

УДК 574.587(470.26)

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЗООПЛАНКТОНА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ
КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

М.Н. Шибаета, Е.А. Масюткина, Е.П. Матвеева, А.А. Охапкина

ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет»,
Россия, 236022, г. Калининград, Советский проспект, 1
E-mail: msh@klgtu.ru

Приводится список видов-индикаторов зоопланктона, найденных в реках и озерах Калининградской области, частота их встречаемости по водоемам, а также индивидуальные значения сапробности. Индивидуальные индексы сапробности видов даны по литературным сведениям, наиболее часто используемым для целей определения качества вод. Проведена предварительная оценка фонового экологического состояния водоемов по соотношению видов-индикаторов.

биоиндикация, зоопланктон, качество воды, реки, озера, Калининградская область

ВВЕДЕНИЕ

Зоопланктон наряду с фитопланктоном, зообентосом, ихтиофауной сравнительно давно используется для диагностики экологического состояния и определения уровня трофности водоемов различного типа [1, 2]. Некоторые из его видов являются тест-объектами.

Зоопланктонные организмы имеют более короткую продолжительность жизни по сравнению с мезозообентосом или ихтиофауной и поэтому могут охарактеризовать состояние водоема на небольшой отрезок времени. Зоопланктон отражает динамические процессы в водоемах.

Зачастую для оценки качества воды используется случайный набор зоопланктонных организмов, оказавшийся в той или иной точке водоема по разным причинам.

При традиционных исследованиях, даже в крупных реках, озерах и водохранилищах, ежегодно встречается только 30-40% видового состава зоопланктона [3]. Уровень его развития во многом определяется погодными и гидрологическими условиями года. Не менее важен период, непосредственно предшествующий началу исследований.

В Калининградской области все внутренние водоемы так или иначе связаны в единую гидрографическую сеть и одновременно многие из них зависят от подпора со стороны Куршской и Вислинской лагуны, Балтийского моря.

Эти особенности затрудняют применение зоопланктона в качестве биоиндикатора для районирования, оценки экологического состояния и уровня трофики отдельных водоемов области, за небольшим исключением.

Целью настоящих исследований было определение видового состава зоопланктона внутренних водоемов области, частоты встречаемости видов по водоемам, а также установление спектра представленности видов из различных сапро-

была небольшая и наблюдалось сильное течение, процеживалось 100 л воды через конус из капронового сита с размером ячеи 180 мкм. При камеральной обработке пробы с малой концентрацией планктона просматривались целиком. Основная обработка зоопланктона и расчеты проведены в соответствии с общепринятой методикой [4-5].

Идентификация организмов осуществлялась по соответствующим определителям [6-8]. Общий фон загрязненности исследованного бассейна водоемов оценивался по соотношению видов индикаторов [1-2, 9].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В составе зоопланктона исследованных водоемов с 2006 по 2010 г. идентифицировано 160 видов организмов (таблица), в наиболее крупных найдено: оз. Виштынецкое - 136, р. Неман - 86, р. Шешупе - 52, р. Преголя - 48, р. Дейма - 53 и р. Анграпа - 45 видов. Они принадлежат следующим таксонам: отряд Cladocera - 63 вида, подкласс Copepoda - 54 вида и тип Rotifera - 43 вида. Наибольшее разнообразие отмечено среди ветвистоусых ракообразных.

Таблица. Видовой состав, индивидуальные сапробности и частота встречаемости организмов зоопланктона по внутренним водоемам Калининградской области

Table. Composition of species, individual saprobities and frequency of organisms of zooplankton on inland waters of the Kaliningrad region

Таксон, вид	№ п/п	Индекс и зона сапробности	Частота встречаемости, %
1	2	3	4
Подотряд Cladocera			
<i>Acroperus harpae</i> (Baird, 1834)	1	о-β - 1,4	3,33
<i>Alona affinis</i> (Leydig, 1860)	2	о-β - 1,1	5,00
<i>Alona guttata</i> (Sars., 1862)	3	о-β - 1,5	3,33
<i>Alona quadrangularis</i> (O.F. Müller, 1776)	4	о-β - 1,4	3,33
<i>Alona rectangula</i> (G.O. Sars, 1861)	5	о-β - 1,3	28,33
<i>Alona sp.</i> (Baird, 1850)	6	-	5,00
<i>Alona weltneri</i> (Keilhack, 1905)	7	-	1,67
<i>Alona costata</i> (G.O. Sars, 1862)	8	о-β - 1,3	1,67
<i>Alonella nana</i> (Baird, 1850)	9	о-β - 1,4	8,33
<i>Alonopsis ambigua</i> (Lilljeborg, 1862)	10	о - 0,8	3,33
<i>Eubosmina coregoni</i> (Baird, 1857)	11	о - 0,95	13,33
<i>Bosmina crassicornis</i> (Lilljeborg, 1887)	12	-	6,67
<i>Bosmina kessleri</i> (Uljanin, 1874)	13	-	1,67
<i>Bosmina longirostris</i> (O.F. Müller, 1776)	14	о-β - 1,55	25,00
<i>Eubosmina longispina</i> (Leydig, 1860)	15	о - 1,0	8,33

Продолжение таблицы

1	2	3	4
<i>Bosmina sp.</i> (O.F. Müller,1845)	16	-	5,00
<i>Bythotrephes longimanus</i> (Leydig,1860)	17	o 1,0	1,67
<i>Ceriodaphnia affinis</i> (Lilljeborg,1900)	18	o-β - 1,5	18,33
<i>Ceriodaphnia pulchella</i> (G.O. Sars,1862)	19	o-β - 1,4	10,00
<i>Ceriodaphnia reticulata</i> (Jurine,1820)	20	β-o - 1,7	10,00
<i>Ceriodaphnia rotunda</i> (G.O. Sars,1862)	21	o-β - 1,5	1,67
<i>Ceriodaphnia sp.</i> (Dana,1853)	22	-	5,00
<i>Chydorus ovalis</i> (Kurz,1874)	23	o-β - 1,2	8,33
<i>Chydorus piger</i> (G.O. Sars,1862)	24	o-β - 1,3	1,67
<i>Chydorus sp.</i> (Kurz,1816)	25	-	1,67
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Müller,1785)	26	β-o - 1,75	40,00
<i>Daphnia cucullata</i> (G.O. Sars,1862)	27	β-o - 1,75	23,33
<i>Daphnia longispina</i> (O.F. Müller,1785)	28	β - 2,0	8,33
<i>Daphnia magna</i> (Straus,1820)	29	α-p - 3,4	1,67
<i>Daphnia pulex</i> (Leydig,1860)	30	β-α - 2,8	5,00
<i>Daphnia sp.</i> (O.F. Müller,1785)	31	-	1,67
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Liévin,1848)	32	o-β - 1,4	13,33
<i>Eurycercus glacialis</i> (Lilljeborg,1887)	33	-	1,67
<i>Eurycercus lamellatus</i> (O.F. Müller,1776)	34	o-β - 1,2	1,67
<i>Graptoleberis testudinaria</i> (Fischer,1848)	35	o-β - 1,5	3,33
<i>Ilyocryptus acutifrons</i> (Sars.,1862)	36	β-α - 2,1	1,67
<i>Ilyocryptus agilis</i> (Kurz,1878)	37	β-o - 1,8	3,33
<i>Ilyocryptus sordidus</i> (Liévin,1848)	38	β-α - 2,2	3,33
<i>Ilyocryptus sp.</i> (G.O. Sars,1862)	39	-	1,67
<i>Latona setifera</i> (O.F. Müller,1776)	40	β-o - 1,5	1,67
<i>Leptodora kindtii</i> (Focke,1844)	41	β-o - 1,65	5,00
<i>Leydigia acanthocercoides</i> (Fischer,1854)	42	o-β - 1,4	3,33
<i>Leydigia leydigi</i> (Schoedler,1860)	43	β - 2,0	8,33
<i>Leydigia sp.</i> (Kurz,1874)	44	-	1,67
<i>Limnosida frontosa</i> (Sars.,1862)	45	o-β - 1,3	1,67
<i>Macrothrix hirsuticornis</i> (Norman,1867)	46	β-o - 1,75	6,67
<i>Macrothrix laticornis</i> (Jurine,1820)	47	β-o - 1,7	3,33
<i>Macrothrix sp.</i> (Baird,1843)	48	-	5,00
<i>Moina macrocopa</i> (Straus,1820)	49	β-α - 2,75	5,00
<i>Moina sp.</i> (Baird,1850)	50	-	3,33
<i>Monospilus dispar</i> (G.O. Sars,1861)	51	o-β - 1,3	1,67

Продолжение таблицы

1	2	3	4
<i>Oxyurella tenuicaudis</i> (G.O. Sars,1862)	52	o-β - 1,2	1,67
<i>Pleuroxus aduncus</i> (Jurine,1820)	53	o-β - 1,2	6,67
<i>Pleuroxus sp.</i> (Baird,1843)	54	-	1,67
<i>Pleuroxus striatus</i> (Schoedler,1863)	55	β-o - 1,5	3,33
<i>Pleuroxus trigonellus</i> (O.F. Müller,1776)	56	β-o - 1,7	5,00
<i>Polyphemus pediculus</i> (L.,1861)	57	o-β - 1,3	3,33
<i>Rhynchotalona rostrata</i> (Koch,1853)	58	o-β - 1,3	6,67
<i>Scapholeberis mucronata</i> (O.F. Müller,1776)	59	β - 2,0	8,33
<i>Sida crystallina</i> (O.F. Müller,1776)	60	o-β - 1,3	1,67
<i>Simocephalus exspinosus</i> (Koch,1778)	61	o - 1,0	1,67
<i>Simocephalus sp.</i> (Schoedler,1858)	62	-	1,67
<i>Simocephalus vetulus</i> (O.F. Müller,1776)	63	β-o - 1,5	6,67
Итого подотряд Cladocera	63		
Подкласс Corepoda			
<i>Acanthocyclops americanus</i> (Marsh,1893)	1	-	3,33
<i>Acanthocyclops bicuspidatus</i> (Jurine,1853)	2	o - 1,0	1,67
<i>Acanthocyclops gigas</i> (Claus,1857)	3	-	6,67
<i>Acanthocyclops languidoides</i> (Lilljeborg,1901)	4	o - 1,0	1,67
<i>Acanthocyclops sp.</i> (Kiefer,1927)	5	-	5,00
<i>Acanthocyclops venustus</i> (Norman & Scott,1906)	6	-	1,67
<i>Acanthocyclops vernalis</i> (Fischer,1853)	7	β-o - 1,85	15,00
<i>Acanthodiptomus denticornis</i> (Wierz,1887)	8	o-β - 1,2	1,67
<i>Cyclops abyssorum</i> (G.O. Sars,1863)	9	-	8,33
<i>Cyclops furcifer</i> (Claus,1857)	10	o-β - 1,2	6,67
<i>Cyclops insignis</i> (Claus,1857)	11	o-β - 1,4	5,00
<i>Cyclops kolensis</i> (Lilljeborg,1901)	12	-	11,67
<i>Cyclops lacustris</i> (Sars.,1863)	13	-	3,33
<i>Cyclops scutifer</i> (Sars.,1863)	14	-	5,00
<i>Cyclops sp.</i> (O.F. Müller, 1776)	15	-	13,33
<i>Cyclops strenuus</i> (Fischer,1851)	16	β-α - 2,25	16,67
<i>Cyclops vicinus</i> (Uljanin,1875)	17	β-α - 2,15	8,33
<i>Diacyclops bicuspidatus</i> (Claus,1857)	18	-	3,33

Продолжение таблицы

1	2	3	4
<i>Diacyclops sp.</i> (Kiefer,1927)	19	-	3,33
<i>Diaptomus castor</i> (Jurine,1820)	20	β -o - 1,8	5,00
<i>Diaptomus sp.</i> (Westwood,1836)	21	-	6,67
<i>Ectocyclops phaleratus</i> (Koch,1838)	22	β -o - 1,5	8,33
<i>Eucyclops macruroides</i> (Lilljeborg,1901)	23	o - 1,0	11,67
<i>Eucyclops macrurus</i> (G.O. Sars,1863)	24	o- β - 1,4	18,33
<i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer,1851)	25	β -o - 1,85	16,67
<i>Eucyclops sp.</i> (Claus,1893)	26	-	1,67
<i>Eucyclops speratus</i> (Lilljeborg,1901)	27	-	11,67
<i>Eudiaptomus coeruleus</i> (Fischer,1853)	28	-	1,67
<i>Eudiaptomus gracilis</i> (Sars.,1862)	29	o- β - 1,25	6,67
<i>Eudiaptomus graciloides</i> (Lilljeborg,1888)	30	β -o - 1,6	10,00
<i>Eudiaptomus sp.</i> (Kiefer,1862)	31	-	5,00
<i>Eurytemora affinis</i> (Poppe,1880)	32	-	1,67
<i>Harpacticoida sp.</i> (G.O. Sars,1903)	33	-	53,33
<i>Hetercope appendiculata</i> (Sars.,1863)	34	-	1,67
<i>Macrocyclus albidus</i> (Jurine,1820)	35	β - 2,0	11,67
<i>Macrocyclus fuscus</i> (Jurine,1820)	36	β -o - 1,6	5,00
<i>Megacyclus viridis</i> (Jurine,1820)	37	β -o - 1,65	1,67
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus,1857)	38	o- β - 1,25	40,00
<i>Mesocyclops oithonoides</i> (G.O. Sars,1863)	39	-	1,67
<i>Mesocyclops sp.</i> (G.O. Sars,1914)	40	-	15,00
<i>Metacyclus gracilis</i> (Lilljeborg,1853)	41	β -o -1,5	3,33
<i>Microcyclus sp.</i> (Claus,1863)	42	-	5,00
<i>Microcyclus varicans</i> (Sars.,1863)	43	o - 1,0	1,67
<i>Paracyclus affinis</i> (G.O. Sars,1863)	44	o - 1,0	15,00
<i>Paracyclus fimbriatus</i> (Fischer,1853)	45	o- β - 1,25	18,33
<i>Paracyclus sp.</i> (Claus,1893)	46	-	6,67
<i>Thermocyclops crassus</i> (Fischer,1853)	47	-	11,67
<i>Thermocyclops oithonoides</i> (G.O. Sars, 1863)	48	o- β - 1,3	13,33
Копеподиd Calanoida	49	-	13,33
Копеподиd Cyclopoida	50	-	43,33
Копеподиd Harpacticoida	51	-	11,67
Науплиус Calanoida	52	-	8,33
Науплиус Cyclopoida	53	-	90,00

Продолжение таблицы

1	2	3	4
<i>Haupliuys Harpacticoida</i>	54	-	16,67
Итого подкласс Copepoda	54		
Тип Rotifera			
<i>Asplanchna herrickii</i> (De Guerne,1888)	1	o - 1,0	8,33
<i>Asplanchna priodonta</i> (Gosse,1850)	2	β -o - 1,55	33,33
<i>Asplanchna sp.</i> (Gosse,1850)	3	-	5,00
<i>Bipalpus hudsoni</i> (Imhof,1891)	4	o - 1,0	3,33
<i>Brachionus angularis</i> (Gosse,1851)	5	β - α - 2,5	8,33
<i>Brachionus calyciflorus</i> (Pallas,1766)	6	β - α - 2,5	25,00
<i>Brachionus calyciflorus spinosus</i> (Wierz,1891)	7	-	1,67
<i>Brachionus diversicornis</i> (Daday, 1833)	8	β - 2,0	1,67
<i>Brachionus diversicornis homoceros</i> , (Wierz,1891)	9	β - 2,0	3,33
<i>Brachionus leydigi</i> (Cohn,1862)	10	β - α - 2,2	1,67
<i>Brachionus quadridentatus</i> (Her- mann,1783)	11	β - 2,0	18,33
<i>Brachionus sp.</i> (Pallas,1766)	12	-	1,67
<i>Cephalodella sp.</i> (Bory de St. Vincent,1826)	13	-	1,67
<i>Colurella sp.</i> (Ehrenberg,1824)	14	-	1,67
<i>Conochilus hipporepis</i> (Schrank,1803)	15	o- β - 1,15	1,67
<i>Conochilus sp.</i> (Ehrenberg,1834)	16	-	1,67
<i>Conochilus unicornis</i> (Rousselet,1892)	17	o- β - 1,3	1,67
<i>Euchlanis dilatata</i> (Ehrenberg,1832)	18	β -o - 1,5	13,33
<i>Euchlanis sp.</i> (Ehrenberg,1832)	19	-	13,33
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg,1834)	20	β - α - 2,35	15,00
<i>Filinia major</i> (Colditz,1914)	21	β - 2,0	5,00
<i>Filinia sp.</i> (Bory De Saint Vincent,1824)	22	-	3,33
<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott,1879)	23	o- β - 1,25	20,00
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse,1851)	24	o- β - 1,15	8,33
<i>Keratella quadrata</i> (O.F. Müller,1786)	25	β -o - 1,55	33,33
<i>Keratella sp.</i> (O.F. Müller,1822)	26	-	1,67
<i>Lecane luna</i> (O.F. Müller,1776)	27	β -o - 1,55	3,33
<i>Lepadella cyrtopus</i> (Harring,1914)	28	-	1,67

Окончание таблицы

1	2	3	4
<i>Lepadella</i> sp. (Bory De Saint Vincent, 1826)	29	-	5,00
<i>Notholca acuminata</i> (Ehrenberg, 1832)	30	о-β - 1,2	6,67
<i>Notholca</i> sp. (Gosse, 1886)	31	-	1,67
<i>Platylas quadricornis</i> (Ehrenberg, 1832)	32	β-о - 1,8	5,00
<i>Polyarthra dolichoptera</i> (Jdelson, 1925)	33	о-β - 1.1	5,00
<i>Polyarthra major</i> (Carlin, 1900)	34	о-β - 1,2	1,67
<i>Polyarthra</i> sp. (Carlin, 1834)	35	-	3,33
<i>Polyarthra vulgaris</i> (Carlin, 1943)	36	β-о - 1,85	6,67
<i>Proales daphnicola</i> (Thompson, 1892)	37	β-о - 1,5	1,67
<i>Synchaeta pectinata</i> (Ehrenberg, 1832)	38	β-о - 1,65	6,67
<i>Synchaeta</i> sp. (Wierz, 1832)	39	-	1,67
<i>Synchaeta stylata</i> (Wierz, 1893)	40	о - 1,0	1,67
<i>Trichocerca capucina</i> (Wierz, 1893)	41	о - 1,0	1,67
<i>Trichocerca pusilla</i> (Lauterborn, 1898)	42	о-β - 1,3	1,67
<i>Trichocerca</i> sp. (Lamarck, 1801)	43	-	1,67
Итого тип Rotifera	43		
Итого видов	160		
Виды с неизвестной сапробной валентностью	62		

По водоемам области подавляющее число видов распределено случайно (таблица), т. е. они обнаружены одновременно менее чем в четверти водных объектов. Все исследованные водоемы относятся к числу их с неустойчивым гидрологическим режимом, за исключением оз. Виштынецкого [10], что свидетельствует о большой вариабельности условий, способствующих развитию зоопланктона или ограничивающих последнее на протяжении года или в межгодовом аспекте для одной и той же точки любого из обследованных водоемов. Кроме того, как показывают наши многолетние изыскания, большое значение в размещении зоопланктона по акватории озер и водохранилищ области имеет ветер. Он может сократить численность зоопланктона за несколько часов, особенно это касается Cladocera.

Из достаточно обширного списка организмов зоопланктона исследованных водоемов лишь пятая часть видов попадает в категорию «постоянные» и «добавочные» (всего 16-19%).

В половине обследованных водных объектов встречены ракообразные отряда Harpacticoida и в 90% водоемов независимо от времени наблюдения — науп-

лиусы Cyclopoidea, что позволяет назвать их постоянными. Близки к постоянно встречающимся ветвистоусые *Chydorus sphaericus* (40%, β -о - 1,75), веслоногие *Mesocyclops leuckarti* (40%, о- β - 1,25) и копепоиды Cyclopoidea (43%). Список добавочных видов несколько шире. Сюда относятся ветвистоусые *Alona rectangula* (около 28%, о- β - 1,3), *Bosmina longirostris* (25%, о- β - 1,55); коловратки *Asplanchna priodonta* (около 33%, о- β 1,55), *Keratella quadrata* (около 33%, β -о - 1,55) и *Brachionus calyciflorus* (25%, β - α - 2,5). Близких к добавочным видам – два. Это ветвистоусые *Daphnia cucullata* (23%, β -о - 1,75) и коловратки *Kellicottia longispina* (20%, о- β - 1,25). Нетрудно заметить, что среди часто встречающихся видов преобладают о- β и β -о- мезосапробы и только один вид предпочитает воду с повышенным содержанием органических веществ - β - α -мезосапробную.

Не для всех видов из приведенного списка зоопланктона в настоящее время известна сапробиологическая валентность (не установлена для 62 видов). Следовательно, оценка качества воды внутренних водоемов Калининградской области по зоопланктону может быть проведена с определенной долей допущения (как и для водоемов других регионов, имеющих эти виды).

На данном этапе исследований можно лишь определить, какие водные бассейны области имеют сходство по зоопланктону, а какие менее сходны.

Среди идентифицированных видов зоопланктона водоемов Калининградской области нет такого разнообразия по классам сапробности, как у зообентосных организмов [11-12]. В числе зоопланктонных организмов всех исследованных водоемов не выявлены ксеносапробы, которые, возможно, содержатся среди организмов с неустановленной сапробной валентностью. Олигосапробов найдено 14 видов, о-б - 40, б-о - 25, б - 8, б-а - 9, а-б - 2, а-р - 1, всего - 99 (таблица, рис. 2). В сумме преобладают организмы чистых вод и переходных к умеренно загрязненным.

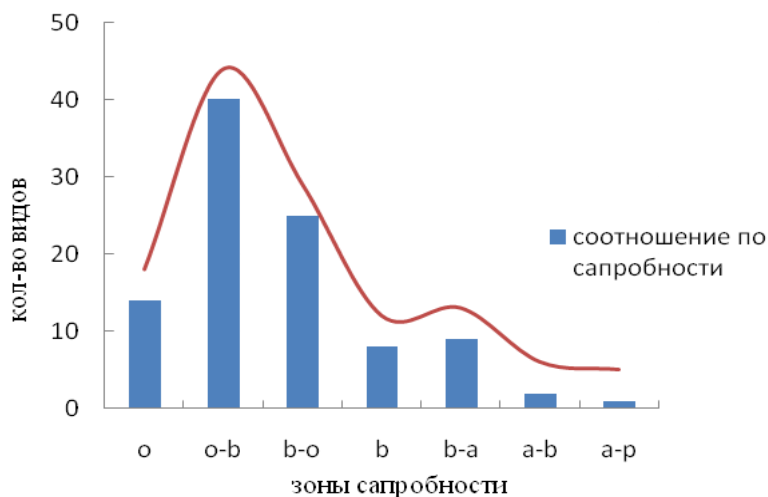


Рис. 2. Сапробиологические зоны качества воды водоемов Калининградской области по видовому разнообразию зоопланктона, 2006-2011 гг.

Fig. 2. Saprobiological zones of water quality of water bodies in the Kaliningrad region on the species diversity of zooplankton, 2006-2011 years

Следовательно, наиболее обширные пространства исследованного бассейна занимают достаточно чистые и умеренно загрязненные поверхностные воды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Зоопланктон исследованных внутренних водоемов Калининградской области представлен достаточно широким спектром видов, который не исчерпывается приведенным списком, что существенно расширяет рамки его приспособляемости к изменяющимся условиям. При смене внешних условий преимущество в развитии получают либо чистоводные виды, либо же более приспособленные к повышенному содержанию органических веществ. Оценка экологического состояния внутренних водоемов области по зоопланктону, а также их районирование осложняются, с одной стороны, отсутствием исчерпывающей информации о числе видов, с другой – наличием множества видов с неустановленной сапробной валентностью. Можно также отметить, что число бореальных видов составляет менее 1%. Кроме того, не всегда часто встречающиеся виды имеют высокие показатели численности и биомассы. По преобладающим видам-индикаторам исследованный бассейн чаще содержит достаточно чистую и умеренно загрязненную воду. В сумме преобладают о-б- и б-о-мезосапробные виды, что вообще характерно для видов зоопланктона с установленной сапробной валентностью. В цитируемой, широко используемой литературе приводится очень мало видов зоопланктона, которые бы характеризовали х, б и а-мезосапробность, р-сапробность. Возможно, подобные виды находятся среди организмов с неустановленной сапробной валентностью, которые в нашем случае составляют более трети списка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Унифицированные методы исследования качества вод // Методы биологического анализа вод. - М.: Изд-во СЭВ, 1976. - Ч. III. - 186 с.
2. Волкова, И.В. Оценка качества воды водоемов рыбохозяйственного назначения с помощью гидробионтов / И.В. Волкова, Т.С. Ершова, С.В. Шилудин. – М.: Колос, 2009. - 552 с.
3. Шурганова, Г.В. Оценка видовой структуры зоопланктоценозов в процессе их формирования и развития (на примере водохранилищ средней Волги: Горьковского и Чебоксарского): автореф. дисс. ... докт. биол. наук: 03.00.16 - Экология / НГУ им. Н.И. Лобачевского; Г.В. Шурганова. – Нижний Новгород, 2007. – 48 с.
4. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах (Зоопланктон и его продукция). - Л.: ГосНИОРХ, 1984. - 34 с.
5. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. - Л.: Гидрометеиздат, 1983. - 239 с.
6. Мануйлова, Е.Ф. Ветвистоусые рачки фауны СССР / Е.Ф. Мануйлова. - М.-Л.: Наука, 1964. - 327 с.
7. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР/ отв. ред. Л.А. Кутикова, Я.И. Старобогатов. - Л.: Гидрометеиздат, 1977. - 511 с.

8. Определитель беспозвоночных России и сопредельных территорий / под ред. С.Я. Цалолыхина. - СПб.: Зоологический институт РАН, 1995.- Т. 2. Ракообразные. - 512 с

9. Шитиков, В.К. Макроэкология речных сообществ: концепции, методы, модели / В.К. Шитиков, Т.Д. Зинченко, Г.С. Розенберг. - Тольятти: Кассандра, 2011. - 255 с.

10. Нагорнова, Н.Н. Геоэкологическая оценка состояния малых водотоков Калининградской области: автореф. дисс. ... канд. геогр. наук: 03.00.16 – Геоэкология (наука о Земле) / БФУ им. Канта; Н.Н. Нагорнова. – Калининград, 2012. – 21 с.

11. Шibaева, М.Н. Видовое разнообразие зообентоса и биоиндикация внутренних водоемов Калининградской области / М.Н. Шibaева, Е.А. Масюткина, Е.П. Матвеева // Известия КГТУ. - № 19. - Калининград: КГТУ. – 2010. - С. 172-179.

12. Шibaева, М.Н. Видовое разнообразие зообентоса, биоиндикация и экологическое состояние озер Калининградской области / М.Н. Шibaева, Е.А. Масюткина, Е.П. Матвеева // Вестник БФУ им. И. Канта. - Калининград. - № 7. - 2011.

DIVERSITY OF ZOOPLANKTON LIKE A EVIDENCE OF ECOLOGICAL STATUS OF WATER BODIES IN KALININGRAD REGION

M.N. Shibaeva, E.A. Masyutkina, E.P. Matveeva, A.A. Okhapkina

The article is provides the list of species- indicators of zooplankton, which was found in the rivers and lakes of the Kaliningrad region, the frequency of their occurrence in water bodies and their individual values of saprobity. Indices of saprobity were compared with all available literature information, which often used for the purpose of water quality assessment. Was given the estimation of background ecological status of water bodies by the ratio of the species- indicators.

bioindication, zooplankton, water quality, rivers, lakes, the Kaliningrad region