

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗООПЛАНКТОНА ОЗЕРА
ХАНКА В СЕНТЯБРЕ 2020 ГОДА**

Е.И. Барабанщиков

*Тихоокеанский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» («ТИНРО»), пер. Шевченко, 4, г. Владивосток, 690091, Россия.
E-mail: evgeniy.barabanshchikov@tinro-center.ru*

Представлены результаты исследований зоопланктона в озере Ханка в сентябре 2020 г. Отмечено наметившееся изменение качественного состава доминирующих видов планктонных животных. Средняя биомасса и численность зоопланктона продолжают оставаться на прежнем уровне, близким к среднесуточным значениям.

**RESULTS OF ZOOPLANKTON STUDIES IN KHANKA LAKE
IN SEPTEMBER 2020**

E.I. Barabanshchikov

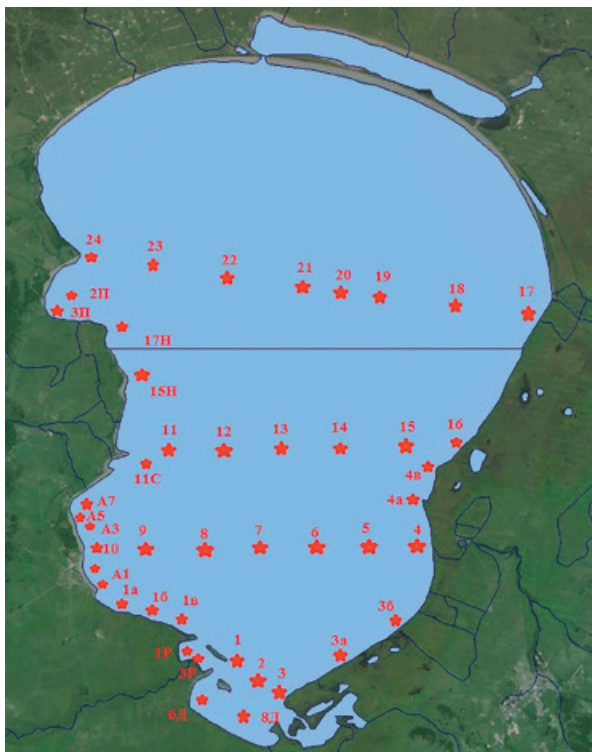
*Pacific branch of «Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography» («TINRO»),
4 Shevchenko alley, Vladivostok, 690091, Russia. E-mail: evgeniy.barabanshchikov@tinro-center.ru*

The results of zooplankton studies in Khanka Lake in September 2020 are presented. An outlined change in the qualitative composition of the dominant species of planktonic animals was noted. The average biomass and abundance of zooplankton continues to remain at the same level, close to the mean long-term values.

Мониторинг зоопланктона на озере Ханка ведётся с 1990 г. по настоящее время. В течение этого периода происходили кратковременные колебания уровня воды в водоёме. С 2010 г. наблюдается значительный подъём уровня воды, который продолжает сохранять высокие значения (Бортин и др., 2016). Объём озера за этот период вырос на треть по отношению к среднесуточным значениям (Васьковский, 1978). Всего за весь период наблюдений в планктонном сообществе отмечено около 200 таксонов животных (Барабанщиков, 2000, 2004; Горяинов и др., 2014; Барабанщиков, 2016). В течение всего периода исследований состав зоопланктона, особенно центральной зоны, по доминирующим видам не менялся, однако в 2020 г. наметилась тенденция к его изменению.

Материал и методы

Зоопланктон на озере Ханка собирался в течение 15–20 сентября 2020 г. на стандартных точках – 31 на основных станциях и разрезах и 13 на дополнительных в прибрежной зоне и заливах (см. рисунок). Работы выполнены на всей акватории водоёма, включая прибрежную зону и заливы. Всего собрано и обработано по стандартным методикам 44 пробы. Отбор проб зоопланктона осуществлялся с помощью сети Нансена, изготовленной из газа с ситом № 77, имевшей площадь



Сетка гидробиологических станций по сбору зоопланктона на оз. Ханка в 2020 г.

входного отверстия 0,1 м². Для сбора и обработки сетного планктона использовались стандартные методики (Методы определения..., 1968; Киселёв, 1969; Общие основы..., 1979; Современные методы..., 1983; Методические рекомендации..., 1984; Руководство по гидробиологическому мониторингу..., 1992). При определении зоопланктона использованы работы В.М. Рылова (1948), Л.А. Кутиковой (1970), Н.Н. Смирнова (1971; 1976), Е.В. Боруцкого и др. (1991), а также определители, изданные в ЗИН РАН (Определитель пресноводных беспозвоночных..., 1994; 1995; 1997; 1999; 2001).

Результаты и обсуждение

После повышения уровня режима озера Ханка в 2010 г. долгое время состав сообщества зоопланктона сохранялся неизменным. Однако к 2020 г. наметилась тенденция к изменению видового состава планктонных животных, возможно, связанная с долговременным периодом высокого уровня воды в водоёме.

Значительную долю в составе зоопланктона сохранили *Epischura chankensis*, *Mesocyclops dissimilis*, *Diacyclops bicuspidatus*, *Diaphanosoma chankensis*, *Boeckella orientalis*, *Bosmina fatalis* и *Daphnia longispina*. На их долю приходилось до 67% от суммарной биомассы и более 94% от суммарной численности планктонных животных. Численность ранее обычных видов, таких как *Keratella valga* и *Moina chankensis* существенно снизилась, и они стали попадаться единично. Во всех частях озера Ханка стал отмечаться *Neodiantomus schmackeri*, который ранее отмечался изредка и не каждый год в приустьевых зонах рек (Мельгуновки, Комиссаровки) и в южных заливах (Девичанском и Рыбачьем). В сентябре 2020 г. он попадался постоянно, освоил все участки водоёма. На юге озера, в Девичанском заливе, значительно

возросла доля *Bosmina longirostris*. Ранее данный вид отмечался единично в выносах из рек бассейна Ханки, а также в нижних частях рек, впадающих в озеро.

Наибольшее разнообразие планктонных животных отмечалось среди ветвистоусых ракообразных (20 таксонов). Немного меньше встречено коловраток (15 таксонов). Меньше всего таксонов приходилось на веслоногих ракообразных (8), из которых 3 вида приходилось на Calanoida и 5 видов – на Cyclopoida, а также на группу прочих видов (9 таксонов). Всего обнаружено в планктонных пробах 52 таксона животных.

Список видов животных, отмеченных в сентябре 2020 г. в оз. Ханка:

Rotifera – Коловратки

Asplanchna priodonta Gosse, 1850

Vdelloida indet.

Bipalpus hudsoni (Imhof, 1891)

Brachionus calyciflorus calyciflorus Pallas, 1776

Brachionus calyciflorus amphicerus Ehrenberg, 1838

Conochiloides dossuarius (Hudson, 1885)

Euchlanis dilatata Ehrenberg, 1832

Euchlanis incisa Carlin, 1939

Hexarthra mira (Hudson, 1871)

Keratella valga (Ehrenberg, 1834)

Lecane luna (Müller, 1776)

L. (Monostyla) lunaris (Ehrenberg, 1832)

Platyias patulus (Müller, 1786)

Trichocerca rattus (Müller, 1776)

Trichotria similis (Stenroos, 1898)

Cladocera – Ветвистоусые ракообразные

Alona rectangula Sars, 1862

Biapertura intermedia (Sars, 1862)

Bosmina fatalis Burckhardt, 1924

B. longirostris (O.F. Müller, 1785)

Bunops serricaudata (Daday, 1884)

Camptocercus uncinatus N.N. Smirnov, 1971

Ceriodaphnia reticulata (Jurine, 1820)

Chydorus sphaericus (O.F. Müller, 1785)

Daphnia cristata G.O. Sars, 1862

D. cucullata G.O. Sars, 1862

D. longispina s.str. (O.F. Müller, 1776)

Diaphanosoma chankensis Ueno, 1939

D. orghidani transamurensis Korovchinsky, 1986

Diaphanosoma sp.

Disparalona rostrata (Koch, 1841)

Плюкриптис агилис Kurz, 1878

Leptodora kindtii (Focke, 1844)

Moina chankensis Ueno, 1939

Moina sp.

Pleuroxus sp.

Соперода – Веслоногие ракообразные

Boeckella orientalis Sars, 1903

Cyclops vicinus Uljanin, 1875

Diacyclops bicuspidatus (Claus, 1857)

Epischura chankensis Rylov, 1928

Mesocyclops dissimilis Defaye et Kawabata, 1993

Neodiantomus schmackeri (Poppe et Richard, 1892)

Paracyclops fimbriatus orientalis (Alekseev, 1995)

Thermocyclops crassus (Fischer, 1853)

Прочие

Chironomidae (larvae)

Hemiptera (larvae)

Nematoda indet.

Oligochaeta indet.

Ostracoda indet.

Palaemon modestus (Heller, 1862)

Peritrichia indet.

Suctoria indet.

Volvox sp.

В общем биомасса зоопланктона в среднем по открытой части озера составила $0,505 \text{ г/м}^3$ (при колебаниях от $0,132$ до $1,034 \text{ г/м}^3$ в различных частях водного объёма) при средней численности животных $38,4$ тыс. экз./ м^3 , что мало отличается от среднесезонных значений, отмечавшихся в сентябрьских сборах перед началом периода диапаузы. Значительно доминировали в планктоне веслоногие ракообразные. Их доля по биомассе составляла $71,71\%$, а по численности – $89,18\%$. При этом биомасса Calanoida, благодаря крупным размерам, в 2 раза была выше, чем Cyclopoidea, однако численность циклопов была в 3 раза выше, чем Calanoida. Доля коловраток по биомассе составила $0,14\%$, по численности – $0,99\%$, а ветвистоусых ракообразных – $25,12\%$ и $9,79\%$ соответственно. В центральной части озера также преобладали веслоногие ракообразные. Их доля составляла до 85% по биомассе и более $96,0\%$ по численности. На юге открытой части Ханки доля Соперода была ниже – до $52,94\%$ по биомассе и $64,15\%$ по численности. Ветвистоусые ракообразные составляли $45,86\%$ по биомассе и $32,88\%$ по численности. В восточной и западной частях водоёма отмечалась ситуация в целом схожая с тем, что наблюдалось в целом по озеру, только в западной части отмечается увеличение группы прочих видов по биомассе за счёт попадания креветок (*Palaemon modestus*).

В юго-западной части прибрежной зоны Ханки биомасса и численность зоопланктона имели более низкие значения, по сравнению с открытой частью водоёма. Средние значения составляли $0,317 \text{ г/м}^3$ (колебания от $0,148$ до $0,606 \text{ г/м}^3$) и $17,0$ тыс. экз./ м^3 соответственно. В северо-западной прибрежной зоне биомасса была выше в 1,7 раза, а численность в 2,67 раз, чем в юго-западной.

Биомасса и численность зоопланктона прибрежной зоны восточной части слабо отличалась на разных участках. Средние значения составляли $0,496 \text{ г/м}^3$ и $32,6$ тыс. экз./ м^3 соответственно.

На юге озера средние количественные показатели планктонных животных залива Рыбачьего имели самые низкие значения за съёмку – $0,046 \text{ г/м}^3$ по биомассе

и 2,85 тыс. экз./м³. В расположенном рядом Девичанском заливе количественные характеристики планктонных животных были на порядок выше – 0,741 г/м³ и 46,35 тыс. экз./м³ соответственно.

Количественные показатели зоопланктона в Платоновском заливе, расположенном в северо-западной части Ханки составляли в среднем 0,286 г/м³ по биомассе и 46,6 тыс. экз./м³ по численности.

Таким образом, несмотря на сохранение общих параметров численности и биомассы зоопланктона озера Ханка на среднемноголетних значениях, при сохранении высокого уровня режима водного объекта возможна дальнейшая перестройка состава сообщества планктонных животных и существенное изменение его продукционных характеристик.

Литература

- Барабанищikov Е.И. 2000.** Качественный состав зоопланктона озера Ханка // Геохимические и эколого-биогеохимические исследования в Приамурье. Вып. 10. Владивосток: Дальнаука. С. 130–139.
- Барабанищikov Е.И. 2004.** Зоопланктон озера Ханка // Диссертация на соискание ученой степени канд. биол. наук. С.-Петербург. 215 с.
- Барабанищikov Е.И. 2016.** Изменение качественных и количественных показателей зоопланктона и нектобентоса в озере Ханка в 2014–2015 гг. // Трансграничное озеро Ханка: причины повышения уровня воды и экологические угрозы. Владивосток: Дальнаука. С. 170–174.
- Бортин Н.Н., Горчаков А.М., Кролевецкая Ю.В. 2016.** Причины и последствия аномального роста уровня воды в оз. Ханка // Водные и экологические проблемы, преобразование экосистем в условиях глобального изменения климата: VI Дружининские чтения: материалы Всеросс. конф. с международным участием. 28–30. сентября Хабаровск. [Электронный ресурс]. Хабаровск, ИВЭП ДВО РАН. С. 16–19.
- Боруцкий Е.В., Степанова Л.А., Кос М.С. 1991.** Определитель Calanoida пресных вод СССР. С-Пб.: Наука. 504 с.
- Васьковский М.Г. 1978.** Гидрологический режим оз. Ханка. Л.: Гидрометеиздат. 176 с.
- Горяинов А.А., Барабанищikov Е.И., Шаповалов М.Е. 2014.** Рыбохозяйственный атлас озера Ханка. Владивосток: ТИНРО-Центр. 205 с.
- Киселев И.А. 1969.** Планктон морей и континентальных водоемов. Т. 1. Л.: Наука. 658 с.
- Кутикова Л.А. 1970.** Коловратки фауны СССР. Л.: Наука. 744 с.
- Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоёмах. Зоопланктон и его продукция. 1984.** Л.: ГосНИОРХ. 33 с.
- Методы определения продукции водных животных. 1968.** / Под ред. Винберга Г.Г. Минск: Высшая школа. 245 с.
- Общие основы изучения водных экосистем. 1979.** / Под ред. Винберга Г.Г. Л.: Наука. 273 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. 1994.** Т. 1. С-Пб.: Изд. ЗИН РАН. 396 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. 1995.** Т. 2. С-Пб.: Изд. ЗИН РАН. 629 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. 1997.** Т. 3. С-Пб.: Изд. ЗИН РАН. 440 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. 1999.** Т. 4. С-Пб.: Изд. ЗИН РАН. 998 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. 2001.** Т. 5. С-Пб.: Изд. ЗИН РАН. 840 с.
- Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. 1992.** / Под ред. Абакумова В.А. С-Пб.: Гидрометеиздат. 319 с.
- Рылов В.М. 1948.** Cystopoda пресных вод // Фауна СССР. Т. 3, вып. 3. М-Л.: АН СССР. 318 с.
- Смирнов Н.Н. 1971.** Chydoridae фауны мира. Фауна СССР. Ракообразные. Т. 1, вып. 2. Л.: Наука. 531 с.
- Смирнов Н.Н. 1976.** Macrothricidae и Moinidae фауны мира. Фауна СССР. Ракообразные. Т. 1, вып.2. Л.: Наука. 327 с.
- Современные методы количественной оценки распределения морского планктона. 1983.** / Под ред. Виноградова М.Е. М.: Наука. 280 с.