

УДК 59:556

Подшивалина В.Н.

Россия, г. Чебоксары, ФБГУ «Государственный заповедник «Присурский»,  
vpodsh@newmail.ru

## ФАУНА ЗООПЛАНКТОНА ФОНОВЫХ УЧАСТКОВ МАЛЫХ РЕК БАССЕЙНА НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ СУРА (СРЕДНЕЕ ПОВОЛЖЬЕ)

### THE MINOR RIVERS ETALON PARTS ZOOPLANKTON FAUNA IN SURA RIVER LOWER COURSE CATCHMENT AREA (MIDDLE VOLGA REGION)

**РЕЗЮМЕ.** Приведен список видов зоопланктона фоновых (ненарушенных) участков малых рек бассейна нижнего течения р. Сура (Среднее Поволжье). Более половины видов составляют коловратки. Широко представлены зарослевые и предпочитающие закисленные условия среды формы. Большинство видов приурочено к отдельным местообитаниям. Бобровые поселения оказывают стимулирующее воздействие на разнообразие беспозвоночных в реках. Связанные с реками пойменные озера вносят незначительный вклад в формирование фауны. Необходим учет экологических особенностей фоновых участков малых рек для использования их с целью нормирования состояния малых рек региона.

**ABSTRACT.** The etalon (natural) parts of minor rivers zooplankton fauna list of the catchment area in Sura lower course (Middle Volga Region) is presented. Rotifers form more than the half of species biodiversity. Preferring acidic waters taxons and macrophyte inhabitants are diverse. The most species are restricted to certain habitats. The beaver settlements facilitate increasing the invertebrate diversity in rivers. Riverbed lakes have a slight impact on the river fauna. It is necessary to take into account etalon ecotope minor rivers characteristics for the state estimation of other minor rivers of this region.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА.** Зоопланктон, малые реки, фоновое состояние, Среднее Поволжье, заповедник «Присурский», влияние речного бобра.

**KEY WORDS.** Zooplankton, minor rivers, etalon state, Middle Volga Region, Nature Reserve «Prisursky», *Castor fiber* impact.

Малые реки – места сосредоточения наибольшего биоразнообразия, в том числе беспозвоночных (Жадин, Герд, 1961). Несмотря на то, что имеется большое число публикаций, посвященных различным аспектам экологии малых рек, в целом, научные основы биологического мониторинга для подобных водных объектов разработаны крайне недостаточно. Динамичность физико-химических параметров, значительная зависимость от природно-климатических условий по сравнению с более крупными водоемами, определяют актуальность исследования современных процессов в малых реках.

Можно выделить несколько приоритетных групп малых рек, имеющих общие типологические особенности и представляющих особый интерес (Венецианов и др., 2014): 1) реки, имеющие индикаторное фоновое значение; 2) реки в условиях интенсивного неконтролируемого воздействия диффузного стока; 3) реки в крупных агломерациях; 4) реки, ставшие приемником больших объемов сточных вод. Реки 2–4-го типов в лесостепной зоне на территории Приволжской возвышенности в различной мере изучены в отношении состояния водных сообществ (Мониторинг..., 2007; Подшивалина, 2008, 2011, 2013; Тарасова, 2013; Яковлев и др., 2014 и др.). Данные о фауне беспозвоночных малых рек, имеющих фоновое значение, практически не представлены. Как известно, фоновые участки рек рассматриваются как реперы при разработке нормативов допустимых воздействий, а также (в перспективе) для разработки региональных нормативов состояния вод (Венецианов и др., 2014).

Для выделения фоновых показателей производят сравнение антропогенно нарушенного участка реки с расположенным выше по течению, ближе к истоку (Hildrew, Townsend, 1987). Однако, как показали наши предыдущие исследования (Подшивалина, 2013), это не всегда возможно и в ряде случаев противоречит концепции речного континуума (Vannote et al., 1980). Поэтому целесообразно в каждом регионе выделять модельные объекты с условно фоновым состоянием среды (Семенченко, 2004). В настоящее время данные по фауне зоопланктона малых рек, имеющих фоновое индикаторное значение, на территории Приволжской возвышенности отсутствуют. Водотоки данной категории имеются в бассейне нижнего течения р. Сура, в пределах Государственного природного заповедника «Присурский». В настоящей работе представлены первые сводные данные о составе обитающих в них планктонных беспозвоночных.

Для исследований зоопланктона отбор проб проводился преимущественно в летний период 2003–

2015 г. Объектом изучения стали планктонные беспозвоночные малых рек бассейна р. Сура – одного из самых крупных притоков р. Волги на территории Среднего Поволжья. Водотоки являются правыми притоками первого и второго порядка р. Сура в ее нижнем течении, в зоне лесостепи. Исследованиями охвачены расположенные на территории заповедника «Присурский» разнотипные участки рек Люля, Орлик, Атратка, Абачка, Чернушка, Кармала, Лабозлей и ряд безымянных водотоков. Реки протекают преимущественно в лесистой местности. Их водосборы на 50 (р. Абачка) – 100 (р. Люля, Орлик, Лабозлей) % покрыты широколиственными или смешанными лесами.

Отбор и обработка проб осуществлялись согласно общепринятой методике (Методика..., 1975). На каждом участке процеживалось 50–100 л воды (с учетом особенностей биотопа) через планктонную сеть с размером ячеи 0,064 мм и последующей фиксацией 4%-ным раствором формалина. Сходство фаун определялось с помощью индекса Чекановского-Сьеренсена (Песенко, 1982).

При анализе фауны зоопланктона особое внимание уделялось экологическим особенностям участков рек. Из числа естественных факторов среды значимыми в формировании качественных и количественных особенностей планктона рек являются: донное влияние, прибрежно-прудовое, торфяно-болотное, озерное, влияние притоков (Кордэ, 1974). С учетом перечисленных характеристик сходные участки исследованных малых рек объединены в группы. Малые реки исследовались на створах, расположенных ниже вытекания из озер пойменного происхождения (р. Кармала), в зоне бобровых плотин (р. Абачка, Орлик), при сочетании нескольких факторов (р. Чернушка, Атратка). Отдельно проанализирован состав зоопланктона в истоках рек, где грунтовая вода накапливается в естественных резервуарах – оврагах (безымянные притоки р. Атратка), и на участках без выраженных абиотических особенностей (верхнее и среднее течение р. Люля, р. Лабозлей).

В фауне зоопланктона фоновых участков малых рек бассейна нижнего течения р. Сура выявлено 75 видов беспозвоночных (табл.). В целом, ее состав типичен для региона, отмечены и редкие виды. Невысокое богатство фауны может быть обусловлено расположением водотоков в лесном ландшафте, затененным руслом, слабым прогревом вод.

Наиболее разнообразно представлены Rotifera (более 50 % видового богатства). Такое их количество отмечено и в фауне малых рек южной тайги (Крылов, 2005). Среди коловраток относительно велико разнообразие ведущих плавающе-ползающий образ жизни представителей семейств Brachionidae и Lecanidae. Причем первые питаются взвешенным веществом, вторые добывают детрит с поверхности подводных субстратов. В целом, питающиеся в толще воды коловратки представлены гораздо более разнообразно. Имеются зарослевые формы (р. *Trichocerca*, *Lecane*, *Mytilina*). Некоторые виды являются индикаторами низких значений pH среды.

Основу фауны ветвистоусых составляют ведущие плавающий образ жизни и предпочитающие затишные условия с замедленным водообменном первичные фильтраторы из семейства Daphniidae и добывающие осевший в заводях или зарослях детрит с поверхности субстрата вторичные фильтраторы Chydoridae.

Soropoda включают фильтраторов, собирателей и активных хищников. Наиболее разнообразны ползающе-плавающие собиратели-эврифаги. Интересно отметить обитание крупного веслоногого рачка *D. castor* в одной из крупных запруд, организованных бобрами на р. Абачка. В устье р. Атратка встречается редкий в Среднем Поволжье рачок *P. chiltoni*.

В реках исследуемого региона наиболее часто встречается эврибионтный ветвистоусый *Ch. sphaericus*. Относительно обычны (по встречаемости) типичные для малых рек *D. rostrata*, *Eu. dilatata* и более характерный для небольших водоемов и болот *K. testudo*. Таким образом, большинство видов приурочено к отдельным местообитаниям. В том числе около половины видов отмечены только в одном водотоке.

Отдельные водные объекты также отличаются между собой по составу и богатству фаун. Наибольшее число видов выявлено в фауне зоопланктона испытывающей влияние бобровых поселений и пойменных озер, протекающей сквозь населенный пункт р. Атратка. Наименее богата фауна планктонных беспозвоночных протекающей в лесном ландшафте р. Люля с ее притоком р. Орлик.

Бобровые поселения в отдельности и в сочетании с другими факторами оказывают стимулирующее воздействие на разнообразие беспозвоночных в реках (табл.). Пойменные озера, питающие реки, вероятно, вносят незначительный вклад в формирование фауны. Так, вытекающая из оз. Старица р. Кармала имеет крайне низкое сходство фауны с данным озером (индекс Чекановского-Сьеренсена составил 0,11). На участке ниже оз. Затон и молодой бобровой плотины р. Чернушка имеет большее сходство с питающим ее озером (индекс Чекановского-Сьеренсена между фауной пелагиали озера и участком реки составил 0,29). Причем фауна зарослей литорали этого озера фактически не является источником беспозвоночных для планктона реки (индекс сходства фауны зарослей литорали озера и реки составил 0,13). Можно предположить, что расположенный ниже озера бобровый пруд благоприятствует развитию попавших в него из озера форм, которые затем попадают в реку.

Исток рек, характеризующийся, как правило, низким разнообразием, благодаря образовавшейся естественной запруде, является местом развития относительно богатой фауны (табл.).

Таблица

 Список видов беспозвоночных зоопланктона фоновых участков малых рек  
 бассейна нижнего течения р. Сура

Таксон	Экологические особенности участков рек					
	Озера	Озера + бобровый пруд	Бобровые пруды	Искусственные запруды + бобровые пруды	Без особенностей	Исток, запруда
Тип Rotifera Класс Eurotatoria						
Отряд Ploimida						
Сем. Synchaetidae						
<i>Polyarthra dolichoperta</i> Idelson, 1925	+	+				+
<i>P. euryptera</i> Wierzejski, 1891		+				
<i>Synchaeta pectinata</i> Ehrenberg, 1832			+			+
Сем. Trichocercidae						
<i>Trichocerca tenuior</i> (Gosse, 1886)				+		+
<i>T. similis</i> (Wierzejski, 1893)	+	+	+			
<i>T. capucina</i> (Wierzejski et Zacharias, 1893)		+				
<i>T. elongata</i> (Gosse, 1886)						+
Сем. Brachionidae						
<i>Brachionus angularis</i> Gosse, 1851		+				
<i>B. calyciflorus</i> Pallas, 1766		+		+		
<i>B. quadridentatus</i> Hermann, 1783			+	+		
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)			+			
<i>K. quadrata</i> (O.F. Müller, 1786)			+			+
<i>K. irregularis</i> (Lauterborn, 1898)						+
<i>K. testudo</i> (Ehrenberg, 1832)			+	+		+
<i>Platylabus quadricornis</i> (Ehrenberg, 1832)			+			
<i>P. patulus</i> (Müller, 1786)	+					
<i>Anuraeopsis fissa</i> (Gosse, 1851)	+				+	
Сем. Euchlanidae						
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1832			+	+	+	+
<i>E. lucksiana</i> Hauer, 1930	+	+				
<i>E. lyra</i> Hudson, 1886				+		
Сем. Lecanidae						
<i>Lecane arcuata</i> (Bryce, 1891)						+
<i>L. closterocerca</i> (Schmarda, 1859)						+
<i>L. luna</i> (O.F. Müller, 1776)				+		
<i>L. lunaris</i> (Ehrenberg, 1832)	+			+		
<i>L. brachydactyla</i> (Stenroos, 1898)	+					
<i>L. bulla</i> (Gosse, 1832)	+	+				
<i>L. quadridentata</i> (Ehrenberg, 1832)		+				
<i>L. unguolata</i> (Gosse, 1887)				+		
Сем. Trichotriidae						
<i>Trichotria truncata</i> (Whitelegge, 1889)	+					
<i>T. pocillum</i> (Müller, 1776)		+				
Сем. Notommatidae						
<i>Monommata longiseta</i> (Müller, 1786)				+		
<i>Cephalodella gibba</i> (Ehrenberg, 1832)			+			+
Сем. Mytilinidae						
<i>Lophocharis oxysternon</i> (Gosse, 1851)	+		+			
<i>Mytilina mucronata</i> (Müller, 1773)				+		+
Сем. Colurellidae						
<i>Colurella uncinata</i> (Müller, 1773)	+					
<i>Colurella obtusa</i> (Gosse, 1886)						+
<i>Lepadella patella</i> (Müller, 1773)			+			+
<i>L. ovalis</i> (Müller, 1786)	+					+
Сем. Gastropodidae						
<i>Gastropus styliifer</i> Imhof, 1891					+	

Таксон	Экологические особенности участков рек					
	Озера	Озера + бобровый пруд	Бобровые пруды	Искусственные запруды + бобровые пруды	Без особенностей	Исток, запруда
Отряд Monimotrochida Сем. Testudinellidae						
<i>Testudinella patina</i> (Herman, 1783)	+			+		+
Отряд Bdelloida Сем. Philodinidae						
<i>Rotaria rotatoria</i> (Pallas, 1766)					+	
Тип Arthropoda Надкласс Crustacea Класс Branchiopoda Надотряд Cladocera						
Отряд Stenopoda Сем. Sididae						
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Lievin, 1848)			+	+	+	
Отряд Аномопода Сем. Daphniidae						
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (O.F. Müller, 1785)		+	+		+	
<i>C. rotunda</i> Sars, 1862			+			
<i>C. pulchella</i> Sars, 1862					+	
<i>Simocephalus congener</i> (Koch, 1841)						+
<i>S. vetulus</i> (O.F. Müller, 1776)						+
<i>Daphnia cucullata</i> Sars, 1862				+		
<i>D. pulex</i> Leydig, 1860			+			+
<i>D. longispina</i> O.F. Müller			+			+
<i>Scapholeberis mucronata</i> (O.F. Müller, 1776)			+	+		+
Сем. Chydoridae						
<i>Alona costata</i> Sars, 1862				+		
<i>A. quadrangularis</i> (O.F. Müller, 1785)		+				
<i>A. rectangula</i> Sars, 1862		+				
<i>Alonella excisa</i> (Fischer, 1854)						+
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Müller, 1785)		+	+	+	+	+
<i>Picripleuroxus striatus</i> Schoedler, 1863				+		
<i>Disparalona rostrata</i> (Koch, 1841)			+	+	+	
<i>Graptoleberis testudinaria</i> (Fischer, 1851)				+		
Сем. Bosminidae						
<i>Bosmina longirostris</i> (O.F. Müller, 1785)		+			+	
Класс Maxillopoda Подкласс Соперопода						
Отряд Cyclopoida Сем. Cyclopidae						
<i>Eucyclops macrurus</i> (Sars, 1863)			+	+		
<i>E. macruroides</i> (Lilljeborg, 1901)			+			
<i>E. serrulatus</i> (Fischer, 1851)			+	+		
<i>Megacyclops viridis</i> (Jurine, 1820)						+
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus, 1857)			+	+		
<i>Metacyclops gracilis</i> (Lilljeborg, 1853)				+		
<i>Macrocyclus fuscus</i> (Jurine, 1820)			+			
<i>Macrocyclus</i> sp.					+	
<i>Thermocyclops oithonoides</i> (Sars, 1863)		+		+		
<i>T. crassus</i> (Fischer, 1853)			+			
<i>Paracyclops affinis</i> (Sars, 1863)			+			
<i>P. fimbriatus</i> (Fischer, 1853)			+			+
<i>P. chiltoni</i> (Thomson, 1882)				+		
Отряд Calanoidae Сем. Diaptomidae						
<i>Diaptomus castor</i> (Jurine, 1820)			+			

Таксон	Экологические особенности участков рек					
	Озера	Озера + бобровый пруд	Бобровые пруды	Искусственные запруды + бобровые пруды	Без особенностей	Исток, запруда
<i>Eudiaptomus</i> sp.			+			
Число видов:						
Cladocera	0	5	8	8	6	7
Copepoda	0	1	10	6	1	2
Rotifera	13	10	11	12	4	16
Всего	13	16	29	26	11	25

В фауне зоопланктона фоновых участков малых рек бассейна нижнего течения р. Сура более половины видов представлено коловратками. Выявлены формы, добывающие пищу в толще воды, с поверхности субстрата и активно ее захватывающие. Среди основных таксономических групп зоопланктона по числу видов они распределены неравномерно. Широко представлены зарослевые и предпочитающие закисленные условия среды формы. Большинство видов приурочено к отдельным местообитаниям. Бобровые поселения оказывают стимулирующее воздействие на разнообразие беспозвоночных в реках. Связанные с реками пойменные озера вносят незначительный вклад в формирование фауны. Таким образом, необходим учет экологических особенностей фоновых участков малых рек для использования их с целью нормирования состояния малых рек региона.

**Благодарности.** Автор выражает признательность Осмелкину Е.В., Димитриеву А.В., Александрову А.Н. за помощь в сборе материалов.

#### Литература

Венецианов Е.В., Аджиенко Г.В., Щеголькова Н.М. Загрязнение и самоочищение малых рек: процессы, мониторинг, охрана // Экосистемы малых рек: биоразнообразие, экология, охрана: матер. лекций II-й Всерос. школы-конференции. Т. I. Ярославль: Филигрань, 2014. С. 23–41.

Жадин В.И., Герд С.В. Реки, озера и водохранилища СССР, их фауна и флора. М., 1961. 597 с.

Кордэ Н.В. Планктон реки Шексны до образования Рыбинского и Череповецкого водохранилищ // Труды Дарвинского государственного заповедника. 1974. Вып. XII. С. 134–145.

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

Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М.: Наука, 1975. 240 с.

Мониторинг экологического состояния малых рек Чувашской Республики (Цивиль, Кубня, Люля, Киря) // Экол. вестн. Чувашской Республики. 2007. Вып. 58. 159 с.

Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 288 с.

Подшивалина В.Н. Зоопланктон некоторых малых рек Чувашской Республики // Экосистемы малых рек: биоразнообразие, экология, охрана: лекции и матер. докл. Всерос. школы-конф. Ярославль: Принтхаус, 2008. С. 231–234.

Подшивалина В.Н. Зоопланктон р. Большой Цивиль (Среднее Поволжье) в условиях изменения гидрологического режима и увеличения антропогенной нагрузки // Поволжский экологический журнал. 2011. № 1. С. 49–58.

Подшивалина В.Н. Распределение зоопланктона по продольному профилю малой реки в условиях высокой антропогенной нагрузки (на примере р. Цивиль, Среднее Поволжье) // Известия Самарского научного центра РАН. 2013. Т. 15. № 1 (3). С. 503–507.

Семенченко В.П. Принципы и системы биоиндикации текучих вод. Минск: Орех, 2004. 125 с.

Тарасова Н.Г. Фитопланктон р. Цивиль // Известия Самарского научного центра Российской Академии наук. 2013. Т. 15. № 1 (3). С. 508–513.

Яковлев В.А., Подшивалина В.Н., Тарасова Н.Г., Яковлева А.В. Оценка качества воды р. Цивиль (Среднее Поволжье) по фитопланктону, зоопланктону и зообентосу // Вода: химия и экология. 2014. № 4. С. 72–77.

Hildrew A.G., Townsend C.R. Organization in freshwater communities // Organization of communities. Past and Present. Oxford: Blackwell Sci. Public., 1987. P. 347–371.

Vannote R.L., Minshall G.W., Cummins K.W. The river continuum concept // Canad. J. Fish. and Aquat. Sci. 1980. Vol. 37. N 1. P. 130–137.