

МНОГОЛЕТНЯЯ И СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЗООПЛАНКТОНА ОТКРЫТОЙ ЧАСТИ ЮЖНОГО БАЙКАЛА

Проведен анализ динамики численности и структуры зоопланктона пелагиали Южного Байкала в период с 1997 по 2007 г. Наблюдения за состоянием зоопланктона на протяжении ряда лет позволяет судить об устойчивости экосистемы озера, а зоопланктон играет одну из ключевых ролей в функционировании этой системы.

Ключевые слова: Байкал; зоопланктон; сезонная динамика; многолетняя динамика; структура.

Байкал – один из величайших водоемов в мире, крупнейший природный резервуар пресной воды. Озеро находится на юге Восточной Сибири. В форме молодого лунного диска Байкал вытянулся с юго-запада на северо-восток между 55°47' и 51°28' с.ш. и 103°43' и 109°58' в.д. Длина озера 636 км, площадь водной поверхности составляет 31,5 тыс. км². Расположен Байкал на высоте 455,7 м над ур. м. Длина береговой линии около 2 000 км. Более половины длины береговой линии озера находится под охраной [1].

Материал и методика исследований

Материалом для исследования послужили данные круглогодичных, еженедельных (за исключением времени становления и вскрытия ото льда) сборов проб сетного зоопланктона. Станция отбора проб (ст. № 1) располагается в открытой части Южного Байкала, на расстоянии 2,7 км от западного берега (51°54'195 с.ш.; 105°4'235 в.д.) над глубиной около 800 м против поселка Большие Коты. Орудием лова служила планктонная сеть Джеди (диаметр входного отверстия 37,5 см, размер ячеи 100 мкм) [1, 2]. Облавливали слой 0–500 по следующим фракциям: 500–250, 250–150, 100–50, 50–25, 25–10, 10–0 м. В данной работе проведен анализ проб зоопланктона слоя 0–25 м. Температуру воды измеряли при отборе проб фитопланктона встроенным в батометр ртутным термометром на горизонтах 0, 5, 10, 25, 50, 100, 150, 200 и 250. При расчетах в работе использовали средневзвешенное значение температуры

слоя 0–25, которое рассчитывали по формуле взвешенной арифметической средней [3]. Камеральную обработку проводили по стандартным методикам [2, 4]. При определении видов пользовались работами [5–7]. Всего обработано и проанализировано 720 проб.

Сезонная динамика развития зоопланктона рассматривается по М.М. Кожову: ранняя весна (подледный период – февраль, март, апрель), поздняя весна (переходный период – май, июнь), раннее лето (июль-первая половина августа), позднее лето (вторая половина августа – сентябрь), осень (октябрь – ноябрь) и зима (декабрь – январь) [1]. Для выделения структурообразующего комплекса использовалась функция рангового распределения обилия видов [8]. Нижняя граница относительной численности вида принималась более 5%. Динамика сезонной структуры зоопланктона рассмотрена на примере 1998 г., который был обычным по температурному режиму (4,5±0,6°), и 2002 г. (6,6±0,9°) – наиболее теплого.

Результаты исследований и их обсуждение

Многолетняя динамика зоопланктона

В зоопланктоне открытой части Южного Байкала за период наблюдений выявлено 18 видов коловраток, 2 ветвистоусых и 4 веслоногих ракообразных (табл. 1).

Байкальские эндемики представлены веслоногим *Epischura baicalensis* и коловратками: *Synchaeta pachypoda*, *Synchaeta pachypoda*, *Notholca grandis*, *Notholca intermedia*, *Euchlanis ligulata*.

Таблица 1

Видовой состав коловраток и низших ракообразных открытой пелагиали Южной части Байкала

Таксон	Южный Байкал					
	Зима	Весна		Лето		Осень
		ранняя	поздняя	раннее	позднее	
1	2	3	4	5	6	7
Тип Rotifera						
Класс Eurotatoria De Ridder, 1957						
Подкласс Eurotatoria Bartos, 1959						
Надотряд Eurotatoria Markevich, 1990						
Отряд Saepthiramide Markevich, 1990						
Семейство Synchaetidae Hudson et Gosse, 1886						
<i>Synchaeta pachypoda</i> Jaschnov, 1922	+	+	+	+	–	–
<i>Synchaeta pachypoda</i> Kutikova et Vassiljeva, 1982	+	+	+	+	–	–
<i>Synchaeta</i> sp.	+	+	+	+	–	–
<i>Synchaeta</i> sp. sp.	+	+	+	+	–	–
<i>Polyarthra dolichoptera</i> Idelson, 1925	–	–	–	–	+	–
Отряд Saltiramide Markevich, 1990						
Семейство Asplanchnidae Eckstein, 1883						
<i>Asplanchna herricki</i> Guerne, 1888	–	+	+	+	+	+
<i>A. priodonta</i> Gosse, 1850	–	+	+	+	+	+
Отряд Transversiramide Markevich, 1990						
Семейство Euchlanidae Ehrenberg, 1838						

1	2	3	4	5	6	7
<i>Euchlanis ligulata</i> Kutikova et Vassiljeva, 1982	—	—	+	+	+	+
Семейство Brachionidae Ehrenberg, 1838						
<i>Brachionus urceus</i> (Linnaeus, 1758)	—	—	—	—	+	+
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	+	+	+	+	+	+
<i>K. quadrata</i> (Müller, 1786)	+	+	+	+	+	+
<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott, 1879)	+	+	+	+	+	+
<i>Notholca grandis</i> Voronkov, 1917	+	+	+	+	—	—
<i>N. intermedia</i> Voronkov, 1917	+	+	+	+	—	—
<i>N. baicalensis</i> Jaschnov, 1922	—	+	+	—	—	—
Семейство Conochilidae Harring, 1913						
<i>Conochilus unicornis</i> Rousselet, 1960	—	—	+	+	+	+
Семейство Filiniidae Bartos, 1959						
<i>Filinia terminalis</i> (Plate, 1886)	+	+	+	+	+	+
Отряд Paedotrochidae Markevich, 1990						
Семейство Collothecidae Harring, 1913						
<i>Collotheca</i> sp.	—	—	+	+	+	+
Тип Arthropoda						
Надкласс Crustacea						
Класс Branchiopoda Latreilli, 1816						
Надотряд Cladocera						
Отряд Anomopoda Sars, 1865						
Семейство Daphniidae Straus, 1820						
<i>Daphnia galeata</i> G.O. Sars, 1864	—	—	+	+	+	+
Семейство Bosminidae Sars, 1865						
<i>Bosmina longirostris</i> (O.F. Müller, 1785)	—	—	+	+	+	+
Класс Maxillopoda Dahl, 1956						
Подкласс Copepoda Milne Edwards, 1840						
Надотряд Gymnoplea Giesbrecht, 1834						
Отряд Calanoida Sars, 1903						
Семейство Temoridae Sars, 1903						
<i>Epischura baicalensis</i> Sars, 1900	+	+	+	+	+	+
Семейство Diaptomidae Sars, 1903						
<i>Eudiaptomus graciloides</i> (Lilljeborg, 1888)	—	—	—	—	+	—
Надотряд Podoplea Giesbrecht, 1834						
Отряд Cyclopoida Burmeister, 1834						
Семейство Cyclopidae Dana, 1846						
Подсемейство Cyclopinae Burmeister, 1834						
<i>Cyclops kolensis</i> Lilljeborg, 1901	+	+	+	+	+	+
Подсемейство Eucyclopinae Kiefer, 1927						
<i>Eucyclops serrulatus</i> Fischer, 1851	—	—	—	—	+	—

Круглогодично в зоопланктоне отмечены: эндемик *E. baicalensis*, палеаркт *Cyclops kolensis* и круглогодичные виды коловраток [9]: *Keratella quadrata*, *Keratella cochlearis*, *Filinia terminalis*, *Kellicottia longispina* (табл. 1). В период с зимы до раннего лета встречаются эндемичные коловратки: *S. pachypoda*, *S. pachypoda*, *N. grandis*, *N. intermedia*. С весны до конца осени в зоопланктон открытого озера входят коловратки *Asplanchna herricki*, *Asplanchna priodonta*. С прогревом

вод, в период с поздней весны до конца осени, в планктоне появляются теплолюбивые ветвистоусые *Daphnia galeata*, *Bosmina longirostris* и коловратки *Conochilus unicornis*, *Collotheca* sp., *Euchlanis ligulata* (табл. 1). Поздним летом единично отмечены *Eucyclops serrulatus*, *Eudiaptomus graciloides* и *Polyarthra dolichoptera*.

Проведенные исследования выявили следующие изменения в межгодовой динамике зоопланктона (рис. 1).

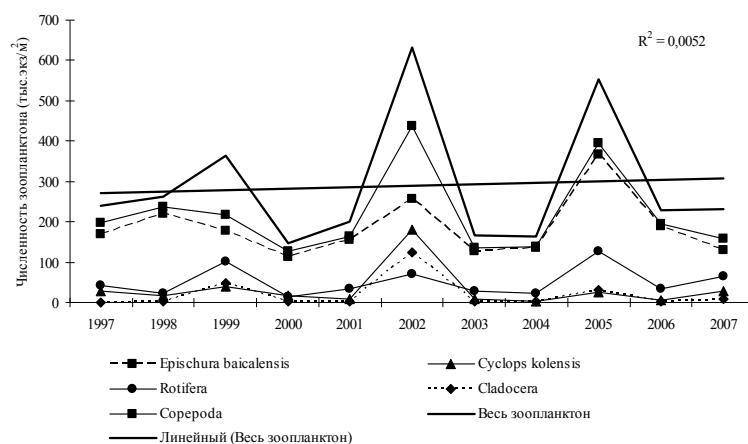


Рис. 1. Динамика численности зоопланктона в открытой части Южного Байкала (1997–2007 гг.)

В 1997 г. среднегодовая средневзвешенная температура воды Южного Байкала составила $4,9 \pm 0,6^{\circ}\text{C}$ (табл. 2). В зоопланктоне преобладали веслоногие (82%), в частности науплиальные и копиподитные стадии *E. baicalensis*, которая имела среднегодовую численность $168,8 \pm 21,1$ тыс. экз./м². Численность еще одного представителя веслоногих *C. kolensis* составила $27,9 \pm 8,6$ тыс. экз./м², единично отмечен *E. serrulatus* ($0,08 \pm 0,08$ тыс. экз./м²). Ветвистоусые встречались

только в конце лета, осенью и были представлены *B. longirostris* ($0,98 \pm 0,3$ тыс. экз./м²) и *D. galeata* ($0,23 \pm 0,22$ тыс. экз./м²). Среднегодовая численность коловраток составила $41,74$ тыс. экз./м², среди которых многочисленны были круглогодичные виды: *K. longispina* ($5,01 \pm 0,9$ тыс. экз./м²), *F. terminalis* ($10,04 \pm 3,3$ тыс. экз./м²), *K. quadrata* ($11,69 \pm 4,2$ тыс. экз./м²). Эндемичные и летне-осенние виды коловраток имели небольшую численность.

Таблица 2

Среднегодовая средневзвешенная температура воды в слое 0–25 м в открытой части Южного Байкала

Год	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
t, °C	$4,9 \pm 0,6$	$4,5 \pm 0,6$	$5,2 \pm 0,7$	$4,1 \pm 0,6$	$3,5 \pm 0,6$	$6,6 \pm 0,9$	$4,4 \pm 0,5$	$5,0 \pm 0,6$	$5,7 \pm 0,8$	$4,7 \pm 0,6$	$6,2 \pm 0,9$

В 1998 г. среднегодовая средневзвешенная температура воды была $4,5 \pm 0,6^{\circ}\text{C}$. По количественным показателям зоопланктона также лидировали веслоногие (90%), при этом среднегодовая численность *E. baicalensis* составила $220,67 \pm 26,9$ тыс. экз./м², а *C. kolensis* – $15,84 \pm 4,8$ тыс. экз./м². Ветвистоусые встречались только осенью, среди них доминировала *B. longirostris* ($3,13 \pm 2,4$ тыс. экз./м²), а теплолюбивая *D. galeata* встречалась редко, ее численность составила всего $0,03 \pm 0,02$ тыс. экз./м². Среднегодовая численность коловраток была $22,38$ тыс. экз./м², среди них лидировали круглогодичные виды: *K. longispina* ($4,78 \pm 1,3$ тыс. экз./м²), *F. terminalis* ($4,89 \pm 1,6$ тыс. экз./м²) и *K. quadrata* ($7,45 \pm 2,6$ тыс. экз./м²).

В 1999 г. среднегодовая средневзвешенная температура воды была $5,2 \pm 0,7^{\circ}\text{C}$. Среднегодовая численность веслоногих составила 60% от общей численности всего зоопланктона при лидировании *E. baicalensis* ($178,11 \pm 30,6$ тыс. экз./м²), *C. kolensis* – $38,61 \pm 16,5$ тыс. экз./м². Среднегодовая численность ветвистоусых составила $46,97$ тыс. экз./м² при доминировании *B. longirostris* ($42,2 \pm 15,7$ тыс. экз./м²), *D. galeata* – $5,73 \pm 2,6$ тыс. экз./м². В этот год доля коловраток составила около 30% от общей численности всего зоопланктона главным образом за счет массового развития теплолюбивого *C. unicornis* ($85,69 \pm 40,7$ тыс. экз./м²).

В 2000 г. среднегодовая средневзвешенная температура воды была $4,1 \pm 0,6^{\circ}\text{C}$. Доля веслоногих составила 87% от общей численности всего зоопланктона. Среднегодовая численность *E. baicalensis* была $112,59 \pm 31,87$ тыс. экз./м², *C. kolensis* – $15,64 \pm 5,1$ тыс. экз./м². По-прежнему ветвистоусые были представлены всего двумя видами: *B. longirostris* ($3,01 \pm 1,5$ тыс. экз./м²) и *D. galeata* ($0,68 \pm 0,4$ тыс. экз./м²). В этот год основной вклад в численность коловраток внес *C. unicornis* ($8,28 \pm 3,6$ тыс. экз./м²). Численность круглогодичных коловраток мала, эндемичные и летне-осенние формы коловраток отмечены единично.

В 2001 г., когда в открытой части Южного Байкала была самая низкая среднегодовая средневзвешенная температура воды – $3,5 \pm 0,6^{\circ}\text{C}$ (табл. 2), доля веслоногих составила 81%. Среднегодовая численность *E. baicalensis* была $154,58 \pm 22,9$ тыс. экз./м², численность *C. kolensis* $8,29 \pm 3,9$ тыс. экз./м², также среди веслоногих единично встречался *E. graciloides* ($0,01 \pm 0,01$ тыс. экз./м²). Только в конце осени в зоопланк-

тоне отмечены ветвистоусые: *B. longirostris* ($2,01 \pm 1$ тыс. экз./м²) и *D. galeata* ($0,9 \pm 0,05$ тыс. экз./м²), которые составили всего 1% от общей численности всего планктона. Среднегодовая численность коловраток была $35,01$ тыс. экз./м² при лидировании круглогодичных: *K. longispina* ($8,66 \pm 3,5$ тыс. экз./м²), *F. terminalis* ($6,86 \pm 3,7$ тыс. экз./м²) и эндемичных зимне-весенних видов: *S. pachypoda* ($3,98 \pm 3,5$ тыс. экз./м²) и *N. grandis* ($8,2 \pm 5,5$ тыс. экз./м²).

В 2002 г. за весь исследуемый период времени наблюдается самая высокая среднегодовая средневзвешенная температура воды $6,6 \pm 0,9^{\circ}\text{C}$. По количественным показателям также лидировали веслоногие (69%). В этот год отмечена их самая высокая среднегодовая численность – $436,7$ тыс. экз./м² при доминировании *E. baicalensis* ($258,81 \pm 55,8$ тыс. экз./м²). Среднегодовая численность теплолюбивого *C. kolensis* именно в этот год максимальная и составляет $179,89 \pm 65,3$ тыс. экз./м². В этот период максимальные показатели численности и по группе веслоногих ($124,80$ тыс. экз./м²), их доля составляла почти 50% от общей численности всего зоопланктона при лидировании *D. galeata* ($102,5 \pm 63,3$ тыс. экз./м²). Среднегодовая численность коловраток также очень высокая ($70,95$ тыс. экз./м²), среди которых доминирует *C. unicornis* ($38,68 \pm 25,51$ тыс. экз./м²). Численность круглогодичных видов *K. longispina* ($7,27 \pm 2,8$ тыс. экз./м²) и *K. quadrata* ($11,69 \pm 4,2$ тыс. экз./м²), зимне-весенние и летне-осенние виды коловраток малочисленны.

В 2003 г. среднегодовая средневзвешенная температура была $4,4 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$. В этот период доля веслоногих составляет 82%. Ведущую роль по-прежнему играет *E. baicalensis* ($126,28 \pm 31,5$ тыс. экз./м²), численность *C. kolensis* $9,04 \pm 3,2$ тыс. экз./м². Среднегодовая численность ветвистоусых составляет $2,67$ тыс. экз./м². Среди коловраток доминирует зимне-весенний вид *S. pachypoda* ($11,01 \pm 4,8$ тыс. экз./м²), роль круглогодичных коловраток мала.

В 2004 г. среднегодовая средневзвешенная температура была $5,0 \pm 0,6^{\circ}\text{C}$. Доля веслоногих составляет 84%, в частности численность *E. baicalensis* $136,25 \pm 23,3$ тыс. экз./м², *C. kolensis* – $2,07 \pm 0,7$ тыс. экз./м². В составе ветвистоусых единично отмечены *D. galeata* ($0,01 \pm 0,01$ тыс. экз./м²), численность *B. longirostris* $2,72 \pm 0,9$ тыс. экз./м². В составе коловраток лидирует *Synchaeta* sp. ($34,5 \pm 3,1$ тыс. экз./м²), также многочис-

ленные круглогодичные виды: *K. longispina* (6 ± 2 тыс. экз./м²), *F. terminalis* ($4,38 \pm 1,3$ тыс. экз./м²), *K. quadrata* ($2,41 \pm 0,8$ тыс. экз./м²) и летне-осенний вид *C. unicornis* ($6,63 \pm 3,8$ тыс. экз./м²).

В 2005 г. среднегодовая средневзвешенная температура воды была высокая и составила $5,7 \pm 0,8^\circ\text{C}$. Количественные характеристики зоопланктона, как и в 2002 г., велики. Основу численности составляли ветвистоусые (72%) при лидировании *E. baicalensis* ($367,84 \pm 156,75$ тыс. экз./м²) и *C. kolensis* ($25,49 \pm 12,2$ тыс. экз./м²). Единично встречался *E. serrulatus* ($2,34 \pm 2,3$ тыс. экз./м²). Ветвистоусые по-прежнему представлены всего двумя видами: *D. galeata* ($4,56 \pm 3$ тыс. экз./м²) и *B. longirostris* ($25,25 \pm 14,68$ тыс. экз./м²). В этот год среднегодовая численность коловраток самая максимальная (127,02 тыс. экз./м²), главным образом за счет массового развития теплолюбивого *C. unicornis*, который составил около 60% от общей численности всех коловраток.

В 2006 г., когда среднегодовая средневзвешенная температура была $4,7 \pm 0,6^\circ\text{C}$, в зоопланктоне открытой части Южного Байкала доля веслоногих составила 85% при доминировании *E. baicalensis* ($188,3 \pm 37,2$ тыс. экз./м²) и *C. kolensis* ($6 \pm 2,4$ тыс. экз./м²). Вклад в состав зоопланктона ветвистоусых составил также, как и в 2001 г., всего 1%, среднегодовая численность *D. galeata* $0,18 \pm 0,1$ тыс. экз./м² и *B. longirostris* – $2,37 \pm 0,9$ тыс. экз./м². В составе коловраток многочисленны круглогодичные виды: *K. longispina* ($9,67 \pm 2,9$ тыс. экз./м²), *F. terminalis* ($9,64 \pm 2,6$ тыс. экз./м²),

K. quadrata ($8,29 \pm 3,3$ тыс. экз./м²) и летне-осенний вид *C. unicornis* ($7,39 \pm 3,5$ тыс. экз./м²).

В 2007 г. среднегодовая средневзвешенная температура была $6,2 \pm 0,9^\circ\text{C}$ (табл. 2). Доля веслоногих составила 68% от общей численности всего зоопланктона. Среднегодовая численность *E. baicalensis* была $130,19 \pm 18,3$ тыс. экз./м² и *C. kolensis* – $6,0 \pm 2,4$ тыс. экз./м². Ветвистоусые по-прежнему представлены всего двумя видами: *D. galeata* $2,8 \pm 1,4$ тыс. экз./м² и *B. longirostris* – $4,28 \pm 1,5$ тыс. экз./м². Среди коловраток чаще встречались круглогодичные виды: *K. longispina* ($9,54 \pm 3,1$ тыс. экз./м²), *F. terminalis* ($2,93 \pm 0,7$ тыс. экз./м²), *K. quadrata* ($8,9 \pm 8,5$ тыс. экз./м²), зимне-весенний вид *N. grandis* ($8,9 \pm 8,5$ тыс. экз./м²) и летне-осенний *C. unicornis* ($27,38 \pm 22,1$ тыс. экз./м²).

Таким образом, за период 1997–2007 гг. в открытой пелагиали Южного Байкала самые высокие значения средних величин численности у представителя группы Соперода – *E. baicalensis*. Среднегодовая численность эпишуры изменялась примерно в 3 раза – от $112,59 \pm 31,87$ до $367,84 \pm 156,75$ тыс. экз./м², максимальной была в 2005 г., минимальной – в 2000 г. (рис. 1).

Среднегодовая численность еще одного представителя группы Соперода – *C. kolensis* испытывала резкие колебания и изменялась более чем в 90 раз – от $2,07 \pm 0,7$ до $179,89 \pm 65,3$ тыс. экз./м², максимума достигала в самый теплый 2002 г. (табл. 2), минимума в 2004 г.

Связь между температурой воды и численностью циклопа хорошо выражена (рис. 2).

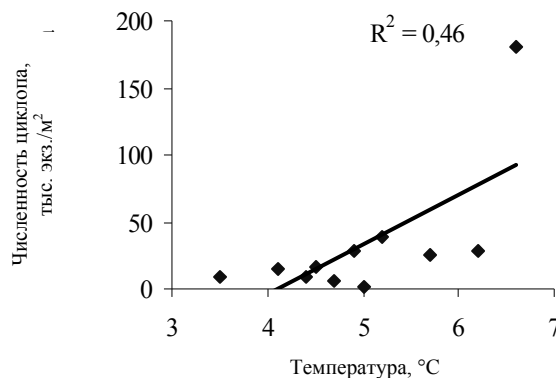


Рис. 2. Зависимость численности циклопа от температуры воды в слое 0–25 м

По группе Rotifera самое высокое среднегодовое значение численности – в 2005 г. ($127,02$ тыс. экз./м²) главным образом за счет массового развития теплолюбивого *C. unicornis*, который составил около 60% от общей численности всех коловраток. Круглогодичные виды [9]: *K. quadrata*, *K. cochlearis*, *F. terminalis*, *K. longispina* и эндемичные зимне-весенние формы коловраток: *S. pachypoda*, *N. grandis*, *N. intermedia* присутствовали в планктоне в течение всего исследуемого периода, но имели небольшую численность.

В планктонном сообществе открытой пелагиали Южного Байкала группа Cladocera была представле-

на всего двумя видами: *D. galeata* и *B. longirostris*. За период исследования максимальная численность ветвистоусых была в 2002 г. (рис. 1), в этот год их доля составляла почти 50% от общей численности всего зоопланктона, при лидировании *D. galeata* (42%). В период 1997–2007 гг. среднегодовые значения численности ветвистоусых очень сильно изменялись, более чем в 100 раз: от $1,21$ до $124,8$ тыс. экз./м².

В слое 0–25 отмечена положительная зависимость численности и коловраток, и ветвистоусых от температуры воды (рис. 3).

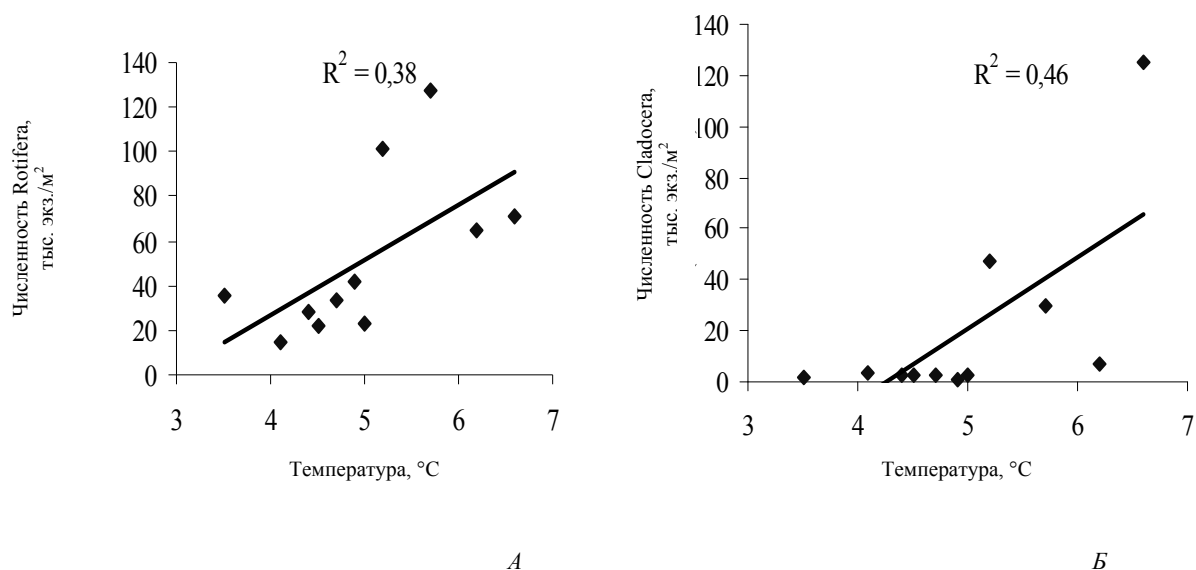


Рис. 3. Зависимость численности коловраток (А) и ветвистоусых (Б) от температуры воды в слое 0–25 м

В целом за период исследований отмечено 2 пика численности зоопланктона (рис. 1). В эти годы наблюдалась самая высокая среднегодовая средневзвешенная температура воды (табл. 2).

Сезонная динамика зоопланктона

Представляет интерес сравнить сезонную динамику зоопланктона Южного Байкала в типичный по температурному режиму год – 1998 г. и наиболее теплый 2002 г. Ход общей сезонной динамики численности определяли по изменению количественных показателей доминантных видов.

В зимний период 1998 г. основу зоопланктонного сообщества по численности составляют *E. baicalensis* (64%) и *C. kolensis* (33%). Роль круглогодичных коловраток мала. Из ветвистоусых в планктоне единично отмечены молодь дафнии и босмины (табл. 3). В весен-

ний – ранне-летний сезоны доминирует *E. baicalensis* (98–100%), коловратки и *C. kolensis* имеют небольшую численность, а ветвистоусые в составе зоопланктона не встречаются. Только в поздне-летний период в структурообразующий комплекс зоопланктона входит *C. kolensis* (13%) и круглогодичная коловратка *K. quadrata* (5%), численность *E. baicalensis* составила 66% от общей численности всего зоопланктона. В осенний период основу зоопланктонного сообщества составляют *E. baicalensis* (61%), *C. kolensis* (12%), *K. quadrata* (12%) и летне-осенняя форма коловраток [9] *C. unicornis* (8%). Поздним летом – осенью увеличивается значимость ветвистоусых, но они по прежнему не входят в доминантное ядро (табл. 3). Многолетние наблюдения в открытой части Байкала показали, что ветвистоусые встречаются в планктоне в незначительных количествах, максимума достигают поздним летом. При этом численность босмины превосходит таковую дафнии [10].

Таблица 3

Структурообразующий комплекс зоопланктона открытой части Южного Байкала в слое 0–25 м (1998, 2002 гг.), % от общей численности

Вид	Биологические сезоны (по Кожову, 1962)											
	1998 г.						2002 г.					
	Зима	Весна		Лето		Осень	Зима	Весна		Лето		Осень
		I	II	III	IV			I	II	III	IV	
<i>Epischura baicalensis</i>	64	97	97	100	66	61	98	93	89	48	13	34
<i>Cyclops kolensis</i>	33	< 5	< 5	< 5	13	12	< 5	< 5	< 5	36	31	27
<i>Bosmina longirostris</i>	< 5	–	–	–	< 5	< 5	–	–	–	< 5	8	13
<i>Daphnia galeata</i>	< 5	–	–	–	< 5	< 5	–	–	–	< 5	42	6
<i>Conochilus unicornis</i>	–	< 5	< 5	–	< 5	8	–	–	–	10	5	9
<i>Keratella quadrata</i>	< 5	< 5	< 5	–	5	12	–	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Число видов	8	6	8	3	15	9	4	8	8	14	13	12

Примечание. I – ранняя весна; II – поздняя весна; III – раннее лето; IV – позднее лето; – отсутствие вида в планктоне.

В зимний и весенний период 2002 г. структурообразующий комплекс представлен одним видом: *E. baicalensis* (90–98%) (табл. 3). Уже к началу лета увеличивается значимость *C. kolensis* (36%), а доля *E. baicalensis* уменьшается до 48%. В этот период в доминантный комплекс входит теплолюбивая коловратка *C. unicornis* (8%). К концу лета – началу осени, когда температура поверхно-

стного слоя воды наиболее высокая (17°), в структурообразующем комплексе резко уменьшается численность *E. baicalensis* (11%), доля *C. kolensis*, напротив, увеличивается до 36%, а относительная численность ветвистоусых составляет почти 50% при лидировании дафнии (42%). Доминирование по численности *D. galeata* среди ветвистоусых в открытом Байкале характерно для очень

теплого года. В осенний период доминирующий состав представлен 5 видами. Численность *E. baicalensis* 34%, *C. kolensis* 27%. Среди коловраток доминирует летне-осенняя форма [9]: *C. unicornis* (9%), среди ветвистоусых – *B. longirostris* (13%) и *D. galeata* (6%).

Таким образом, за исследуемый период в открытой пелагиали Южного Байкала основу зоопланктонного сообщества ежегодно составляла *E. baicalensis*, которая в течение всего года входила в структурообразующий комплекс. В 2002 г., наиболее теплое, в отличие от 1998 г. уже к концу лета численность *C. kolensis* превосходит таковую *E. baicalensis*, также в этом году от-

мечено наличие в структурообразующем комплексе теплолюбивой *D. galeata*, что не характерно для 1998 г.

Обобщая результаты исследований, можно сделать следующие выводы:

1. Межгодовая динамика зоопланктона носит колебательный характер, не имеет достоверного временного тренда.

2. Изменчивость общей численности всего зоопланктона положительно связана с температурой воды.

3. В более теплые годы в зоопланктоне Южного Байкала возрастает роль *C. kolensis* и *D. galeata*, но основой общей численности по-прежнему является *E. baicalensis*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кожов М.М. Биология озера Байкал. М., 1962. 315 с.
2. Киселев И.А. Планктон морей и континентальных водоемов. Л., 1969. Т. 1. 657 с.
3. Зак Л. Статистическое оценивание. М.: Статистика, 1976. 598 с.
4. Кожова О.М., Мельник Н.Г. Инструкция по обработке проб планктона счетным методом. Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1978. 50 с.
5. Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР. Л., 1970. 744 с.
6. Смирнов Н.Н., Коровчинский Н.М., Котов А.А., Синев А.Ю. Систематика CLADOCERA: современное состояние и перспективы развития // Ветвистоусые ракообразные: систематика и биология. Борок, 2007. С. 5–73.
7. Huys R., Boxshall G.A. Copepod evolution. L., 1991. Vol. 159. 468 p.
8. Федоров В.Д. Первичная продукция как функция структуры фитопланктонного сообщества // Докл. АН СССР. 1970. Т. 192, № 4. С. 901–904.
9. Гайгалас К.С. К познанию фауны коловраток озера Байкал // Известия Биолого-географического научно-исследовательского института. Иркутск, 1957. Т. 17, вып. 1–4. С. 103–143.
10. Шевелева Н.Г., Помазкова Г.И. Отряд Cladocera – ветвистоусые ракообразные. Атлас и определитель пелагиобионтов Байкала. Новосибирск: Наука, 1995. С. 431–479.

Статья представлена научной редакцией «Биология» 16 июня 2009 г.