphaericus*) оказалась наиболее малочисленной (табл. 3). Веслоногие были представлены, в основном, науплиальными и копепоидными стадиями и занимали первое место по численности и биомассе. Во второй декаде июня наблюдался значительный рост общей численности и биомассы зоопланктона. Этот пик был обусловлен массовым развитием веслоногих (особенно *E. serrulatus*), доля которых составила 97,7% от общей численности и 94,0% от общей биомассы (табл. 3). К концу июня началось снижение численности и биомассы зоопланктона. Основу планктонного комплекса составляли коловратки.

В течение июля наблюдалось незначительное повышение показателей количественного развития зоопланктона. Доминирующее положение как по численности, так и по биомассе занимали ветвистоусые, представленные видами *B. longirostris*, *Ch. sphaericus*, *C. quadrangula*. В конце июля были зафиксированы минимальные значения общих количественных показателей зоопланктона за весь вегетационный сезон (табл. 3). Ветвистоусые сохранили доминирующее положение по биомассе.

На протяжении августа–сентября численность зоопланктона не претерпевала существенных изменений, при этом его биомасса повысилась в августе и снизилась в сентябре.

В начале августа доминирующее положение по численности занимали коловратки, по биомассе – веслоногие. Со второй декады августа

произошло постепенное увеличение количественных показателей. Рост численности был обусловлен развитием таких видов, как *Eu. dilatata*, *C. gibba*, *Ch. sphaericus*, рост биомассы – *Al. quadrangularis*, *M. fuscus*, *Meg. viridis*.

В начале сентября в основе планктона по-прежнему были коловратки (60,6% общей численности), среди которых наиболее многочисленными оставались *Eu. dilatata* и *C. gibba*. По биомассе преобладали веслоногие, в основном копепоидные и науплиальные стадии (90,2% от общей биомассы).

Таким образом, сезонная динамика численности и биомассы представляла одновершинную кривую, в которой оказался наиболее выражен один значительный пик, приходящийся на начало третьей декады июня.

Анализ динамики отдельных групп зоопланктона показал, что на протяжении всего вегетационного сезона основную роль в его видовой структуре играли *Copepoda* (табл. 3). По численности они конкурировали с *Rotifera*, доля которых лишь незначительно падала к концу июля и затем начинала снова увеличиваться с начала августа (табл. 3). В динамике биомассы веслоногие занимали лидирующее положение на протяжении почти всего вегетационного сезона и лишь к концу сентября их сменили *Cladocera*.

Заключение

Реке Кудьме на современном этапе её существования свойственен типичный зоопланктонный комплекс, характерный для малых рек Средней полосы Европейской части России. Зарослевые, планктонные и прибрежные (придонные) виды представлены относительно равномерно. Сезонная динамика общих количественных показателей зоопланктона характеризуется одним пиком численности и биомассы, типичным для малых рек. Судя по изменению видовой структуры планктонного сообщества по продольному течению реки, р. Кудьма испытывает существенный антропогенный стресс.

Список литературы

1. Панфилов Д.Н. Природа Горьковской области. Горький: Волго-Вятское книжное изд-во, 1974. С. 145–146.
2. Трубе Л.Л. География Горьковской области. Горький: Волго-Вятское книжное издательство, 1978. 176 с.
3. Тухсанова Н.Г., Тарасова Т.Н., Шахматова Р.А. Гидробиологическая характеристика реки Кудьмы // В межвуз. сб. научн. тр. «Эколого-

фаунистические исследования в Нечерноземной зоне Европейской части СССР», Саранск: Изд-во Мордовского ун-та, 1978. Вып. 1. С. 61–64.

4. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследова-

ниях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. Л.: ГосНИОРХ, ЗИН АН СССР, 1982. 32 с.

5. Пидгайко М.Л. Зоопланктон водоемов Европейской части СССР. М.: Наука, 1984. 207 с.

THE CURRENT STATE OF ZOOPLANKTON IN THE KUDMA RIVER

M.L. Tarbeev, G.V. Shurganova, N.G. Bayanov, A.S. Mastryukova

Zooplankton species structure in the Kudma River, its longitudinal river profile distribution, and the seasonal dynamics are considered and an assessment of its current state is given.

Keywords: Kudma River, zooplankton, species diversity, abundance, biomass, spatial distribution, seasonal dynamics.