

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗООПЛАНКТОНА ТАЖЕРАНСКИХ СОЛОНОВАТЫХ ОЗЕР (ПРИБАЙКАЛЬЕ)

Изучены видовой состав, структурообразующий комплекс, численность, биомасса и продукция коловраток и низших ракообразных в 4 солончатых озерах Тажеранских степей. Впервые для водоемов Восточной Сибири указываются виды: *E. dumonti*, *M. mongolica*, *R. frontalis*, *P. petromyzon*, *L. oxysternon*, *L. quadridentata*, *K. valga*. Структурообразующее ядро зоопланктона по численности в озерах составляли галофилы *A. (Rh.) salinus*, *D. magna*, *M. mongolica*, *B. plicatilis asplanchnoides*, *H. mira* и эвригалинные виды *K. quadrata*, *R. frontalis*, *F. longiseta*, *E. arcanus*, *A. denticornis*. Выявлено, что число структурообразующих видов зоопланктона в озерах не превышает 5–6, при этом форма кривой распределения рангов соответствует эвтрофному типу. Трофический статус исследованных озер по показателям продуктивности, качественным и структурным характеристикам определяется как мезоэвтрофный.

Тажеранские степи, включая о. Ольхон, занимают западное побережье Байкала, они вытянуты на 50 км в длину [1]. Интересной особенностью степей Приольхонья являются многочисленные солончатые озера. Они расположены цепью в северо-восточном направлении в продольной долине и тяготеют к береговой полосе Байкала [2].

Озера используются местными жителями в различных целях: они служат водоемом для скота, весной здесь добывают гаммаруса («бормаша») для подледного лова омуля на Байкале. Некоторые озера используются в бальнеологических целях. Первые сведения о флоре и фауне солончатых озер носят эпизодический характер [3]. С 1999 по 2004 г. сотрудниками Иркутского государственного педагогического университета и Лимнологического института СО РАН проводились комплексные исследования на 22 озерах Тажеранских степей и 2–3 озерах, расположенных на о. Ольхон. В результате этих исследований впервые проведена инвентаризация беспозвоночных животных и низших растений солончатых озер Приольхонья [4–6]. Кроме того, определена зависимость распределения, обилия и видового состава зоопланктона от состава и величины суммы главных ионов в воде. Было установлено, что при отсутствии рыбного населения биомасса зоопланктона может достигать значительных величин (до 15 г/м³). Однако остаются не изученными структурно-функциональные показатели, продуктивность зоопланктона исследуемых озер. Отсутствие этих данных ограничивает возможности использования этих водоемов в хозяйственных целях.

Аналогичная ситуация наблюдается в солончатых водоемах Алтая [8] и Забайкалья [9], в которых при равных с Тажеранскими озерами условиях (абиотических, отсутствие рыб, структурно-функциональных показателей зоопланктона) продукция зоопланктона остается недовостребованной.

Материал и методика исследований

В период открытой воды (июнь–октябрь) 2001 г. мы сосредоточили свое внимание на подробном изучении зоопланктона 4 озер с разной величиной минерализации. Три из выбранных озер (Зурбат-Нур, Намиш-Нур и Саган-Терем) расположены в степной долине западного побережья Байкала. Озеро Шара-Нур находится на о. Ольхон. Отбор проб на озерах Зурбат-Нур и Саган-Терем проводили еженедельно; на озерах Намиш-Нур и Шара-Нур – 1–2 раза в месяц.

Орудием сбора служила планктонная сеть Джеди (диаметр входного отверстия 25 см с размером ячеи

220 мкм). Процеживали весь слой воды от дна до поверхности. Одновременно измеряли температуру и кислотность поверхности воды, прозрачность, а также минерализацию (г/л) при помощи кондуктометра Hanna-Hi-9060.

Массу тела ракообразных и коловраток подсчитывали по уравнениям связи длины тела и сырой массы [10]. Для оценки трофности озер были рассчитаны следующие показатели структуры зоопланктона: N – общая численность зоопланктона, B – общая биомасса зоопланктона, B_2 – биомасса «мирных», B_3 – биомасса «хищных» животных, P_2 – продукция «мирных», P_3 – продукция «хищных» [12], E – коэффициент трофии [13]. Среднесуточная продукция ракообразных и коловраток рассчитана по уравнению $P = B \times C_w$, где C_w взяты из работ [13, 14].

При подсчете продукции мелких коловраток C_w принят равным 1. Траты (T) на обмен рассчитаны при $Q_{10} = 2,25$ [13]. При переходе к тратам на обмен калорийность ракообразных принималась равной 0,56 ккал/г сырого веса, *Asplanchna* – 0,27. Расчет продукции за исследуемый период отдельных популяций и трофических групп проводилась методом суммирования площадей трапеций [13]. При определении рационов (C) принято, что усвояемость корма у нехищного зоопланктона равна 0,6, у факультативных хищников 0,8. В группу «мирных» включены коловратки, половина популяции *Asplanchna*, ветвистоусые, диаптомиды, науплии и копеподиты циклопов первой–третьей стадии развития. К хищным отнесены старшие копеподиты, взрослые циклопы и оставшаяся часть популяции *Asplanchna*. Продукция сообщества рассчитана по уравнению $P_z = P_2 + P_3 - C_3$, где P_z – продукция сообщества.

Для выделения доминантных или структурообразующих видов использована функция рангового распределения относительного обилия видов $R_i = ni/N$, где ni – численность вида в сообществе; N – суммарная численность [11, 15].

Результаты исследований и их обсуждение

Обследованные озера небольшие, бессточные, с атмосферным и грунтовым питанием, хорошо прогреваемые в летнее время (табл. 1). Грунт озер илистый, с большим количеством детрита, нередко с запахом сероводорода. В прибрежной части озер хорошо развита высшая водная растительность (рдесты, уруть). Согласно классификации соленых озер, разработанной международной конференцией по внутренним соленым озерам в 1958 г. [16], изучаемые озера относятся к со-

лоноватым, т.к. суммарное содержание главных ионов в воде изменялось от 1,4 до 7,4 г/л.

В составе зоопланктона обнаружено 45 видов фауны планктона (в том числе и подвидов), среди которых по разнообразию доминировали коловратки (62%), второе место занимали ветвистоусые (22%). На долю веслоногих приходилось 7 видов, что составляло 16% (табл. 2). Больше число видов отмечено в р. *Brachionus* – 8 видов и подвидов; в родах *Asplanchna* и *Keratella* содержится по 3 вида (табл. 2).

Разнообразие зоопланктона в озерах было не велико и колебалось от 20 до 25 видов и не зависело от вели-

чины суммарного содержания главных ионов в воде. Во всех озерах в фаунистическом (таксономическом) спектре коловратки лидировали над ракообразными. При этом необходимо отметить, что разнообразие ветвистоусых (4–6 видов) было сравнимо с аналогичным показателем у веслоногих (табл. 2).

В исследуемых озерах были найдены виды: *E. dumonti*, *M. mongolica*, *R. frontalis*, *P. petromyzon*, *L. oxysternon*, *L. quadridentata*, *K. valga*, которые указываются впервые для Восточной Сибири. Наши сведения об обитании *E. arcatus* в озерах Тажеранских степей расширяют его распространения в водоемах Прибайкалья и Забайкалья.

Т а б л и ц а 1

Основные морфометрические показатели водоемов

Озера	Площадь, га	Глубина, м	Суммарное содержание главных ионов, г/л	Температура t, С°	pH
Намиш-Нур	1,35	5,5	1,9–2,5	0,4–18,1	9,23–10,4
Зурбат-Нур	0,12	4,1	3,1–3,7	3,2–22,3	8,2–10,0
Саган-Терем	0,13	4,2	5,6–7,4	0,7–23,2	9,0–10,3
Шара-Нур	0,048	2,5	1,4–3,0	5,7–17,9	8,0–9,2

Т а б л и ц а 2

Видовой состав зоопланктона

Таксон	Озера			
	Намиш-Нур	Зурбат-Нур	Саган-Терем	Шара-Нур
1	2	3	4	5
Тип Rotifera				
Класс Eurotatoria De Ridder, 1957				
Подкласс Eurotatoria Markevich, 1990				
Отряд Saepiramida Markevich, 1990				
Семейство Notommatidae Hudson et Gosse, 1886				
<i>Pleurotrocha petromyzon</i> Ehrenberg, 1830	+	–	–	–
<i>Cephalodella gibba</i> (Ehrenberg, 1832)	–	–	–	+
Семейство Synchaetidae Hudson et Gosse, 1886				
<i>Synchaeta stylata</i> Wierzejski, 1893	–	+	–	–
<i>Polyarthra dolichoptera</i> Idelson, 1925	–	+	+	–
Отряд Saltiramida Markevich, 1990				
Семейство Asplanchnidae Eckstein, 1883				
<i>Asplanchna sieboldi</i> (Leydig, 1854)	+	+	–	–
<i>A. silvestris</i> Daday, 1902	–	–	+	–
<i>A. girodi</i> Guerne, 1888	–	+	–	–
Отряд Transversiramida Markevich, 1990				
Семейство Lecanidae Remane, 1933				
<i>Lecane luna</i> (Mueller, 1776)	–	–	–	+
<i>L. quadridentata</i> (Stenroos, 1898)	–	–	–	+
Семейство Epiphanidae Hanning, 1913				
<i>Rhinoglena frontalis</i> Ehrenberg, 1853	+	+	–	–
Семейство Euchlanidae Ehrenberg, 1838				
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1832	–	–	–	+
<i>E. oropha</i> Gosse, 1887	–	+	+	–
Семейство Brachionidae Ehrenberg, 1832				
<i>Brachionus angularis</i> Gosse, 1851	+	–	–	–
<i>B. a. bidens</i> Plate, 1886	–	+	–	–
<i>B. plicatilis asplanchnoides</i> Charin, 1947	+	+	+	+
<i>B. p. longicornis</i> Fadeev, 1925	–	–	+	–
<i>B. rubens</i> Ehrenberg, 1838	–	+	–	–
<i>B. quadridentatus brevispinus</i> Ehrenberg, 1832	–	–	+	+
<i>B. calyciflorus amphicerus</i> Ehrenberg, 1838	–	+	–	–
<i>B. urceus</i> (Linnaeus, 1758)	+	–	+	+
<i>Keratella quadrata</i> (Mueller, 1786)	+	+	+	+
<i>K. valga</i> (Ehrenberg, 1834)	+	+	+	–
<i>K. cochlearis</i> (Gosse, 1851)	–	–	–	+
Семейство Mytilinidae Hanning, 1913				
<i>Mytilina ventralis brevispina</i> (Ehrenberg, 1832)	–	–	–	+
<i>Lophocharis oxysternon</i> (Gosse, 1851)	–	–	–	+
Семейство Lepadellidae Hanning, 1913				
<i>Lepadella ovalis</i> (Mueller, 1786)	–	+	–	–

1	2	3	4	5
Отряд Protoramida Markevich, 1990				
Семейство Filiniidae Harring et Myers, 1926				
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)	+	+	+	+
Семейство Hexarthriidae Bartos, 1959				
<i>Hexarthra mira</i> (Hudson, 1871)	+	-	+	+
Тип Arthropoda				
Надкласс Crustacea				
Класс Branchiopoda Latreille, 1816				
Надотряд Cladocera				
Отряд Anomopoda Sars, 1865				
Семейство Daphniidae Straus, 1820				
<i>Simocephalus vetulus</i> (Mueller, 1776)	-	-	-	+
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (Mueller, 1785)	+	-	-	-
<i>Daphnia magna</i> Straus, 1820	+	+	+	+
<i>D. galeata</i> Sars, 1864	-	-	+	-
Семейство Moinidae Goulden, 1968				
<i>Moina mongolica</i> Daday, 1901	+	+	-	+
<i>M. brachiata</i> (Jurine, 1820)	-	-	+	-
Семейство Chydoridae Dybowski et Grochowski, 1894				
П/Семейство Chydorinae Dybowski et Grochowski, 1894				
<i>Chydorus sphaericus</i> (Mueller, 1785)	+	+	-	+
П/Семейство Aloninae Fryer, 1967				
<i>Oxyurella tenuicaudis</i> (Sars, 1862)	-	+	-	-
<i>Alona rectangula</i> Sars, 1862	+	+	+	+
Семейство Bosminidae Sars, 1865				
П/род Bosmina baird, 1845				
<i>Bosmina longirostris</i> Mueller, 1785	+	-	-	-
Класс Maxillopoda				
П/класс Copepoda Milne Edwards, 1840				
Н/отряд Gymnoplea Giesbrecht, 1882				
Отряд Calanoida Sars, 1903				
Семейство Diaptomidae Baird, 1850				
<i>Acanthdiaptomus denticornis</i> (Wierzejski, 1887)	+	+	+	+
<i>Arctodiaptomus (Rh.) bacillifer</i> (Koelbel, 1885)	+	+	+	+
<i>A. (Rh.) salinus</i> (Daday, 1885)	+	+	+	-
Н/отряд Podoplea Giesbrecht, 1882				
Отряд Cyclozoidea Burmeister, 1834				
Семейство Cyclopidae Dana, 1853				
П/Семейство Eucyclopiinae				
<i>Eucyclops arcanus</i> Alekseev, 1990	+	+	+	+
<i>E. dumonti</i> Alekseev, 2000	-	-	+	-
П/Семейство Cyclopiinae				
<i>Megacyclops viridis</i> (Jurine, 1820)	+	+	-	-
<i>Microcyclops rubellus</i> (Lilljeborg, 1901)	-	+	-	+
Всего	21	25	20	22

Так *E. arcanus* был описан [17] из водоемов поймы р. Баргузин (восточный берег Байкала) и мелких озерков Большеземельской тундры. По нашим данным, этот вид обитает во всех исследуемых нами солоноватых озерах Тажеранских степей и в озере Большое Гужирное (Забайкалье), при величинах суммы главных ионов от 1,4 до 7,4 г/л. А также он указывается для устья реки Анабар [18]. *E. dumonti* описан из маленького озера Бур-Нуур центральной Монголии [19]. Нами этот вид был также обнаружен в водоемах центральной Монголии: в солоноватых мелководных озерах Хаг-Нуур, Дуро-Нуур и глубоководном Тэлмен, а также в пойменных озерах среднего и нижнего течения р. Зеи.

В литературе нет данных о нахождении вида *M. mongolica* в водоемах Восточной и Западной Сибири. По литературным данным, распространение ограничено югом палеарктики на восток до Монголии [20]. По нашим данным, *M. mongolica* обнаружен в Прибайкалье в исследуемых нами озерах (табл. 2), в Забайкалье в озерах Оронгойское, Горбунка, Дородинское [7],

Торейских [9], а также на юге Западной Сибири в озере Горькое-2. По нашим данным, *M. mongolica* является галофилом, т.к. обитает в озерах при максимальной величине суммарного содержания главных ионов 50 г/л.

Впервые отмеченные нами коловратки *R. frontalis*, *P. petromyzon*, *L. oxysternon*, *L. quadridentata*, *K. valga*, как правило, обитают в небольших пресных и солоноватых водоемах.

Озеро Намиш-Нур – самое крупное и глубоководное из исследуемых водоемов (табл. 1). По химическому составу вода в озере – сульфатно-гидрокарбонатная магниевая-кальциевая. Видовой состав зоопланктона насчитывает 21 таксон рангом ниже рода (табл. 2). Основу численности и биомассы зоопланктона определяют планктонные виды. Так, численность планктонного сообщества составляют диаптомус *A. (Rh.) salinus*, 3 вида коловраток (*F. longiseta*, *K. quadrata*, *R. frontalis*) и ветвистоусые *D. magna* и *M. mongolica*. Эти виды образуют структурообразующее ядро зоопланктона. Основу биомассы и продукции зоопланктона опреде-

ляют планктонные ракообразные *A. (Rh.) salinus* и *D. magna* (табл. 3). При относительно большой численности коловраток биомасса и продукция создаваемая ими были невелики. Роль хищного звена в сообществах зоопланктона ничтожна. Циклопы в озере Намиш-Нур

представлены бентосными формами *E. arcanus* и *E. dumonti*. Численность, биомасса и создаваемая ими продукция за вегетационный период были малы по сравнению с другими группами зоопланктонного сообщества (табл. 3).

Таблица 3

Численность (N – тыс. экз./м³), биомасса (B – ккал/м³), продукция (P – ккал/м³) зоопланктона в озерах за вегетационный период (июнь–октябрь)

Таксоны	Озера											
	Намиш-Нур			Зурбат-Нур			Саган-Терем			Шара-Нур		
	N	B	P	N	B	P	N	B	P	N	B	P
Rotifera	14,7	0,017	2,08	4,0	0,001	0,102	51,5	0,014	0,627	115,2	0,056	2,873
Cladocera	0,6	0,154	2,04	0,154	0,025	0,494	6,3	1,361	22,817	4,2	0,582	8,744
Diaptomidae	36,7	1,74	24,33	27,6	0,302	5,784	14,5	0,257	3,481	8,0	0,065	0,542
Cyclopoida	0,3	0,016	0,176	0,4	0,006	0,056	0,6	0,006	0,048	0,5	0,006	0,057

Озеро Зурбат-Нур расположено среди групп озер в вытянутой тектонической котловине. По химическому составу вода – гидрокарбонатная, сумма главных ионов в период открытой воды изменялась от 3,0 до 3,7 г/л (см. табл. 1). По площади и глубине озеро Зурбат-Нур второе среди исследованных водоемов. Видовой состав зоопланктона насчитывает 14 видов коловраток и 11 видов ракообразных (см. табл. 2). Основу сообщества зоопланктона составляют галофилы *A. salinus*, *B. plicatilis asplanchnoides* и эвригалинные виды *F. longiseta*, *E. arcanus* при лидирующем положении первого вида. Роль ветвистоусых ракообразных незначительна, их численность не превышала 0,6 тыс. экз./м³ при биомассе 154 ккал/м³. Продукция мирного трофического звена в озере Зурбат-Нур на 85,5% определялась диаптомусом (табл. 4). Продукция хищного звена, создаваемая циклопами, не превышала 176,0 ккал/м³.

Озеро Саган-Терем имеет блюдцеобразную форму, с низкими пологими и заросшими травой берегами. Вода по химическому составу сульфатная, магниевая-натриевая, желтоватого цвета, с наибольшей среди исследуемых озер суммой главных ионов (см. табл. 1). Грунт в озере представлен черными илами с небольшой примесью песка и резким запахом сероводорода. По берегам обнажения амфиболовых гнейсов и известняка.

Видовой состав зоопланктона в озере Саган-Терем представлен 20 видами, из которых 11 – коловраток. Численность коловраток за вегетационный период в 4–8 раз превышала таковую веслоногих и ветвистоусых (см. табл. 3). В структурообразующее ядро входило 5 видов, из которых максимальное обилие, соответствующее первому рангу, приходилось на долю коловратки *F. longiseta*, второму рангу соответствует *A. salinus*, на третьем и четвертом месте по численности были ви-

ды из рода *Brachionus*. Только четвертое место по численности занимала *D. magna*. Из 9 видов ракообразных, присутствующих в период открытой воды в озере, основу биомассы и продукции (83 и 85% соответственно) составляла *D. magna*. Продукцию зоопланктонного сообщества из веслоногих создавал *A. salinus*, который и был наиболее многочисленным (табл. 3).

Озеро Шара-Нур находится в глубине о. Ольхон. Озеро удлинённой формы с пологими берегами. Грунт в озере состоит из черного ила с примесью песка и запахом сероводорода. По химическому составу вода в озере сульфатно-магниевая-кальциевая с максимальной величиной суммы главных ионов 3 г/л. Видовой состав зоопланктона представлен 22 видами, в основном это пресноводные или эвригалинные животные. Галофилы представлены только 4 видами: *B. plicatilis asplanchnoides*, *H. mira*, *D. magna*, *M. mongolica* (см. табл. 2).

По численности и видовому разнообразию преобладали коловратки (табл. 2). При этом во все сезоны года доминировали только два вида *K. quadrata*, *H. mira*, которые по численности входили в доминантное ядро сообщества. Биомасса коловраток была немногим меньше биомассы веслоногих ракообразных, но создаваемая ими продукция в 5 раз превышала продукцию последних (табл. 4). Основу биомассы (76%) и продукции (79%) в оз. Шара-Нур, как и в оз. Саган-Терем, составляли ветвистоусые, главным образом *D. magna*. Также среди ветвистоусых необходимо отметить присутствие *A. rectangula*, которая обильно развивалась в июле–августе. Роль циклопов в трофической цепи зоопланктонного сообщества оз. Шара-Нур мала. Биомасса циклопов составляет не многим более 1% от биомассы мирного звена, а продукция мирного зоопланктона в 19 раз превышает рацион хищников (табл. 4).

Таблица 4

Функциональные (ккал/м³) и структурные показатели зоопланктона (июнь–октябрь)

Показатели	Озера			
	Намиш-Нур	Зурбат-Нур	Саган-Терем	Шара-Нур
B2	1,92	0,324	1,628	0,702
P2	28,45	6,38	26,926	12,160
B3	0,016	0,011	0,011	0,008
P3	0,176	0,100	0,087	0,102
P2 / B2	14,9	19,6	16,5	17,3
P3 / B3	11,0	9,0	7,9	12,7
B3 / B2, %	0,8	3,4	0,7	1,14
C3	1,100	0,625	0,514	0,637
Pz	27,525	5,855	26,500	11,624
E	6,1	3,4	3,1	3,5

Как видно из табл. 4, наибольшие значения продукции всего сообщества зоопланктона и его мирного звена отмечены в озерах Намиш-Нур и Саган-Терем. В первом озере – за счет доминирования в планктоне диаптومуса *A. (Rh.) salinus*, во втором – за счет преобладания *D. magna*. Максимальные значения (биомасса, продукция и рацион) хищного планктона также зафиксированы в оз. Намиш-Нур. В озере Саган-Терем при максимальных значениях суммы главных ионов в воде продукционные значения хищного звена зоопланктона, наоборот, минимальные. Таким образом, в исследуемых озерах формируются биотопы с благоприятными трофическими условиями, где преобладают детритные пищевые цепи, а роль хищников не велика (табл. 4).

Фауна планктона исследованных озер представлена 28 видами и подвидами коловраток, 10 ветвистоусых и 7 веслоногих. Все отмеченные гидробионты относятся к 29 родам, 17 семействам и 7 отрядам.

Впервые для водоемов Прибайкалья и Забайкалья указываются виды: *E. dumonti*, *M. mongolica*, *R. frontalis*, *P. petromyzon*, *L. oxysternon*, *L. quadridentata*, *K. valga*. Нахождение *E. arcanus* в озерах Тажеранских степей и расширяют его ареал.

Структурообразующее ядро зоопланктона по численности составляют галофилы *A. (Rh.) salinus*, *D. magna*, *M. mongolica*, *B. plicatilis asplanchnoides*, *H. mira* и эвригалитные: *K. quadrata*, *R. frontalis*, *F. longiseta*, *E. arcanus*, *A. denticornis* виды. На основе функции рангового распределения выявлено, что число структурообразующих видов зоопланктона в исследуемых водоемах не превышает 5–6 видов, и форма кривой распределения рангов соответствует эвтрофному типу.

Трофический статус исследованных озер по величинам общей биомассы и численности [16], отношению биомасс разных трофических уровней, по значению коэффициента трофии и Р/В, продукции сообщества (Намиш-Нур – 151,3 ккал/м², Зурбат-Нур – 23,6 ккал/м², Саган-Терем – 106,0 ккал/м², Шара-Нур – 29,0 ккал/м²) [12], сведениям о видовом составе и таксономической структуре определяется как мезоэвтрофный.

Полученные нами данные по биомассе и продукции кормового зоопланктона позволяют рассматривать изучаемые озера как водоемы для подращивания молоди рыб. Кроме того, известно, что низшие ракообразные содержат значительные количества протеина, жира, аминокислот и витаминов [21, 22]. Поэтому весьма перспективным видится использование солоноватых водоемов Приольхонья в качестве источника биокормов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дзюба А.А., Тулохонов А.К., Абибуева Т.И., Гребнева П.И. Распространение и химизм соленых озер Прибайкалья и Забайкалья // География и природные ресурсы. 1997. № 4. С. 65–71.
2. Блохин Ю.И. Минеральные озера Тажеранских степей центральной части Западного Прибайкалья // Информационный сборник НТГО. Иркутск, 1967. Вып. 1. С. 11–13.
3. Антипова Н.Л., Васильева Г.Л. О планктоне минеральных озер Иркутской области // Известия БГНИИ при ИГУ им. А.А. Жданова. Иркутск, 1965. Т. 18, вып. 1–2. С. 190–196.
4. Пенькова О.Г., Шевелева Н.Г., Полякова Т.В. Минеральные озера западного побережья оз. Байкал // Вестник МГУ. 2003. Т. 4. С. 23–27.
5. Пенькова О.Г., Шевелева Н.Г., Макаркина Н.В. Тажеранские минеральные озера – уникальные природные объекты Прибайкалья // Известия Самарского научного центра РАН. Спец. выпуск «Природное наследие России». 2004. № 2. С. 366–372.
6. Шевелева Н.Г., Шабурова Н.И., Аров И.В. и др. Разнообразие и структура зоопланктона малых озер Прибайкалья // ООПТ и сохранение биоразнообразия Байкальского региона: Материалы регион. науч.-практ. конф., посвященной 15-летию образования государственного природного заповедника «Байкало-Ленский». Иркутск, 2001. С. 48–62.
7. Penkova O.G., Sheveleva N.G., Dulmaa A. et al. On ecology of Rotifers and Lower Crustaceans in salt and brackish Lakes of Central Asia // Ecosystems of Mongolia and frontier areas of adjacent countries: natural resources, biodiversity and ecological prospects. Ulanbaatar, 2005. P. 302–304.
8. Веснина Л.В. Структурно-функциональная характеристика сообщества зоопланктона разнотипных озерах Алтайского края // Проблемы гидробиологии Сибири. Томск, 2005. С. 44–55.
9. Содовые озера Забайкалья. Экология и продуктивность. Новосибирск: Наука, 1991. 215 с.
10. Балушкина Е.В., Винберг Г.Г. Зависимость между массой и длиной тела у планктонных животных // Общие основы изучения водных экосистем. Л., 1979. С. 169–172.
11. Rutner-Kollisko A. In proceeding of the first international rotifer // Symposium Arch. Hydrobiol. Ergebr. Limnol, 1977. Vol. 8. P. 71–78.
12. Андроникова И.Н. Структурно-функциональная организация зоопланктона озерных экосистем. СПб.: Наука, 1996. 189 с.
13. Иванова М.Б. Продукция планктонных ракообразных в пресных водах. Л.: Наука, 1985. 220 с.
14. Иванова М.Б., Крылов П.И. Продуктивность зоопланктона оз. Щучьего // Исследование взаимосвязи кормовой базы и рыбопродуктивности. Л.: Наука, 1986. С. 64–86.
15. Федоров В.Д. Первичная продукция как функция структуры фитопланктонного сообщества // Докл. АН СССР. 1970. Т. 192, № 4. С. 901–904.
16. Beadle L.C. Classification of brackish and inland saline waters // Nature. 1958. Vol. 182, № 4627. P. 27–28.
17. Алексеев В.Р. *Eucyclops arcanus* sp. n. (Copepoda, Cyclopoida) из водоемов Прибайкалья и Большеземельской тундры // Зоол. журнал. 1990. Т. 69, вып. 1. С. 135–135.
18. Кириллов А.Ф., Ходулов В.В., Собакина И.Г. и др. Биология реки Анабар. Якутск: Аара, 2007. 219 с.
19. Alekseev V.R. *Eucyclops dumonit* sp. nov. from Central Mongolia // Hydrobiologia. 2000. Vol. 441. P. 63–71.
20. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 2: Ракообразные. СПб., 1995. 627 с.
21. Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. Петрозаводск, 2007. 395 с.
22. Богатова И.Б. Новые методы культивирования Cladocera // Трофология водных животных. М.: Наука, 1973. С. 340–360.

Статья представлена научной редакцией «Биология» 1 сентября 2008 г.