

## ЗООПЛАНКТОН ПОЙМЕННОГО ОЗЕРА АРХИМАНДРИДСКОЕ

В статье приводятся результаты двухлетних исследований зоопланктоценоза пойменного озера. Анализируется видовой состав, качественные и количественные показатели различных таксонов и отдельных видов – доминантов. Рассматривается сезонная динамика отдельных видов зоопланктона в 2006-2007 гг. На основании анализа видового состава и соотношения отдельных таксонов дается предварительная оценка экологического состояния водоема.

**Ключевые слова:** зоопланктоценоз, зоопланктон, водоем, оз. Архимандридское.

Водоемы, находящиеся в промышленных центрах или в пригородной зоне крупных городов, подвергаются значительному антропогенному воздействию, что приводит к существенным изменениям качественных и количественных показателей озерных зоопланктоценозов [1]. К группе таких водоемов относится оз. Архимандридское, расположенное в пригороде г. Уфы на левобережной пойме р. Белая [2].

Озеро мелководное, заморное ( $S = 0,78 \text{ км}^2$ ;  $h_{\text{ср}} = 2,5 \text{ м}$ ;  $h_{\text{max}} = 6 \text{ м}$ ). По все-му периметру водоема произрастает высшая водная растительность – камыш, тростник, рогоз, кубышка желтая, из погруженных растений обычны телорез, элодея, хара.

Материал для исследований собран в 2006 – 2007 гг. в период открытой воды. Пробы зоопланктона отбирались через 14 дней на постоянных станциях, охватывающих всю акваторию водоема. Отбор и фиксация проб проводились по стандартной методике [4]. Для выявления видовой принадлежности зоопланктона были использованы соответствующие определители [3,5,6,8,9,10].

В результате проведенных в течение двух лет исследований в озере было выявлено 22 вида и формы зоопланктеров: Rotatoria – 11 (50%), Cladocera – 5 (23%), Copepoda 6 (27%) (Cyclopoida – 5 (22,5%), Calanoida – 1 (4,5%).

Многие виды коловраток были представлены различными вариантами, в том числе *Brachionus diversicornis diversicornis*, *Keratella quadrata quadrata*, *Keratella cochlearis tecta*.

Показатель видовой обилия зоопланктофауны за два года не претерпел существенных изменений. Наибольшую встречаемость (более 60%) отмечена для *Asplanchna priodonta*, *Bosmina longirostris*, *B. coregoni*, *Microcyclops varicans*. Достаточно редкими видами в водоеме (встречаемость менее 10%) оказались *Brachionus angularis*, *Keratella cochlearis tecta*, *Trichocerca capucina*,

*Polyarthra dolichoptera*, *Daphnia hyalina*, *Thermocyclops crassus*, *Metacyclops gracilis*.

За весь период наблюдений в зоопланктоценозе по частоте встречаемости были выделены две группы зоопланктеров. К первой относятся постоянно присутствующие в водоеме виды: *Asplanchna priodonta*, *Polyarthra dolichoptera*, *Microcyclops varicans*. Вторая была представлена видами, периодически выпадающими из состава зоопланктона, или видами, встречающимися единично: *Brachionus calyciflorus*, *Keratella quadrata quadrata*, *Filinia longiseta*, *Kellicottia longispina*, *Daphnia cucullata*, *Thermocyclops oithonoides*, *Metacyclops gracilis*.

За исследованный период отмечалась постоянное доминирование в озере коловраток по числу видов (около 50%), в то время как копеподы составляли лишь 27,3%, а кладоцеры всего 2,7%.

По показателям численности и биомассы в зоопланктоне были выделены доминантные, субдоминантные и второстепенные виды.

Так, в 2006г. доминантным видом среди коловраток была хищная *Asplanchna priodonta*; субдоминантами – *Brachionus calyciflorus*, *Trichocerca capucina*, *Br. diversicornis diversicornis*, *Filinia longiseta*, *T. cylindrica*, *Br. angularis*, *Keratella quadrata quadrata*.

Среди ветвистоусых, доминировала *Bosmina longirostris* со среднесезонной численностью 1327,7 экз./м<sup>3</sup> и биомассой 22,3 мг/м<sup>3</sup>, субдоминантом была *Bosmina coregoni* (715,9 экз./м<sup>3</sup>; 5,4 мг/м<sup>3</sup>). К группе второстепенных видов относились *Daphnia cucullata*, *D. hyalina*, а наименьшие количественные показатели отмечены для *Ceriodaphnia laticaudata* (52,0 экз./м<sup>3</sup>; 0,02 мг/м<sup>3</sup>).

В отряде Cyclopoida доминировали особи *Microcyclops varicans*, субдоминантами были два вида *Mesocyclops leuckarti* и *Thermocyclops oithonoides*.

В 2007 году доминирующее положение среди коловраток по-прежнему остается за *Asplanchna priodonta*, но происходит смена субдоминантов, ими становятся *Filinia longiseta*, *Brachionus diversicornis diversiconis*, *Keratella cochlearis tecta*, *Brachionus angularis*, *Trichocerca capucina*, *Polyarthra dolichoptera*, *Brachionus calyciflorus*. В отряде Cladocera к числу доминантов прошедшего года добавляется еще один вид – *Daphnia cucullata* (1094,5 экз./м<sup>3</sup>; 22,13 мг/м<sup>3</sup>).

Среди Cyclopoida лидирующая роль *Microcyclops varicans* остается неизменной, но возрастает роль *Thermocyclops crassus*.

Необходимо отметить, что количественные показатели представителей отряда Calanoida в 2007г. почти в 2 раза превысили аналогичные показатели в предшествующем году.

Ежегодная сезонная динамика зоопланктоценозов в озере определялась изменениями численности и биомассы доминирующих групп. Так, годовой цикл коловратки *Asplanchna priodonta* характеризуется наличием двух максимумов плотности в году (по другому пиков плотности) – первый пик отмечается в начале лета (3514,8 экз./м<sup>3</sup>; 126,5 мг/м<sup>3</sup>), второй – приходится на осень (4154,2 экз./м<sup>3</sup>; 149,38 мг/м<sup>3</sup>) (рис.1).

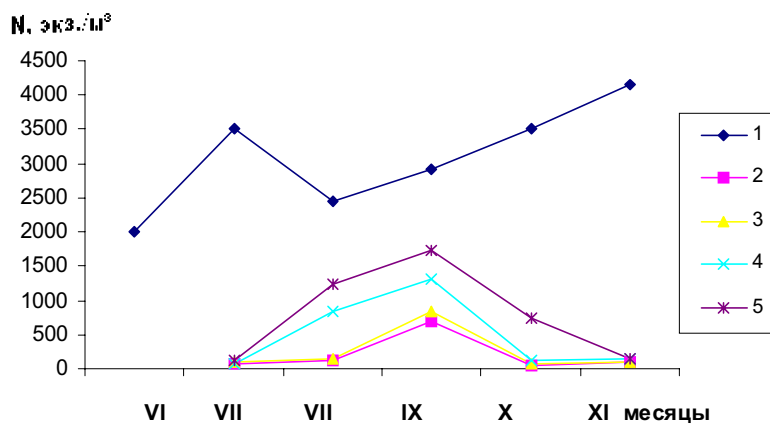
Остальные виды коловраток – *Keratella cochlearis tecta*, *Kellicottia longispina*, *Keratella quadrata quadrata* имеют один пик плотности в первой половине лета, затем или исчезают совсем, или присутствуют в водоеме в небольшом количестве, или же появляются спорадически, такие виды как *Trichocerca capucina*, *Trichocerca cylindrica*, *Brachionus angularis* имеют один пик плотности в середине лета.

Сезонная динамика ветвистоусых в исследуемом водоеме характеризуется рядом особенностей. Кладоцеры приступают к массовому размножению при температуре воды около 20°C и

уже в начале лета достигают значительной численности и биомассы.

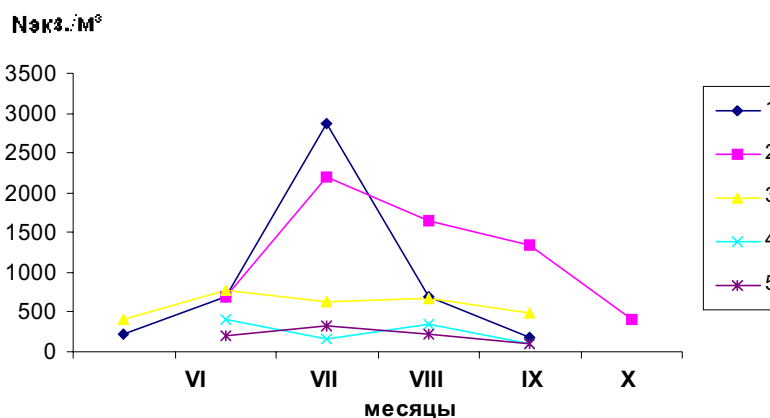
Численность *Daphnia cucullata* достигает максимальной величины к концу июня – середине июля. Однако в августе этот показатель резко снижается и уже в начале сентября этот вид полностью выпадает из состава зоопланктона.

Несколько по иному выглядит динамика численности у босмин. В начале июня начинается рост численности *Bosmina longirostris*, достигающего максимума к середине июля. Некоторое снижение плотности наблюдается в августе, но в начале сентября формируется второй пик численности. *Bosmina coregoni* имеет два пика максимальной численности – в конце июня и в начале августа.



1– *Asplanchna priodonta*, 2– *Keratella quadrata quadrata*, 3– *Keratella cochlearis tecta*, 4– *Trichocerca cylindrica*, 5– *Brachionus diversicornis*.

Рисунок 1. Сезонная динамика численности коловраток в оз. Архимандридское



1– *Daphnia cucullata*, 2 – *Bosmina longirostris*, 3 – *Bosmina coregoni*, 4 – науплии, 5 – копеподиты.

Рисунок 2. Сезонная динамика численности ракообразных в оз. Архимандридское

Из веслоногих ракообразных *Microcyclops varicans* имеет две генерации в год. В начале июня в пробах отмечается увеличение его науплиальных и копепоидитных стадий. На июнь приходится первый максимум биомассы (4,25 мг/м<sup>3</sup>) и численности (4027,00 экз./м<sup>3</sup>) этих рачков в озере. Численность науплиусов и копепоидитов в это время существенно превосходит количество взрослых особей (в 1,8 раза). В конце лета (в августе) отмечается второй пик численности этого вида (3692,00 экз./м<sup>3</sup>) (рис. 2).

Таким образом, в результате двухлетних наблюдений за состоянием зоопланктона в оз. Архимандридское по открытой воде было выявлено, что все это время в озерной экосистеме по видовому обилию и общей численности доминировали коловратки и несколько видов кладоцер, а наибольшие показатели численности и биомассы зоопланктона отмечены в 2006 году в результате массового развития *Asplanchna priodonta*.

Результаты исследования качественных и количественных показателей зоопланктона в оз. Архимандридское использованы для оценки экологической ситуации в водоеме. Для этой

цели были также использованы показатели индикаторной значимости различных представителей зоопланктона [7].

Так, в водоеме отмечалось постоянное превалирование численности кладоцер и коловраток над веслоногими ракообразными, что указывает на высокий уровень процессов эвтрофикации в озерной экосистеме. Таким же образом, на наш взгляд, можно интерпретировать показатели индекса видового разнообразия Шеннона – Уивера ( $H_{N2006} = 0,60$ ;  $H_{N2007} = 0,63$ ). В то же время, по видовому составу летнего зоопланктона ( $E_{2006} = 0,47$ ;  $E_{2007} = 0,43$ ) озеро должно быть отнесено к мезотрофному типу.

Таким образом, на основании результатов проведенных исследований оз. Архимандридское по уровню сапробности может быть отнесено к в-мезосапробному, а по уровню трофности к мезотрофному типу. В то же время, наличие некоторых расхождений в оценках экологического состояния водоема, полученных при использовании различных критериев, приводят к необходимости продолжения дальнейших наблюдений за состоянием планктоценоза водоема.

#### Список использованной литературы:

1. Андроникова И.Н. Структурно-функциональная организация зоопланктона озерных экосистем. – СПб.: Наука, 1996. – 189 с.
2. Гареев А.М. Реки и озера Башкортостана. – Уфа: Китап, 2001. – 260 с.
3. Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР. – Л.: Наука, 1970. – 744 с.
4. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. – М., 1975. – 240 с.
5. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 2. Ракообразные. – СПб., 1995. 628 с.
6. Рылов В.М. Фауна СССР. Ракообразные. – Л.: АН СССР, 1948. – 313 с.
7. Столбунова В.Н. Зоопланктон озера Плещеево / В.Н. Столбунова; Ин-т биологии внутр. вод. им. И.Д. Папанина РАН. – М.: Наука, 2006. – 152 с.
8. Cladocera. The genus *Daphnia* (including *Daphniopsis*) (Anomopoda: Daphniidae). John A.H. Benzie. Backhuys Publishers, Leiden, 2005. 383 p.
9. Cladocera: the Chydorinae and Sayciinae (Chydoridae) of the World. N.N. Smirnov. SPB Academic Publishing by 1996. 204 p.
10. Cladocera: famili Pycnocryptidae (branchiopoda: Cladocera: Anomopoda). Alexey A. Kotov, Backhuys Publishers, Leiden, 2006.