

## ЗООПЛАНКТОН НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ БОРЗЯ

Е.Ю. Афонина

## ZOOPLANKTON OF THE LOWER STREAM OF THE BORZYA RIVER

E.Yu. Afonina

Лаборатория водных экосистем. Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, ул. Недорезова, 16а, г. Чита, 672014, Россия. E-mail: kataf@mail.ru

**Ключевые слова:** зоопланктон, видовой состав, численность, биомасса, межгодовая динамика, р. Борзя

**Резюме.** Показателем разнообразия планктонных беспозвоночных нижнего течения р. Борзя, по данным 2005, 2016, 2018 гг., является наличие 72 таксонов рангом ниже рода. В видовом составе зоопланктона преобладают широко распространенные и литоральные виды. Видовое богатство изменялось от 11 до 42 видов, общая численность – от 0,22 до 92,20 тыс. экз./м<sup>3</sup>, общая биомасса – от 0,77 до 740,14 мг/м<sup>3</sup>. Наибольшее разнообразие и высокая плотность зоопланктеров отмечались после летнего паводка.

Laboratory of aquatic ecosystem. Institute of Natural Resources, Ecology and Kryology SB RAS, Nedorezova str. 16a, Chita, 672014, Russia. E-mail: kataf@mail.ru

**Key words:** zooplankton, species composition, number, biomass, interannual dynamics, Borzya river

**Summary.** The diversity of plankton invertebrates in the lower stream of the Borzya river is formed by 72 species and subspecies, according to 2005, 2016 and 2018. Widespread and littoral species dominate in the zooplankton species composition. The species number varied from 11 to 42 species, the total abundance – from 0,22 to 92,20 · 10<sup>3</sup> ind./m<sup>3</sup>, the total biomass – from 0,77 to 740,14 mg/m<sup>3</sup>. The greatest diversity and high density of zooplankters were observed after the summer flood.

## ВВЕДЕНИЕ

Речные экосистемы, в силу особенностей гидрологии и различной протяженности рек, оказываются более сложно организованными и слабо изученными по сравнению с лентическими системами. Лотические экосистемы формируют особую систему структурных связей, которая приводит к существованию подсистем, обладающих сильными внутренними вещественно-энергетическими связями, но в то же время, ограниченно взаимодействующие между собой. Изучение речных систем, занимающих значительные территории, является необходимым для практики и для создания общей теории функционирования экологических систем [Богатов, 1995]. Зоопланктон, как важный структурный и пластичный компонент водных биоценозов, составляющий вторичное звено в трофических цепях экосистемы и выполняющий

особую роль в процессах перемещения и аккумуляции веществ и энергии в биогеоценозах [Остроумов, 2003], является одним из важнейших компонентов экологического мониторинга водных экосистем, в том числе и речных.

Недостаточная гидробиологическая изученность касается и водотоков Забайкальского края. Одной из таких рек является Борзя. Последняя является правым притоком I порядка р. Онон и относится к водотокам Амурского бассейна Тихоокеанского стока. По протяженности Борзя относится к средним рекам (длина – 304 км, площадь бассейна – 7080 км<sup>2</sup>). Река образуется на склонах хребтовой возвышенности Кукульбей на абсолютной высоте около 1200 м и имеет довольно спокойное течение по заболоченной долине степи. По характеру течения – это равнинная река (скорость течения – 0,1-0,2 м/с, средний годовой расход – 2,8 м<sup>3</sup>/сек). Во-

доток имеет около 40 притоков, из которых к наиболее крупным относятся реки Бырка и Курунзулай. На водосборе насчитывается более 170 озер. Русло реки в меру извилистое при средней ширине 20-25 метров. На всей протяженности водотока имеются несколько маленьких островков. Бассейн реки, как и у большинства рек Забайкалья, относится к дальневосточному типу и имеет дождевое питание. Поэтому нередки обильные летние паводки. Ледостав наблюдается с ноября по апрель. Основными типами ландшафта, преобладающими по ходу течения, являются пояса горных степей и лесостепей. Встречаются также участки горной таежной местности. В период ежегодных весенних паводков, происходит частичное подтопление берегов, которые имеют, как правило, плоскогорный вид с небольшим каменистым наклоном к руслу. Температура воздуха в летнее время достигает 28-30°C, а зимой столбик термометра опускается до -30°C. На берегах реки расположены г. Борзя, сельские поселения Онон-Борзя, Усть-Озерная, Усть-Борзя [Ресурсы..., 1969; География Забайкальского края, 2009; Малая энциклопедия..., 2009].

Биота р. Борзя, одной из протяженных рек Забайкальского края, остается не изученной. В работе Е.Х. Зыковой и Г.М. Кузьминой [2015] приведены лишь немногочисленные данные о видовом составе и доминирующих видах зоопланктона. Река интенсивно используется местными жителями для любительского рыболовства, здесь проходит нерест и нагул промысловых видов рыб (сазан, карась серебряный, язь амурский, сом). Цель работы: изучение разнообразия и структуры сообщества коловраток и ракообразных нижнего течения р. Борзя.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Изучение планктонных беспозвоночных нижнего участка р. Борзя проводилось в июле 2005, августе и октябре 2016 и августе 2018 гг. на участке с координатами от N50°34.5530 E115°39.8831 (ниже населенного пункта Усть-Борзя) до N50°37.4424 E115°39.2884 (устье). Обследование реки проводилось в разные фазы гидрологические периоды. В 2005 г. на реке отмечался низкий уровень стока (летняя межень), глубина русла в месте отбора проб составляла не более одного метра, прозрачность воды – до дна, температура воды – 20,8°C. В 2016 г. наблюдалось увеличение стока реки, глубина составляла 0,5-1,5 м, прозрачность – 1,0-1,2 м, температура воды – 15,4-16,1°C (август) и 3,6-4,7°C (октябрь). Обильные дожди в начале лета 2018 г. вызвали значительный подъем уровня и обильный паводок. Река вышла на пойму, затопила низины и слилась с мелкими озерами и протоками. Во время обследования в августе 2018 г. река протекала в границах своих берегов. Глубина составляла более двух метров, вода имела коричневый цвет, прозрачность – около 1,5 м, температура воды – 26,8°C.

При отборе проб зоопланктона применяли гидробиологический сачок (диаметр входного отверстия 38 см, размер ячеей 0,094 мм), через который проливали 100-150 л воды. Лабораторная обработка фиксированных 4%-ным раствором формальдегида образцов проводилась по стандартной количественно-весовой методике [Методические рекомендации..., 1982; Киселев, 1969]. Данные по биомассе зоопланктона получали путем определения индивидуального веса организмов с учетом их размера [Балушкина, Винберг, 1979; Ruttner-Kolisko, 1977]. Идентификацию видов коловраток проводили по

Таблица 1

### Таксономическая структура зоопланктона нижнего течения р. Борзя

Table 1

### Taxonomic structure of zooplankton in the lower stream of the Borzya river

Таксоны	Rotifera	Cladocera	Copepoda	Всего
Класс	2	1	1	4
Отряд	5	2	1	8
Семейство	15	6	1	22
Род	20	20	7	47
Виды и подвиды	36	26	10	72

определителям Л.А. Кутиковой [1970, 2005], ракообразных по – Н.Н. Смирнову [1971], Е.В. Боруцкому, Л.А. Степановой, М.С. Кос [1991], «Определителю пресноводных беспозвоночных...» [1995]. Для оценки планктонных сообществ применяли индексы разнообразия [Мэгарран, 1992]. Структуру зоопланктоценозов рассматривали по индикаторным показателям (доля основных таксономических групп по численности и по биомассе) [Андроникова, 1996].

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Видовой состав зоопланктона нижнего течения р. Борзя слагался из 72 таксонов рангом ниже рода, относящиеся к 47 родам, 22 семействам, 8 отрядам и 4 классам (табл. 1, 2).

По числу видов доминировали Rotifera (36 видов и вариететов), на долю которых

приходилось 50% от общего числа видов. Наибольшей видовой насыщенностью обладали семейства: Brachionidae, содержащее 7 видов и подвидов, заключенных в 4 рода; Euchlanidae – 6 видов из одного номинативного рода; Lecanidae и Trichocercidae – по 4 вида из одноименных родов; Trichotriidae – 3 вида. В фауне ракообразных отмечено 26 видов Cladocera (36%) и 10 видов Copepoda (14%). Наиболее разнообразными в видовом отношении являлись семейства Chydoridae, Daphniidae и Cyclopidae, включающие соответственно 16 видов из 12 родов, 6 видов из 4 родов и 10 видов из 7 родов. К постоянным элементам речного планктона отнесены *E. dilatata*, *D. rostrata*, *A. harpae*, *C. rectangula*.

В эколого-географическом аспекте в таксономическом составе речного зоопланкто-

Таблица 2

Таксономический состав и эколого-географическая характеристика зоопланктона нижнего течения р. Борзя

Table 2

Taxonomic composition and ecological and geographical characteristics of zooplankton in the lower stream of the Borzya river

Таксон	Зоогеография	Местообитание	Экогруппа	Год исследований		
				2005	2016	2018
1	2	3	4	5	6	7
<b>Rotifera</b>						
<i>Dissotrocha aculeata</i> (Ehrenberg, 1832)	К	Ph	5a	-	+	-
<i>Testudinella patina</i> (Hermann, 1783)	К	Eut	4a	-	+	+
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)	К	Eut	1a	-	+	-
<i>Lecane luna</i> (Müller, 1776)	К	L, Ph	4б	-	-	+
<i>L. arcuata</i> (Bryce, 1891)	К	L, Ph	4б	-	+	-
<i>L. crenata</i> (Harring, 1913)	К	L, Ph	4б	-	-	+
<i>L. bulla</i> (Gosse, 1886)	К	L	4б	-	-	+
<i>Proales</i> sp.	-	-	4a	+	+	-
<i>Trichotria truncata</i> (Whitelegge, 1889)	П	Eut	4a	-	-	+
<i>T. pocillum</i> (Müller, 1776)	Г	Eut	4a	-	+	-
<i>T. similis</i> (Stenroos, 1898)	Г	L	4a	-	+	-
<i>Mytilina ventralis</i> (Ehrenberg, 1832)	Г	Ph	4a	-	+	+
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1832	К	Eut	4a	+	+	+
<i>E. deflexa</i> Gosse, 1851	К	L	4a	-	+	-
<i>E. incisa</i> Carlin, 1939	К	L	4a	-	-	+
<i>E. meneta</i> Myers, 1930	К	L	4a	-	-	+
<i>E. lyra</i> (Hudson, 1886)	П	L	4a	-	+	-
<i>E. triquetra</i> Ehrenberg, 1838	П	L, Ph	4a	-	+	-
<i>Brachionus angularis</i> Gosse, 1851	К	Eut	4a	-	+	-
<i>B. quadridentatus ancylognatus</i> Schmarda, 1859	К	L	4a	-	+	-
<i>B. q. cluniorbicularis</i> (Skorikov, 1884)	К	L	4a	-	+	-
<i>Platytias quadricornis</i> (Ehrenberg, 1832)	Г	L, Ph	4a	-	-	+
<i>Keratella quadrata</i> (Muller, 1786)	К	Eut	1a	-	+	-

Таблица 2. Продолжение  
Table 2. Continuation

1	2	3	4	5	6	7
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	K	Eut	1a	-	+	-
<i>Notholca acuminata</i> (Ehrenberg, 1832)	K	Pl	1a	-	+	-
<i>Notommata copeus</i> Ehrenberg, 1838	K	L	5a	-	-	+
<i>Cephalodella</i> sp.	-	-	5a	-	-	+
<i>Trichocerca longiseta</i> (Schrank, 1802)	Г	Eut	5a	-	+	+
<i>T. cylindrica</i> (Imhof, 1891)	Г	Ph	5a	-	+	-
<i>T. elongata</i> (Gosse, 1886)	Г	L	5a	-	+	-
<i>T. rattus</i> (Müller, 1776)	Г	Eut	5a	+	-	+
<i>Ascomorpha ecaudis</i> Perty, 1850	Г, O	Eut	2a	-	+	-
<i>Ploesoma triacanthum</i> (Bergendal, 1892)	Г	Ph	2a	-	-	+
<i>Synchaeta</i> sp.	-	-	2a	-	+	-
<i>Polyarthra remata</i> Skorikov, 1896	Г	L	1a	-	+	-
<i>Asplanchnopus multiceps</i> (Schrank, 1793)	Г	L	2a	-	-	+
<b>Cladocera</b>						
<i>Simocephalus vetulus</i> (Müller, 1776)	П	L, Ph	9	-	-	+
<i>S. serrulatus</i> (Koch, 1841)	K	L, Ph	9	-	-	+
<i>Scapholeberis mucronata</i> (Müller, 1776)	П	Bt, Ph	6a	-	-	+
<i>Daphnia</i> sp.	-	-	16	-	+	-
<i>Ceriodaphnia reticulata</i> (Jurine, 1820)	K	L	16	-	-	+
<i>C. sp.</i>	-	-	16	-	+	-
<i>Macrothrix hirsuticornis</i> Norman et Brady, 1867	K	Bt	6a	-	+	+
<i>Bosmina longirostris</i> (Müller, 1785)	K	Eut	16	-	+	-
<i>Eurycerus lamellatus</i> (Müller, 1785)	Г	Ph	56	-	-	+
<i>Pleuroxus trigonellus</i> (Müller, 1776)	Г	Eut	56	-	-	+
<i>P. truncatus</i> (Müller, 1785)	П	Ph	56	-	-	+
<i>Alonella excisa</i> (Fischer, 1854)	K	L, Ph	56	+	-	+
<i>A. nana</i> (Baird, 1843)	Г	L, Ph	56	-	-	+
<i>Disparalona rostrata</i> (Koch, 1841)	Г	L	56	+	+	+
<i>Chydorus sphaericus</i> (Müller, 1785)	K	Eut	56	-	+	+
<i>Ch. ovalis</i> (Kurz, 1875)	Г	L	56	-	+	-
<i>Pseudochydorus globbosus</i> (Baird 1843)	Г	Ph	56	-	-	+
<i>Alona guttata</i> Sars, 1862	K	L, Ph	56	+	-	+
<i>Biapertura affinis</i> Leydig, 1860	K	L	56	-	-	+
<i>Coronatella rectangula</i> Sars, 1862	K	Eut	56	+	+	+
<i>Acroperus harpae</i> Baird, 1843	K	L, Ph	56	+	+	+
<i>A. angustatus</i> Sars, 1863	Г	L	56	-	-	+
<i>Graptoleberis testudinaria</i> (Fischer, 1851)	K	L, Bt	56	-	-	+
<i>Camptocercus rectirostris</i> Schödler, 1862	П	Ph	56	-	-	+
<i>Monospilus dispar</i> Sars, 1862	Г	Bt	56	+	-	-
<i>Polyphemus pediculus</i> (Linnaeus 1761)	Г	L	36	-	-	+
<b>Copepoda</b>						
<i>Macrocylops albidus</i> (Jurine, 1820)	Г	Ph, L	8	-	+	-
<i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer, 1851)	K	Eut	66	+	-	+
<i>E. macruroides</i> (Lilljeborg, 1901)	П	L	66	+	-	-
<i>E. macrurus</i> (Sars, 1863)	Г	L	66	-	+	-
<i>Paracyclops affinis</i> (Sars, 1863)	K	L	66	-	+	-
<i>Acanthocyclus vernalis</i> (Fischer, 1853)	K	Eut	36	-	-	+
<i>A. sp.</i>	-	-	36	-	+	-
<i>Cryptocyclus bicolor</i> (Sars, 1863)	П	L	66	-	-	+
<i>Mesocyclus leuckarti</i> (Claus, 1857)	П	Eut	8	-	-	+
<i>Thermocyclus dybowskii</i> (Lande, 1890)	П	Eut	8	-	-	+

Таблица 2. Окончание  
Table 2. Completion

Итого	Таксоны	2005	2016	2018
Всего таксонов	Rotifera	3	24	16
	Cladocera	6	8	21
	Copepoda	2	4	5
	Итого	11	36	42

Примечание: «+» – вид присутствует, «-» – вид отсутствует, «-» – данных нет. Зоогеография [по: Boxshall, Defaye, 2008; Forro, Korovchinsky, Kotov, Petrussek, 2008; Segers, 2008]: К – космополит, Г – голарктическая область, П – палеарктическая, О – ориентальная. Местообитание [по: Dumont, Negrea, 2002; Dussart, Defaye, 2006; Segers, 2007]: Pl – планктонный, Bt – бентический, L – литоральный, Ph – фитофильный, Eut – эвритопный. Экогруппа [по: Чуйков, 2000]: 1a – плавание/вертикация, 1б – плавание/первичная фильтрация, 2a – плавание/захват и всасывание, 3б – плавание/активный захват, 4a – плавание и ползание/вертикация, 4б – ползание и плавание/вертикация и всасывание, 5a – ползание и плавание/всасывание, 5б – ползание и плавание/вторичная фильтрация, 6a, б – ползание и плавание/собираание, 8 – ползание и плавание/активный захват, 9 – плавание и прикрепление к субстрату/первичная фильтрация

на превалировали космополитные (32%) и литоральные (51%) виды. По способу передвижения преобладали ползающие и плавающие организмы (53%), по способу добывания пищи – фильтраторы (61%) (рис. 1).

По количеству видов зоопланктон р. Борзя имеет сходство с такими реками Забайкальского края, как Турга (87 видов и подвидов) [Афонина, 2012], Онон (72) [Афонина, Итигилова, 2010] и Шилка (71) [Добрынина, Помазкова, 1998]. Наибольшая общность планктонной фауны р. Борзя, выявленная на основе индекса Чекановского-Сьеренсена [Вайнштейн, 1976], отмечена с фауной рек Аргунь (0,47) [Афонина, Итигилова, 2013, 2015] и Турга (0,43) [Афонина, 2012], с другими водотоками края значения индекса не превышали 0,40.

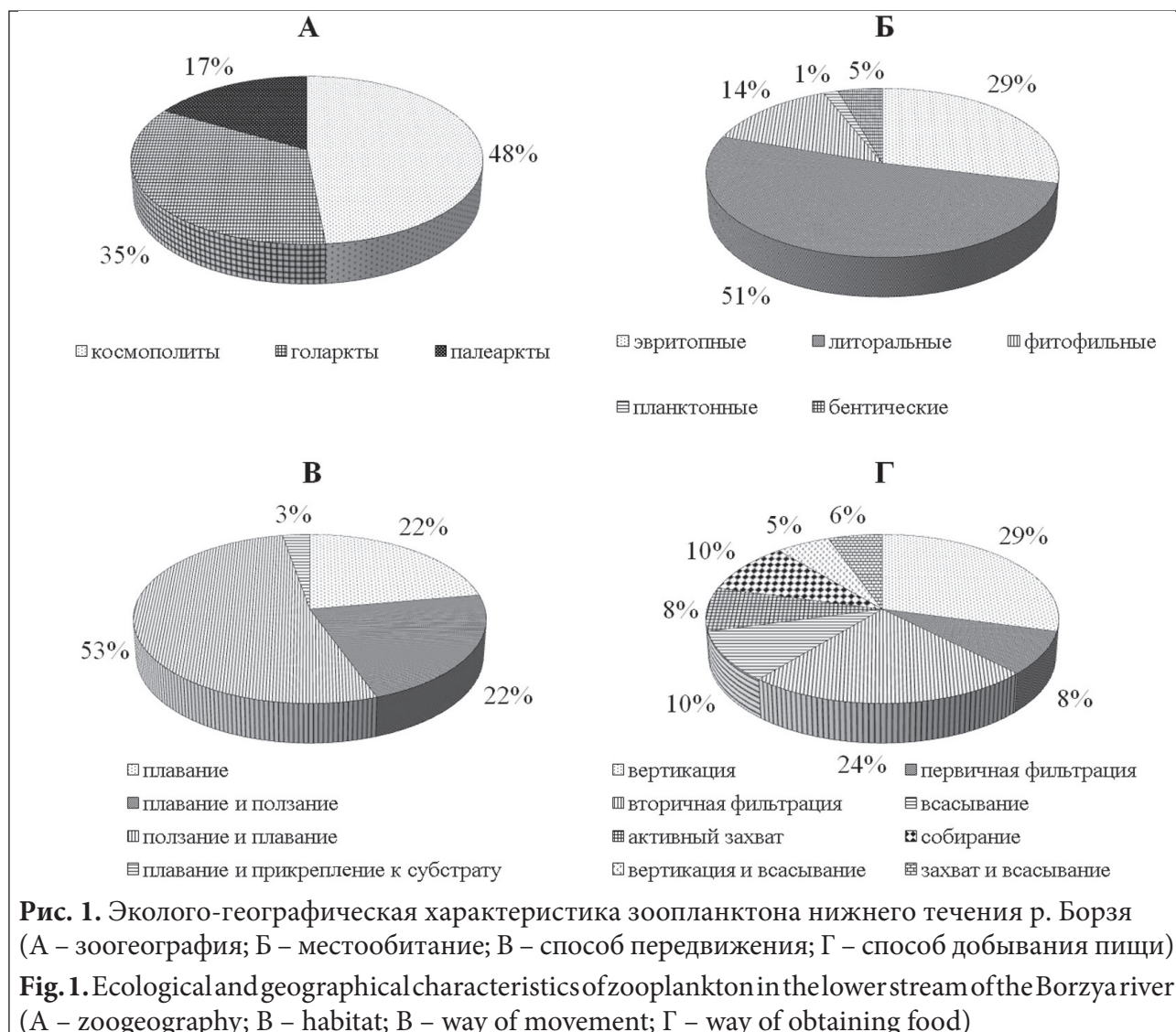
За период исследований отмечалось значительное увеличение видового состава и количества зоопланктона р. Борзя от низководного периода (2005 г.) к полноводному (2018 г.) (табл. 3).

Половодье, разложение затопленной почвы, массовое вегетирование водной и околоводной растительности, наличие мелководных хорошо прогреваемых участков спровоцировали значительное увеличение видового богатства (от 11 до 42 видов), численности и биомассы гидробионтов (от 0,22 до 92,20 тыс. экз./м<sup>3</sup> и от 0,77 до 740,14 мг/м<sup>3</sup>) за счет их высокого обилия. Обогащение видового разнообразия произошло преимущественно за счет литорально-фитофильных форм коловраток (в 2016 г.) и

ветвистоусых ракообразных (в 2018 г.) из семейств Lecanidae, Brachionidae, Daphniidae, Chydoridae. В летнем планктоне 2018 г. встречались типичные озерно-прудовые формы: *A. multiceps*, *M. ventralis*, *T. patina*, *S. micronata*, *S. vetulus*, *E. lamellatus*, *A. harpae*, *P. pediculus* и др., привнесенные в водоток из мелких затопленных пойменных водоемов. Доминирующий комплекс зоопланктоценоза формировали литоральные виды и эврибионты (*T. longiseta*, *E. dilatata*, *A. ecaudis*, *Proales* sp., *P. remata*, *T. similis*, *T. pocillum*, *S. micronata*, *A. excisa*, *D. rostrata*, *C. sphaericus*, *C. rectangula*, младшевозрастные стадии Cyclopoida).

Паводки орошают поймы рек и удобряют ее взвешенными и растворенными веществами, а также определяют особенности структурно-функциональной организации водных экосистем, что является важным фактором для продуктивности пойменных земель и биологического режима речных экосистем [Townsend, 1989; Фащевский, 2007]. Повышение видового разнообразия и плотности планктона в период паводков отмечается и для других рек [Крылов, 2014; Napiyrkowski, Napiyrkowska, 2014; Афонина, Итигилова, 2015, 2016].

В целом, видовое разнообразие, структура и количественное развитие животных планктона обследованной реки имеют схожие черты с зоопланктоном верхнего участка р. Аргунь [Афонина, Итигилова, 2015] и нижнего – р. Турга (приток р. Онон) [Афонина, 2012].



**Рис. 1.** Эколого-географическая характеристика зоопланктона нижнего течения р. Борзя (А – зоогеография; Б – местообитание; В – способ передвижения; Г – способ добывания пищи)  
**Fig. 1.** Ecological and geographical characteristics of zooplankton in the lower stream of the Borzya river (А – zoogeography; В – habitat; В – way of movement; Г – way of obtaining food)

Таблица 3

## Показатели структуры и биоразнообразия зоопланктона нижнего течения р. Борзя

Table 3

## Structure biodiversity index of zooplankton in the lower stream of the Borzya river

Показатели	16.07.2005 г.		03.08.2016 г.		07.10.2016 г.		09.08.2018 г.
	мост	мост	устье	мост	устье	мост	
N, тыс. экз./м <sup>3</sup>	0,22	4,35	15,71	0,73	2,07	92,20	
B, мг/м <sup>3</sup>	0,77	15,52	5,86	10,72	5,86	740,14	
Доминанты (по численности)	<i>D. rostrata</i>	<i>P. affinis</i> <i>C. rectangulara</i>	<i>A. ecaudis</i> <i>P. remata</i>	Cyclopoida <i>C. sphaericus</i> <i>T. longiseta</i>	Cyclopoida <i>N. acuminata</i>	Cyclopoida <i>C. sphaericus</i>	
N <sub>rot</sub> : N <sub>clad</sub> : N <sub>cop</sub> (%)	14: 14: 73	7: 65: 28	84: 15: 1	14: 14: 73	66: 30: 4	16: 22: 62	
B <sub>rot</sub> : B <sub>clad</sub> : B <sub>cop</sub> (%)	3: 48: 49	2: 38: 60	88: 4: 8	3: 48: 49	62: 30: 8	3: 15: 82	
Число видов	11	7	9	18	21	36	
H <sub>n</sub> , бит/экз.	2,77	1,56	2,56	3,20	2,93	3,81	
I <sub>d</sub>	0,24	0,48	0,19	0,19	0,16	0,11	
e	0,85	0,80	0,84	0,81	0,96	0,91	

Примечание: N – численность; B – биомасса; N<sub>rot</sub>: N<sub>clad</sub>: N<sub>cop</sub> (%) – доля таксономических групп (Rotifera: Cladocera: Соперода) по численности; B<sub>rot</sub>: B<sub>clad</sub>: B<sub>cop</sub> (%) – то же по биомассе; H<sub>n</sub> – индекс видового разнообразия Шеннона-Уивера (по численности); I<sub>d</sub> – индекс доминирования; e – индекс выравнивания Пилу

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Видовое разнообразие планктонных беспозвоночных нижнего течения р. Борзя слагалось из 72 видов и вариететов, из которых 36 – Rotifera, 26 – Cladocera, 10 – Copepoda. Увеличение количества атмосферных осадков стало причиной летних паводков на реке. Паводковые явления привели к смыву с близлежащих затопленных территорий гидробионтов и их концентрированию в русле равнинной реки. В полноводный 2018 г. таксономический состав планктофауны существенно обогатился за счет литораль-

но-фитофильных видов, а количественные показатели многократно возросли, по сравнению с маловодным 2005 г. В целом, планктонный биоценоз реки характеризовался высоким видовым разнообразием, основой которого являлись эврибионты и обитатели мелководий.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Автор благодарит сотрудников лаборатории водных экосистем ИПРЭК СО РАН за сбор натурального материала в полевых условиях. Работа выполнена в рамках проекта ФНИ IX.137.1.1.

## ЛИТЕРАТУРА

- Андроникова И.Н., 1996. Структурно-функциональная организация зоопланктона озерных экосистем разных трофических типов. СПб: Наука. 190 с.
- Афонина Е.Ю., 2012. Коловратки и ракообразные нижнего течения р. Турга (Забайкальский край) // Поволжский экологический журнал. № 2. С. 122-133.
- Афонина Е.Ю., Итигилова М.Ц., 2010. Зоопланктон реки Онон (Забайкальский край) // Вестник КрасГАУ. № 2. С. 62-68.
- Афонина Е.Ю., Итигилова М.Ц., 2013. Видовой состав и пространственное распределение коловраток и ракообразных реки Аргунь (в пределах Забайкальского края) // Амурский зоологический журнал. V (1). С. 3-12.
- Афонина Е.Ю., Итигилова М.Ц., 2015. Состояние зоопланктона реки Аргунь в условиях летнего паводка 2013 г. // Вода: химия и экология. № 10. С. 38-44.
- Афонина Е.Ю., Итигилова М.Ц., 2016. Зоопланктон притоков р. Аргунь при разном уровне воды // Вода: химия и экология. № 9. С. 47-55.
- Балушкина Е.Б., Винберг Г.Г., 1969. Зависимость между массой и длиной тела у планктонных животных // Общие основы изучения водных экосистем / Под ред. Г.Г. Винберга. Л.: Наука. С. 169-172.
- Богатов В.В., 1995. Комбинированная концепция функционирования речных экосистем // Вестник ДВО РАН. № 3. С. 51-61.
- Боруцкий Е.В., Степанова Л.А., Кос М.С., 1991. Определитель Calanoida пресных вод СССР. СПб.: Наука. 504 с.
- Вайнштейн Б.А., 1976. Об оценке сходства между биоценозами // Биология, морфология, и систематика водных организмов. Л.: Наука. С. 156-164.
- География Забайкальского края, 2009. Учебное пособие / Под ред. В.С. Кулакова. Чита: Экспресс-издательство. 308 с.
- Добрынина Н.А., Помазкова Г.И., 1998. Биоразнообразие речных экосистем // Видовая структура гидробиоценозов озер и рек горных территорий. Новосибирск: Изд-во СО РАН. С. 146-153.
- Зыкова Е.Х., Кузьмина Г.М., 2015. Видовая структура зоопланктона реки Борзя и некоторых притоков // Водные ресурсы и водопользование. Чита: ЗабГУС. С. 114-122.
- Киселев И.А., 1969. Планктон морей и континентальных водоемов. В 2 т. Л.: Наука. Т. 1. 658 с.
- Крылов А.В., 2014. Межгодовые изменения летнего зоопланктона пойменных озёр р. Хопёр // Поволжский экологический журнал. № 2. С. 216-226.
- Кутикова Л.А., 1970. Коловратки фауны СССР (Rotatoria). Л.: Наука. 744 с.
- Кутикова Л.А., 2005. Бделлоидные коловратки фауны России. М.: Товарищество научных изданий КМК. 315 с.
- Малая энциклопедия Забайкалья: Природное наследие, 2009. / гл. ред. Р. Ф. Гениатулин. Новосибирск: Наука. 698 с. Источник: <http://encycl.chita.ru/encycl/person/?id=762> © Энциклопедия Забайкалья.

- Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях.*, 1982. Л.: ГосНИОРХ. 28 с.
- Мэгарран Э., 1992. Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир. 198 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий.*, 1995. Ракообразные. Т. 2. / Под ред. С.Я. Цалолихина. СПб.: Наука. 632 с.
- Остроумов С.А., 2003. Гидробионты как фактор регуляции потока вещества и миграции элементов в водных экосистемах // Известия Самарского научного центра РАН.. Т. 5. № 2. С. 249-255.
- Смирнов Н.Н., 1971. Chydoridae фауны мира. Фауна СССР. Ракообразные. Т. 1. Вып. 2. Л.: Наука. 531 с.
- Ресурсы поверхностных вод СССР, 1966. Гидрологическая изученность/* Под ред. С.Д. Шабалина. Т. 18. Дальний Восток. Вып. 1. Амур. Л.: Гидрометеорологическое изд-во. 488 с.
- Фащевский Б.В., 2007. Экологическое значение поймы в речных экосистемах // Ученые записки РГГМУ. № 5. С. 118-129.
- Чуйков Ю.С., 2000. Материалы к кадастру планктонных беспозвоночных бассейна Волги и Северного Каспия. Коловратки (Rotatoria). Тольятти: ИЭБВ РАН. 159 с.
- Boxshall G.A., Defaye D., 2008. Global diversity of copepods (Crustacea: Copepoda) in freshwater // *Hydrobiologia*. Vol. 595. № 1. P. 195-207.
- Dumont H.J., Negrea S.V., 2002. Introduction to the class Branchiopoda // *Guides to the identification of the microinvertebrates of the Continental Waters of the World*. Leiden: Backhuys Publishers. Vol. 19. 398 p.
- Dussart B.H., Defaye D., 2006. World directory of Crustacea Copepoda of Inland Waters. II – Cyclopiformes. Leiden: Backhuys Publishers. 354 p.
- Forro L., Korovchinsky N.M., Kotov A.A., Petrusek A., 2008. Global diversity of cladocerans (Cladocera; Crustacea) in freshwater // *Hydrobiologia*. Vol. 595. № 1. P. 177-184.
- Napiyrkowski P., Napiyrkowska T., 2014. The impact of catastrophic flooding on zooplankton // *Pol. J. Environ. Stud.* Vol. 23. № 2. P. 409-417.
- Ruttner-Kolisko A., 1977. Suggestions for biomass calculation of plankton rotifers // *Archiv für Hydrobiologie-Beiheft Ergebnisse der Limnologie*. Bd. 8. P. 71-76.
- Segers H., 2007. Annotated checklist of the rotifers (Phylum Rotifera), with notes nomenclature, taxonomy and distribution // *Zootaxa* 1564. Auckland: Magnolia press. 104 p.
- Segers H., 2008. Global diversity of rotifers (Rotifera) in freshwater // *Hydrobiologia*. Vol. 595. № 1. P. 49-59.
- Townsend C.R., 1989. The patch dynamics concept of stream community ecology // *Journal of the North American Benthological Society*. Vol. 8. P. 36-50.

## REFERENCES

- Afonina E.Yu., 2012. Rotifers and crustaceans of the lower reaches of the Turga River (Trans-Baikal Territory). *Volga Ecological Journal*. No. 2. P. 122-133. *In Russian*.
- Afonina E.Yu., Itigilova M.T., 2010. Zooplankton of the Onon River (Trans-Baikal Territory). *Vestnik KrasSAU*. No. 2. P. 62-68. *In Russian*.
- Afonina E.Yu., Itigilova M.Ts., 2013. Species composition and spatial distribution of rotifers and crustaceans of the Argun River (within the Trans-Baikal Territory). *Amurian Zoological Journal*. V (1). P. 3-12. *In Russian*.
- Afonina E.Yu., Itigilova M.Ts., 2015. State of the zooplankton of the Argun River in the conditions of the summer flood of 2013. *Water: chemistry and ecology*. No 10. P. 38-44. *In Russian*.
- Afonina E.Yu., Itigilova M.Ts., 2016. Zooplankton of the tributaries of the Argun river at different water levels. *Water: chemistry and ecology*. No 9. P. 47-55. *In Russian*.
- Andronikova I.N., 1996. *Structural and functional organization of zooplankton of lake ecosystems of different trophic types*. St. Petersburg: Nauka. 190 p. *In Russian*.
- Balushkina E.B., Winberg G.G., 1969. The relationship between weight and body length in plankton animals. *General principles of the study of aquatic ecosystems* / Ed. G.G. Winberg. L.: Nauka. P. 169-172. *In Russian*.
- Bogatov V.V., 1995. Combined conception of river ecosystem functioning. *Vestnik DVO RAN*. No 3. P. 51-61. *In Russian*.
- Borutsky E.V., Stepanova L.A., Kos M.S., 1991. *Calanoida determinant of fresh waters of the USSR*. SPb.: Nauka. 504 p. *In Russian*.
- Boxshall G.A., Defaye D., 2008. Global diversity of copepods (Crustacea: Copepoda) in freshwater. *Hydrobiologia*. Vol. 595. № 1. P. 195-207.



- Chuikov Yu.S., 2000. Materials to the cadastre of plankton invertebrates in the Volga basin and the Northern Caspian. Rotifers (Rotatoria). Tolyatti: IEBW RAS. 159 p. *In Russian.*
- Dobrynina N.A., Pomazkova G.I., 1998. Biodiversity of river ecosystems. Species structure of hydrobiocenoses of lakes and rivers of mountain territories. Novosibirsk: Publishing House of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. P. 146-153. *In Russian.*
- Dumont H.J., Negrea S.V., 2002. Introduction to the class Branchiopoda. Guides to the identification of the microinvertebrates of the Continental Waters of the World. Leiden: Backhuys Publishers. Vol. 19. 398 p.
- Dussart B.H., Defaye D., 2006. World directory of Crustacea Copepoda of Inland Waters. II – Cyclopiformes. Leiden: Backhuys Publishers. 354 p.
- Fashchevsky B.V., 2007. Ecological significance of a floodplain in river ecosystems. Scientific Notes of the RSHU. No. 5. P. 118-129. *In Russian.*
- Forro L., Korovchinsky N.M., Kotov A.A., Petrusek A., 2008. Global diversity of cladocerans (Cladocera; Crustacea) in freshwater. Hydrobiologia. Vol. 595. № 1. P. 177-184.
- Geography of the Trans-Baikal Territory, 2009. Study Guide / Ed. V.S. Kulakov. Chita: Express publishing. 308 p. *In Russian.*
- Key to freshwater invertebrates in Russia and adjacent territories, 1995. Crustaceans. V. 2. / Ed. S.Y. Tsalolikhin. SPb.: Nauka. 632 p. *In Russian.*
- Kiselev I.A., 1969. Plankton of the seas and continental waters. In 2 vol. L.: Nauka. T. 1. 658 p. *In Russian.*
- Krylov A.V., 2014. Inter-annual changes in summer zooplankton in floodplain lakes of the river Hopper. Volga ecological journal. No. 2. P. 216-226. *In Russian.*
- Kutikova L.A., 1970. Rotifers of the USSR fauna (Rotatoria). L.: Nauka. 744 p. *In Russian.*
- Kutikova L.A., 2005. Bdelloid rotifers of the fauna of Russia. M.: KMK. 315 p. *In Russian.*
- Magarran E., 1992. Ecological diversity and its measurement. M.: Mir. 198 p. *In Russian.*
- Methodical recommendations on the collection and processing of materials in hydrobiological studies., 1982. L.: SRILRF. 28 p. *In Russian.*
- Napiyrkowski P., Napiyrkowska T., 2014. The impact of catastrophic flooding on zooplankton. Pol. J. Environ. Stud. Vol. 23. № 2. P. 409-417.
- Ostroumov S.A., 2003. Hydrobionts as a factor in the regulation of the flow of matter and the migration of elements in aquatic ecosystems. Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. V. 5. No. 2. P. 249-255. *In Russian.*
- Ruttner-Kolisko A., 1977. Suggestions for biomass calculation of plankton rotifers. Archiv für Hydrobiologie-Beiheft Ergebnisse der Limnologie. Bd. 8. P. 71-76.
- Segers H., 2007. Annotated checklist of the rotifers (Phylum Rotifera), with notes nomenclature, taxonomy and distribution. Zootaxa 1564. Auckland: Magnolia press. 104 p.
- Segers H., 2008. Global diversity of rotifers (Rotifera) in freshwater. Hydrobiologia. Vol. 595. № 1. P. 49-59.
- Small Encyclopedia of Transbaikalia: Natural Heritage, 2009. / Ch. ed. R.F. Geniatulin. Novosibirsk: Science. 698 p. Source: <http://encycl.chita.ru/encycl/person/?id=762> Encyclopedia of Transbaikalia. *In Russian.*
- Smirnov N.N., 1971. Chydoridae fauna of the world. The fauna of the USSR. Crustaceans. T. 1. Iss. 2. L.: Nauka. 531 p. *In Russian.*
- Surface water resources of the USSR, 1966. Hydrological knowledge / Ed. S.D. Shabalin. T. 18. Far East. Issue 1. Amur. L.: Hydrometeorological publishing house. 488 p. *In Russian.*
- Townsend C.R., 1989. The patch dynamics concept of stream community ecology. Journal of the North American Benthological Society. Vol. 8. P. 36-50.
- Weinstein B.A., 1976. On assessing the similarities between biocenoses. Biology, morphology, and systematics of aquatic organisms. L.: Nauka. P. 156-164. *In Russian.*
- Zykova E.Kh., Kuzmina G.M., 2015. Species structure of zooplankton of the Borzya River and some tributaries. Water resources and water use. Chita: ZabGUS. P. 114-122. *In Russian.*