

УДК 591.524.12
ББК Е 082.31

Ирина Фёдоровна Кривенкова,
кандидат биологических наук, доцент,
Забайкальский государственный университет
(Чита, Россия), e-mail: krivenkova-iren@list.ru

Зоопланктон в водотоках бассейна реки Богוזия Могочинского района Забайкальского края

Представлены первые сведения о зоопланктоне рек Забайкальского края ранее не исследованного участка, расположенного на территории пос. Ключевский Могочинского района. Приведены данные по видовому и количественному составу зоопланктона р. Богוזия и её притока р. Ключи. Исследованы ручьи Алексеевский и Банный (протекающий через пос. Ключевский), являющиеся притоками р. Ключи. Исследовано хвостохранилище, воды которого попадают в р. Ключи. Богוזия относится к Амурскому бассейну, является притоком р. Желтуги, впадающей в р. Шилка. Исследованные объекты сильно нарушены в результате многолетней горнодобывающей деятельности по добыче россыпного золота. Рассчитаны индексы сапробности для рек Ключи, Богוזия. Определены классы качества вод водотоков по составу зоопланктона, являющиеся в данном районе умеренно загрязнёнными водами.

Ключевые слова: притоки р. Богוזия, р. Ключи, зоопланктон, сапробность, качество воды.

Irina Fyodorovna Krivenkova,
Candidate of Biology, Associate Professor,
Transbaikal State University
(Chita, Russia), e-mail: krivenkova-iren@list.ru

Zooplankton in Waterways of the River Boguziya Basin in Mogocho District of Zabaikalsky Krai

The article presents the first data on Zabaikalsky territory rivers zooplankton of previously unexplored area located in the village Klyuchevsky of Mogocho district. The author presents data on the species and quantitative composition of the zooplankton of the river Boguziya and its tributary the Klyuchi river.

The Alekseevsky creek and the Banny creek flowing through the village Klyuchevsky were investigated. They are tributaries of the Klyuchi, as well as tailings, whose water flow into the river Klyuchi. The Boguziya river belongs to the Amur basin and is a tributary of the river Zheltugai flowing into the river Shilka. The studied objects are strongly violated as a consequence of alluvial long-term mining. Saprobic indices were calculated for the rivers the Klyuchi, the Boguziya. The classes of the water quality of watercourses in composition of zooplankton were defined; the water in this area is moderately polluted.

Keywords: tributaries of the Boguziya, the Klyuchi, zooplankton, saprobity, water quality.

Впервые исследован зоопланктон рек, расположенных на территории Могочинского района в квадрате N 53° 28'–53° 34' E 119°22'–119°30'. Исследования были проведены на р. Богוזия, р. Ключи и её притоках. Цель работы – изучение видового разнообразия и количественного развития сообществ зоопланктона.

Материалы и методы. В статье приведены материалы по зоопланктону, собранные в июне и августе 2013 г. на р. Ключи и её притоках: ручье Алексеевском, Банном, Средние Ключи, Прямые Ключи и на р. Богוזия. Произведён отбор зоопланктонных проб на 17 станциях. Количественные пробы в водотоках отбирали 10-литровым ведром, процеживая 100 литров воды через планктонный сачок (конус из мельничного газа с размером ячеек 70–100 мкм) с последующей фиксацией 70-процентным этиловым спиртом. Качественные пробы отбирались сетью Апштейна в разных участках водотока, а также на затопляемой

водосборной территории рек, являющихся районами формирования потамопланктона. В хвостохранилище количественные пробы отбирались сетью Джели. Обработка материала проводилась по общепринятым стандартным гидробиологическим методикам [2; 4,]. При переходе от численности к биомассе использовались уравнения зависимости массы тела животного от его длины [1]. Индексы сапробности вод рассчитывались по методу Пантле-Букка в модификации Сладечека [3; 5; 6].

Результаты и их обсуждение. В результате проведённых работ в районе исследования обнаружено 34 таксона, из них 10 видов ветвистоусых ракообразных, 16 видов веслоногих раков и 8 таксонов коловраток (табл. 1). Количество видов, имеющих вседневное распространение – 10; палеарктов – 8; голарктов – 10 видов. Сапробность установлена для 27 видов. Фауна исследованных водных объектов представлена олигосапробными (4 вида), олиго-бета-мезосапробными (10 видов), бета-олиго-мезосапробными (4 вида), бета-мезосапробными (7 видов) и бета-альфа-мезосапробными (2 вида) организмами.

Таблица 1

Видовой состав коловраток и низших ракообразных в водных объектах Могочинского района за июнь, август 2013 г.

ТАКСОН	Зоогеографическая характеристика	Сапробность	Р. Ключи выше хвостохранилища	Хвостохранилище	Р. Ключи, в 2 км выше устья	Р. Бозузия выше впадения р. Ключи	Р. Бозузия ниже впадения р. Ключи	Ручей Алексеевский	Ручей Банный
Тип ROTIFERA класс Archiorotatoria , Markevich, 1990 отряд Bdelloida Hudson, 1884 семейство Philodinidae Ehrenberg, 1838 род Philodina Ehrenberg, 1830 <i>Philodina</i> sp.		-	+	-	-	+	-	-	-
Класс Eurotatoria Markevich, 1990 отряд Protoramida Markevich, 1990 семейство Testudinellidae Hanning, 1913 род Testudinella Bory de St. Vincent, 1826 <i>Testudinella patina</i> (Hermann, 1783)	К	β	-	-	+	-	-	-	-
Семейство Filiniidae Hanning et Myers, 1926 под Filinia Ehrenberg, 1834 <i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)	К	β-α	+	-	-	-	-	-	-
отряд Transversiramida Markevich, 1990 семейство Euchlanidae Ehrenberg, 1838 род Euchlanis Ehrenberg, 1832 <i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1832	К	О-β	+	-	-	-	-	-	-
<i>E. pyriformis</i> Gosse, 1851	П	О-β	-	-	+	-	-	-	-
Под Keratella Bory de St. Vincent, 1822 <i>Keratella quadrata</i> (Müller, 1786)	К	β	-	+	-	-	-	-	-
Отряд Saltiramida Markevich, 1990 семейство Asplanchnidae Eckstein, 1883 род Asplanchna Gosse, 1850 <i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850	К	β-О	+	-	+	-	+	-	-

Тип ARTHROPODA надкласс Crustacea класс Branchiopoda Latreille, 1816 надотряд Cladocera отряд Аноморпода G. O. Sars, 1865 семейство Daphniidae Straus, 1820 род <i>Simocephalus</i> Schoedler, 1858 <i>Simocephalus vetulus</i> (Müller, 1776)	П	О-β	+	-	+	-	-	-	-
Род <i>Daphnia</i> Müller, 1785 <i>Daphnia longispina</i> Müller, 1785	Г	β	-	+	-	-	-	-	-
Семейство Macrothricidae Norman et Brady, 1867 род <i>Macrothrix</i> Baird, 1843 <i>Macrothrix laticornis</i> (Fischer, 1851)	Г	β-О	-	-	-	-	+	-	-
Семейство Eurycercidae Kurz, 1875 род <i>Eurycercus</i> Baird, 1843 <i>Eurycercus lamellatus</i> (Müller, 1776)	П	О	+	-	+	-	-	-	-
Семейство Chydoridae Dybowski et Grochowski, 1894 подсемейство Chydorinae Dybowski et Grochowski, 1894 род <i>Chydorus</i> Leach, 1816 <i>Chydorus sphaericus</i> (Müller, 1785)	К	β	+	+	+	+	+	-	-
Подсемейство Aloninae Frey, 1967 род <i>Alona</i> Baird, 1843 <i>Alona costata</i> Sars, 1862	Г	О-β	+	+	+	-	-	-	-
<i>A. guttata guttata</i> Sars, 1862	К	О-β	+	-	-	+	-	-	-
<i>A. quadrangularis</i> (Müller, 1785)	Г	О-β	+	+	+	-	+	-	-
Род <i>Acroperus</i> Baird, 1843 <i>Acroperus harpae</i> (Baird, 1834)	К	О-β	-	-	-	-	+	-	-
Семейство Bosminidae Sars, 1865 род <i>Bosmina</i> Baird, 1850 <i>Bosmina (B.) longirostris</i> (Müller, 1785)	К	β-О	+	-	+	-	+	+	-
Класс Maxillopoda Edwards, 1840 подкласс Copepoda Edwards, 1840 надотряд Podoplea Giesbrecht, 1882 отряд Сyclopoida Burmeister, 1834 семейство Cyclopidae Dana, 1853 подсемейство Eucyclopinae Kiefer, 1927 род <i>Paracyclops</i> Claus, 1893 <i>Paracyclops fimbriatus</i> (Fischer, 1853)	П	О-β	-	-	-	-	+	-	-
<i>P. affinis</i> (Sars, 1863)	Г	О	+	-	-	-	-	-	-
Род <i>Ectocyclops</i> Brady, 1904 <i>Ectocyclops phaleratus</i> (Koch, 1838)	К	β-О	+	-	-	-	-	-	-
Род <i>Eucyclops</i> Claus, 1893 <i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer, 1851)	К	β	+	-	+	-	-	-	-
Подсемейство Сyclopinae Burmeister, 1834 род <i>Cyclops</i> Claus, 1893 <i>Cyclops kolensis</i> (Lilljeborg, 1901)	Г	β	+	+	+	+	+	-	-
<i>C. vicinus</i> (Uljanin, 1875)	П	β-α	+	+	-	-	-	-	-
Род <i>Megacyclops</i> Sars, 1913 <i>Megacyclops gigas</i> (Claus, 1857)	Г	О-β	-	-	+	-	-	-	-

<i>M. latipes</i> (Lowndes, 1927)	П	-	-	-	-	-	-	+	-
Род <i>Acanthocyclops</i> Kiefer, 1927									
<i>Acanthocyclops vernalis</i> (Fischer, 1853)	Г	β	-	-	-	-	-	+	-
<i>A. venustus</i> (Norman & Scott, 1906)	П	-	-	-	+	-	-	+	-
Род <i>Diacyclops</i> Kiefer, 1927									
<i>Diacyclops crassicaudis</i> (Sars, 1863)	Г	-	+	-	-	-	-	+	+
<i>D. languidoides languidoides</i> (Lilljeborg, 1901)	Г	О	+	-	+	-	-	-	-
<i>D. languidus disjunctus</i> (Thalwitzer, 1927)	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Род <i>Mesocyclops</i> Sars, 1913									
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus, 1857)	П	О-β	+	-	-	-	-	-	-
Род <i>Microcyclops</i> Claus, 1893									
<i>Microcyclops varicans</i> (Sars, 1863)	К	О	+	-	-	-	+	-	-
Отряд Harpacticoida Sars, 1903 семейство Canthocamptidae Sars, 1906 подсемейство Canthocamptinae Chappuis, 1929									
			-	+	-	-	+	-	-
Итого: 34 таксона			21	7	14	4	10	6	1

Примечание. К – космополит; П – палеаркт; Г – голаркт. Показатели сапробности: О – олигосапробность, О-β – олиго-бета-мезосапробность, β-О – бета-олиго-мезосапробность, β – бета-мезосапробность, β-α – бета-альфа-мезосапробность.

Зоопланктон р. Ключи до хвостохранилища имел наибольшее видовое разнообразие – 21 вид, а также наибольшую численность и биомассу среди водотоков данного района. В июне доминирующим видом являлся *Cyclops kolensis* на 1–3 копеподитной стадии развития, в августе – *Bosmina longirostris* (56 % от общей численности). Индекс сапробности составил 1,64 в июне и 1,55 в августе, что соответствует бета-олиго-мезосапробной зоне – III классу вод.

Доминирующими видами в хвостохранилище являлся пелагофильный полиоксибионт бета-мезосапробный веслоногий рак *C. kolensis* и коловратка *Keratella quadrata*, являющаяся бета-мезосапробом. Индекс сапробности в июне и августе 2013 г. составил 1,75 и 1,85, что соответствует III классу вод – умеренно-загрязнённым. Зоопланктон в хвостохранилище находился в угнетённом состоянии, численность и биомасса организмов была очень низкой (табл. 2). Видовое разнообразие представлено 6 видами.

Зоопланктон р. Ключи в 2 км от устья (участок, расположенный ниже хвостохранилища) в июне представлен *Cyclopoidea* на науплиальной и копеподитной стадии развития. Отмечались единичные представители рода *Diacyclops*. В августе индекс сапробности в р. Ключи ниже хвостохранилища составил 1,55, что соответствует бета-олигосапробной зоне. Доминирующим видом являлся бактериофаг *B. longirostris*, субдоминирующим *Chydorus sphaericus*. Видовое разнообразие данного участка реки представлено 14 видами.

Зоопланктон не обнаружен в притоках р. Ключи: Прямые Ключи ($t = 3,6$ °C), Средние Ключи ($t = 4,2$ °C), руч. Безымянный ($t = 2,8$ °C).

В р. Богузия (ниже впадения р. Ключи, $t = 10,8$ °C) среди ветвистоусых ракообразных отмечалось семейство Chydoridae, доминирующим видом являлся детритофаг *C. sphaericus*, являющийся космополитом и относящийся к бета-мезосапробным организмам [3]. В июне в реке доминировали копеподитные стадии развития веслоногого рака *C. kolensis*. Единично встречались фитофильные ветвистоусые рачки *Macrothrix laticornis* и *Acroperus harpae*. Индекс сапробности в августе в р. Богузия составил 1,66, что соответствует бета-олиго-мезосапробной зоне. За июнь индекс сапробности не рас-

считывался, в связи с малым количеством видов, встреченных в реке. В р. Богузия выше впадения р. Ключи ($t = 8,2\text{ }^{\circ}\text{C}$) видовой состав беден, отмечались единичные экземпляры *C. kolensis*, *C. sphaericus*, *A. guttata*.

Ручей Алексеевский и впадающий в него ручей Банный являются наиболее нарушенными водотоками, принимающими дренажные воды с отвалов пустых пород. В воде этих ручьёв отмечалось высокое содержание гидратных солей меди. В ручье Алексеевском ($t = 8,7\text{ }^{\circ}\text{C}$) встречены единичные экземпляры *Megacyclops latipes* и *Diacyclops languidus disjunctus*, являющиеся редкими видами.

Таблица 2

Показатели численности (N, тыс. экз./м³) и биомассы (B, мг/м³) зоопланктона в водных объектах Могочинского района за июнь, август 2013 г.

Дата	Станция	Rotifera N/B	Copepoda N/B	Cladocera N/B	Всего N/B
07.06.13	Р. Ключи выше хвостохранилища	-	<u>8,46</u> 67,78	<u>0,31</u> 3,16	<u>8,77</u> 70,94
20.08.13	Р. Ключи выше хвостохранилища	<u>0,15</u> 0,62	<u>0,41</u> 12,07	<u>2,36</u> 16,7	<u>2,92</u> 29,39
06.06.13	Хвостохранилище	<u>2,46</u> 0,20	<u>2,55</u> 52,49	-	<u>5,01</u> 52,69
20.08.13	Хвостохранилище	-	<u>0,05</u> 1,56	<u>0,003</u> 0,02	<u>0,053</u> 1,58
07.06.13	Р. Ключи ниже хвостохранилища	-	<u>0,59</u> 1,71	-	<u>0,59</u> 1,71
20.08.13	Р. Ключи ниже хвостохранилища	<u>0,03</u> 0,43	<u>0,01</u> 0,37	<u>0,80</u> 8,99	<u>0,84</u> 9,79
20.08.13	Р. Богузия ниже впадения р. Ключи	-	<u>0,26</u> 3,74	<u>0,52</u> 2,34	<u>0,78</u> 6,08

Примечание. Знак «-» означает, что в пробе отсутствовали организмы зоопланктона.

В целом зоопланктон характеризовался низкими показателями численности и биомассы. В зоопланктоне водотоков доминировали бета-олиго-мезосапробные (37 %) и бета-мезосапробные (26 %) организмы. Зоопланктон представлен видами-индикаторами умеренно-загрязнённых вод, что соответствует III классу качества воды.

Список литературы

1. Балушкина Е. В., Винберг Г. Г. Зависимость между массой и длиной тела у планктонных ракообразных // Общие основы изучения водных экосистем. Л.: Наука, 1979. С. 169–172.
2. Киселёв И. А. Методы исследования планктона // Жизнь пресных вод. М.-Л., 1956. Т. 4. Ч. 1. С. 140–416.
3. Макрушин А. В. Биологический анализ качества вод с приложением списка организмов индикаторов загрязнения. Л.: ЗИН АН СССР, 1974. С. 3–160.
4. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / под ред. В. А. Абакумова. СПб.: Гидрометеиздат, 1992. 405 с.
5. Цимдинь П. А. Биоценотический анализ экологического состояния малых рек: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 1989. 22 с.
6. Sladeczek V. Rotifers as indicators of water quality // Hydrobiologia. 1983. Vol. 100. P. 169–201.

References

1. Balushkina E. V., Vinberg G. G. Zavisimost' mezhdru massoi i dlinoi tela u planktonnykh rakoobraznykh // Obshchie osnovy izucheniya vodnykh ekosistem. L.: Nauka, 1979. S. 169–172.
2. Kiselev I. A. Metody issledovaniya planktona // Zhizn' presnykh vod. M.-L., 1956. T. 4. Ch. 1. S. 140–416.
3. Makrushin A. V. Biologicheskii analiz kachestva vod s prilozheniem spiska organizmov indikatorov zagryazneniya. L.: ZIN AN SSSR, 1974. S. 3–160.
4. Rukovodstvo po gidrobiologicheskomu monitoringu presnovodnykh ekosistem / pod red. V. A. Abakumova. SPb.: Gidrometeoizdat, 1992. 405 s.
5. Tsimdin' P. A. Biotsenoticheskii analiz ekologicheskogo sostoyaniya malykh rek: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk. M., 1989. 22 s.
6. Sladeczek V. Rotifers as indicators of water quality // Hydrobiologia. 1983. Vol. 100. P. 169–201.

Статья поступила в редакцию 18.12. 2013