

## Зоопланктон озера Чаны (Новосибирская область)

Л. С. Визер, А. М. Визер, Т. А. Кабиев\*

Новосибирский филиал Всероссийского научно-исследовательского института  
рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»)  
Новосибирск, 630091, Российская Федерация  
E-mail: vizer51@mail.ru

### Аннотация

В 2018 г. в озере Чаны были найдены 33 вида кладоцер, копепоид и коловраток. Максимальное видовое разнообразие отмечено в центральной мезогалинной части озера (20 видов), минимальное — в пресноводной части вблизи устьев рек (12 видов). Не найдено ни одного общего вида в олигогалинной и в мезогалинной частях озера. В пресноводной части озера доминировали *Daphnia longispina* O. F. Müller и *Chydorus sphaericus* O. F. Müller, в переходной от олигогалинной к мезогалинной зоне — *Diatomus salinus* Daday, *Simocephalus vetulus* (O. F. Müller), *D. longispina* и *Ceriodaphnia reticulata* (Jurine), в мезогалинной — *S. vetulus* и *D. salinus*.

Плотность зоопланктона в оз. Чаны в 2018 г. составляла 70 - 307 тыс. экз./м<sup>3</sup> при среднем значении 234 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Биомасса зоопланктона в этом эвтрофном озере составляла 2,6 - 22,1 г/м<sup>3</sup> в зависимости от характера плёса. Доля ветвистоусых ракообразных составляла около 73,4 % и достигала 14,2 г/м<sup>3</sup>.

**Ключевые слова:** озеро Чаны, зоопланктон, видовое разнообразие, биомасса, эвтрофное озеро.

**Введение.** Озеро Чаны (1 560 км<sup>2</sup>) расположено в центре Евразии, в Барабинской степи (рис. 1.А). Это самый крупный естественный водоём Западной Сибири и один из крупнейших в Азиатской России. Южная часть Западной Сибири в месте расположения озера представляет собой гигантский природно-географический озёрный комплекс. Характерная гидрологическая особенность этого региона — недостаточное количество осадков и значительные колебания общей увлажнённости в многолетнем цикле [Природные..., 1984].

Территория в пределах Барабинской низменности является весьма своеобразной, с ярко выраженным равнинным рельефом и преобладанием подзолистых, лугово-чернозёмных и торфяно-болотных почв, в понижениях — солонцов и солончаков. Болотные массивы сочетаются здесь с весьма значительной системой высохших и высыхающих озёр, представляющих собой остатки некогда обширной Чано-Сумской озёрной системы. Основное место в этой системе занимает оз. Чаны, от которого

\* Сведения об авторах: Визер Любовь Семёновна, доктор биол. наук, зав. сектором гидробиологии, vizer51@mail.ru; Визер Александр Михайлович, канд. биол. наук, внс, sibribniiproekt@mail.ru; Кабиев Талгат Айдарбекович, мнс, sibribniiproekt@mail.ru; все авторы сотрудники ФГБНУ «ВНИРО» Новосибирский филиал.

за 2 века к настоящему времени сохранилось около 10 % водного зеркала [Обзор..., 2015].



Примечание: А — район расположения озера Чаны в Новосибирской области обозначен оранжевым прямоугольником; В — озеро Чаны; римскими цифрами обозначены водоёмы (участки) озера: I — озеро Малые Чаны, II — озеро Яркуль, III — Чиняихинский плёс, IV — Тагано-Казанцевский плёс, V — Ялковский плёс; арабскими цифрами обозначены ООПТ, расположенные на акватории и на побережье озера: заказники областного значения: 1 — «Чановский», 2 — «Майское утро», 3 — «Юдинский», 4 — водно-болотное угодье международного значения «Чановское», 5 — заказник федерального значения «Кирзинский»; С — типичный ландшафт побережья озера Чаны.

Note: A — the orange rectangle indicates the location of Lake Chany in the Novosibirsk Region; B — Lake Chany Roman numerals indicate the reservoirs (plots) of the lake: I — Lake Malye Chany, II — Lake Yarkul, III — Chinyakhinsky reach, IV — Tagano-Kazantsevsky reach, V — Yarkovsky reach; arabic numerals denote protected areas located in the water area and coast of the lake. Vats, reserves of regional significance: 1 — "Chanovsky", 2 — "Mayskoye utro", 3 — "Yudinsky", 4 — wetland of international importance "Chanovsky", 5 — reserve of federal significance Zakaznik "Kirzinsky"; C — a typical landscape of the coast of Lake Chany.

**Рисунок 1 — Озеро Чаны**  
**Figure 1 — Lake Chany**

Озеро Чаны — сложный в морфологическом отношении водоём, состоящий из пресноводной (оз. Малые Чаны) и солоноватоводной частей (оз. Большие Чаны). В оз. Малые Чаны общим руслом впадают реки Чулым и Каргат. В солоноватоводную зону входят четыре водоёма — оз. Яркуль, Чиняихинский, Тагано-Казанцевский и Ялковский плёсы, которые имеют связь между собой (рис. 1.В).

Разнообразие биотопов оз. Чаны и примыкающей к нему территории являются благоприятными для растительного и животного мира. Здесь имеются все условия для существования и развития водно-болотной флоры и фауны, планктона, бентоса, ихтиофауны, перелётных и местных птиц, млекопитающих [Экология..., 1986; Ермолаев, Визер, 2006; Визер, 2015].

Причановский участок Барабы имеет важное значение для более чем 280 видов птиц, обитающих на обширных территориях Западной и Восточной Сибири, как район линьки и остановок для пополнения энергетических запасов во время сезонных миграций. В связи с чрезвычайно большим значением водоёма для водоплавающих и околоводных птиц и с целью сохранения их естественной среды обитания оз. Чаны было включено в список Рамсарской конвенции и объявлено водно-болотными угодьями международного значения [Обзор ..., 2015]. Водно-болотное угодье «Чановское» охватывает всё оз. Чаны и его побережье. Также на части акватории и территориях, прилегающих к озеру, для охраны и восстановления типичных ландшафтов (рис. 1.С) и экосистем Барабинской лесостепи, и прежде всего её водно-болотных угодий, имеющих международное значение, создано несколько памятников природы и 4 биологических заказника, один из которых федерального значения. Заказник федерального значения «Кирзинский» расположен в северной части озера, на акватории Тагано-Казанцевского плёса и лесостепи, примыкающей к водоёму. Заказник «Юдинский» создан с западной стороны озера. На оз. Малые Чаны с северо-восточной стороны, в устьях рек Чулым и Каргат, расположен заказник «Чановский», в юго-восточной части — заказник «Майское утро» (рис. 1.В).

На охраняемых территориях обитает 12 видов рыбоядных птиц, занесённых в Красную книгу Новосибирской области [Красная ..., 2008].

Целью работы было исследование структуры зоопланктонных сообществ водно-болотного угодья «Чановское».

*Материал и методы исследования.* Материалом для работы послужили сборы проб зоопланктона по всей акватории оз. Чаны в июле 2018 г. во время гидробиологической съёмки. Сбор проб осуществлялся по традиционной сетке станций, включающей исследования центральных и прибрежных участков каждого водоёма, входящего в озёрный комплекс. Отбор проб проводился малой сетью Апштейна с размером ячеек мельничного сита 0,081 мм, процеживалось 50 л воды с поверхности водоёма. Пробы фиксировались в полевых условиях 4 % раствором

формалина. Объём собранного материала — 32 пробы. Обработка материала проводилась в лабораторных условиях под микроскопами «Микромед-2» и «Микромед МС-2 Zoom» с использованием общепринятых методик [Методическое ..., 1984].

Видовое сходство зоопланктона различных участков оз. Чаны рассчитывалось с помощью коэффициента Жаккара [Розенберг, 2012].

Общая минерализация воды определялась по общепринятым методикам [Алекин и др., 1973; Руководство..., 1977].

Оценка доминирования видов зоопланктона проводилась методом ранжировки с использованием индекса плотности [Иогансен, Файзова, 1978]. Трофический статус водоёма определялся по классификации П. С. Китаева [1984].

*Результаты и обсуждение.* Озеро, несмотря на свои внушительные размеры, мелководно. По данным 2018 г. средняя глубина оз. Чаны составляла около 3 м, самого глубокого оз. Яркуль — 11 м, самого мелкого оз. Малые Чаны — 2 м. В летнее время в менее осолонённой части водоёма наблюдалось интенсивное цветение водорослей, в зимнее — по всему озеру отмечаются периодические заморы [Ермолаев, Визер, 2001; Егоров и др., 2012].

Из-за сильной изолированности водоёмов друг от друга в озере значительный градиент солёности. Озеро Малые Чаны относится к олигогалинным водоёмам, все остальные — к мезогалинным с разной степенью минерализации. В максимально удалённом от рек Ярковоком плёсе минерализация воды наиболее высокая (рис. 2).

Различный уровень минерализации воды в отдельных участках оз. Чаны определяет различие качественного и количественного состава зоопланктона, который был представлен 33 видами из трёх систематических групп: коловраток (Rotifera) — 13, ветвистоусых ракообразных (Cladocera) — 13, веслоногих ракообразных (Copepoda) — 7. Максимальное видовое разнообразие обнаружено в пограничной зоне между олиго- и мезогалинными участками озера (Чиняихинский плёс) — 20 таксонов, минимальное — в наиболее опреснённой, 12 (см. Приложение).

Анализ видового состава зоопланктона в водоёмах оз. Чаны показал значительные его различия по акватории (таблица 1). Так, было обнаружено полное отсутствие видового сходства зоопланктона в олигогалинной зоне и мезогалинной части с максимальным уровнем минерализации. В зоопланктоне центральной части озера (Чиняихинский плёс, оз. Яркуль), которая наиболее близко расположена к опреснённой

зоне (оз. Малые Чаны), напротив, отмечено большое соответствие видовых составов.

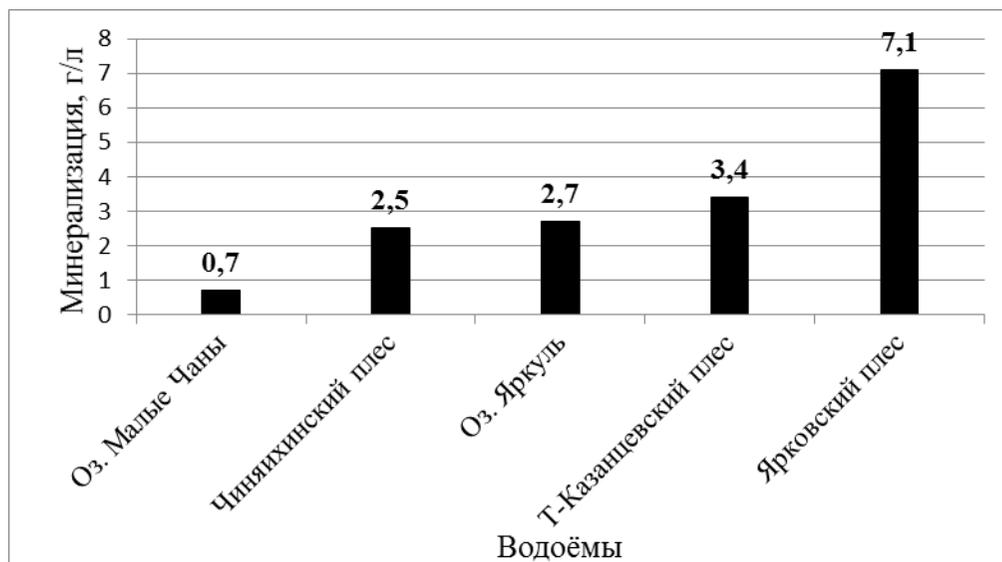


Рисунок 2 — Минерализация воды в водоёмах оз. Чаны в 2018 г.  
Figure 2 — Water mineralization in Lake Chany in 2018

Таблица 1. Коэффициент видового сходства зоопланктона водоёмов оз. Чаны в 2018 г.  
Table 1. Species similarity factor in zooplankton of Lake Chany reservoirs in 2018

Водоёмы	озеро Малые Чаны	Чиняихинский плёс	озеро Яркуль	Тагано-Казанцевский плёс	Ярковский плёс
озеро Малые Чаны	1,00	0,58	0,33	0,17	0,07
плёс Чиняихинский	0,58	1,00	0,65	0,47	0,34
озеро Яркуль	0,33	0,65	1,00	0,44	0,55
плёс Тагано-Казанцевский	0,15	0,47	0,44	1,00	0,71
плёс Ярковский	0,07	0,34	0,55	0,71	1,00

Зоопланктон двух максимально осолонённых плёсов имеет полное видовое соответствие между собой, большое соответствие с зоопланктоном центральной части озера и, как уже отмечалось выше, полное его отсутствие с зоопланктоном пресноводной части.

В пресноводной части озера (оз. Малые Чаны) доминировали три вида: *Daphnia longispina* O. F. Müller, *Chydorus sphaericus* O. F. Müller, *Mesocyclops leuckarti* Claus, которые были отмечены в изобилии по всей акватории от устьев рек до протоки, выносящей воды в центральную часть озера. Индексы плотности ( $I_p$ ) доминирующих видов которых

составляли соответственно 425, 258, 355 при индексе для всего водоёма 1555. Общая численность зоопланктонного сообщества достигала 125 тыс. экз./м<sup>3</sup>, общая биомасса — 4,912 г/м<sup>3</sup>.

Центральная часть озера (Чиняихинский плёс) является переходной зоной от олигогалинного к мезогалинному типу водоёмов. Вода в этой части озера по величине минерализации мезогалинная. Однако вода, поступающая из оз. Малые Чаны, обогащает его пресноводным зоопланктоном. Поэтому в этой части озера зоопланктон смешанного пресноводно-солонатоводного типа. Руководящая роль при этом принадлежала *Diaptomus salinus* Daday —  $I_p = 423$ , *Simocephalus vetulus* (O. F. Müller) —  $I_p = 448$ , *D. longispina* —  $I_p = 109$  и *Ceriodaphnia reticulata* (Jurine) —  $I_p = 223$ . Общая численность зоопланктона достигала 269 тыс. экз./м<sup>3</sup>, общая биомасса — 27,519 г/м<sup>3</sup>.

В максимально минерализованной части озера (Тагано-Казанцевском, Ярковский плёсы) доминировал ветвистоусый рачок *S. vetulus* ( $I_p = 524 — 1870$ ), субдоминант — *D. salinus* ( $I_p = 223 — 320$ ). Общая численность зоопланктона достигала 307 тыс. экз./м<sup>3</sup>, общая биомасса — 22,109 г/м<sup>3</sup>.

Средняя численность зоопланктона в целом для всего оз. Чаны составляла 234 тыс. экз./м<sup>3</sup> и изменялась в широких пределах — от 70 в наиболее изолированном от остального озера участке (оз. Яркуль) до 307 тыс. экз./м<sup>3</sup> в наиболее осолонённых участках (Ярковском и Тагано-Казанцевском плёсах) (рис. 3).

Основную роль в средней численности всего водоёма играли ветвистоусые ракообразные, их доля в общей численности составляла 40,8 %. Второе место принадлежало коловраткам — 33,3 %, третье веслоногим ракообразным — 25,9 % ( $p < 0,5$ ). Соотношение численности групп организмов в отдельных частях озера существенно различалось. В оз. Малые Чаны коловратки практически отсутствовали, в Тагано-Казанцевском плёсе составляли более 40 % от общей численности. Роль ветвистоусых и веслоногих ракообразных во всех водоёмах была значительной (рис. 3). Во всех водоёмах, кроме максимально изолированного и наиболее глубокого участка озера (оз. Яркуль), где максимум принадлежал веслоногим ракообразным, основную роль играли ветвистоусые ракообразные.

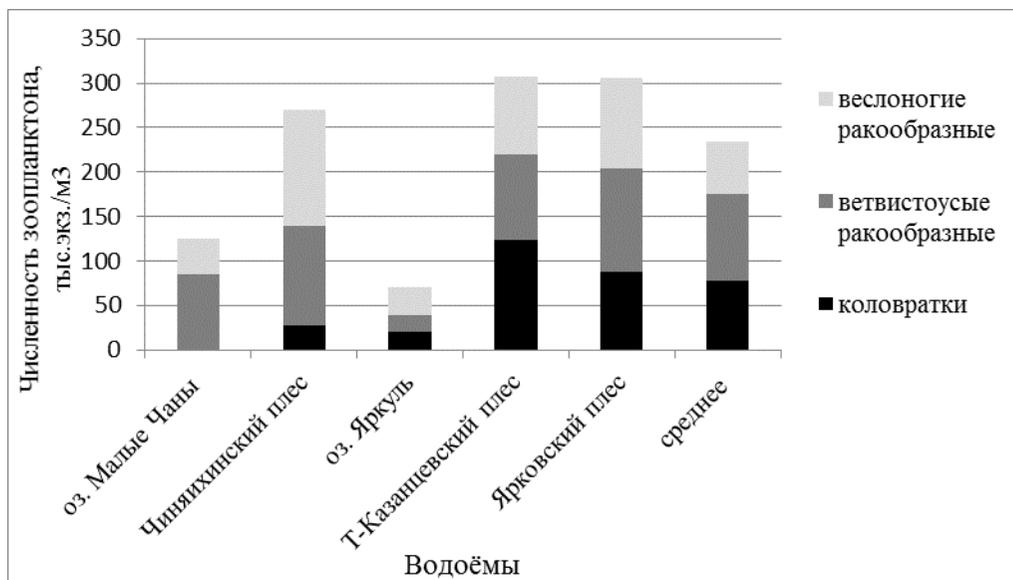


Рисунок 3 — Численность зоопланктона в водоёмах оз. Чаны в 2018 г.

Figure 5 — Zooplankton abundance in Lake Chany reservoirs in 2018

Средняя биомасса зоопланктона в целом по водоёму формировалась также за счёт группы ветвистоусых ракообразных, их доля составляла 73,4 % от общей и достигала 14,182 г/м<sup>3</sup>. Биомасса веслоногих ракообразных составляла 5,066 г/м<sup>3</sup>, что соответствовало 26,2 % от общей биомассы.

Таблица 2. Биомасса зоопланктона в водоёмах оз. Чаны в июле 2018 г.

Table 2. Zooplankton biomass in Lake Chany reservoirs in July 2018

Группы организмов	оз. Малые Чаны	Чиняixinский плёс	оз. Яркуль	Тагано-Кзанцевский плёс	Яркоковский плёс	среднее
Коловратки	<u>0,001</u> 0,2	<u>0,053</u> 0,2	<u>0,113</u> 4,3	<u>0,085</u> 0,4	<u>0,074</u> 0,3	<u>0,071</u> 0,4
Ветвистоусые ракообразные	<u>3,586</u> 73,0	<u>17,737</u> 66,9	<u>0,614</u> 23,4	<u>15,286</u> 75,7	<u>17,304</u> 78,3	<u>14,182</u> 73,4
Веслоногие ракообразные	<u>1,325</u> 22,8	<u>8,729</u> 32,9	<u>1,892</u> 72,3	<u>4,830</u> 23,9	<u>4,731</u> 21,4	<u>5,066</u> 26,2
Итого	<u>4,912</u> 100	<u>26,519</u> 100	<u>2,619</u> 100	<u>20,201</u> 100	<u>22,109</u> 100	<u>19,319</u> 100

Примечание: в числителе — биомасса зоопланктона, г/м<sup>3</sup>, в знаменателе — процент от общей биомассы зоопланктона.

По показателям биомассы зоопланктона пресноводная часть (оз. Малые Чаны) характеризовалась как альфа-эвтрофный водоём повышенного класса продуктивности, наиболее изолированная его часть (оз. Яркуль) — водоём бета-мезотрофного типа среднего класса

продуктивности, вся остальная часть (плёсы) — гипертрофные водоёмы очень высокого класса продуктивности.

В начале нынешнего века биомасса зоопланктона в озере составляла 1,1–3,0 г/м<sup>3</sup>, что характеризовало его как мезотрофный водоём [Ермолаев, Визер, 2001; Визер и др., 2016]. В последние годы уровень эвтрофикации в оз. Чаны повысился. Увеличению биомассы зоопланктона оз. Чаны, наряду с другими экологическими факторами способствовало уменьшение объёмов стока рек Чулым и Каргат и снижение уровня воды в озере на фоне аридизации климата на территории Северной Азии [Водные ..., 2008; Рамстоф, Шельнхубер, 2009].

Высокая биомасса зоопланктона озера способствует увеличению рыбных запасов, которые служат источником питания рыбоядных птиц, составляющих основу орнитофауны особо охраняемых территорий — водно-болотного угодья международного значения и заказников федерального и областного значения.

*Заключение.* Зоопланктон районов озера Чаны характеризуется неравномерным развитием, связанным с различной солёностью. Более разнообразен его видовой состав в центральной части водоёма (Чиняихинский плёс) — в районе, где мезогалинные воды обогащаются пресноводным зоопланктоном, выносимым из олигогалинного оз. Малые Чаны. Наиболее высокопродуктивными являются максимально осолонённые Тагано-Казанцевский и Ярковский плёсы.

Озеро Чаны по показателям зоопланктона является эвтрофным водоёмом. Уровень биомассы зоопланктона повысился по сравнению с началом века, когда водоём характеризовался как мезотрофный.

### Литература

- Алёкин О. А., Семенов А. Д., Скопинцев Б. А. Руководство по химическому анализу вод суши. — Ленинград: Гидрометеиздат, 1973. 271 с.
- Визер Л. С. Зоопланктон Чановской озерной системы / ред. А. И. Литвиненко. — Тюмень: ФГБНУ «Госрыбцентр», 2015. 96 с. :
- Визер Л. С., Егоров Е. В., Сукнев Д. Л., Байльдинов С. Е. Качество среды обитания рыбных ресурсов в оз. Чаны // Современное состояние водных биоресурсов: материалы 4-й международной конференции. Новосибирск, 10-11 ноября 2016 г. / под ред. Е. В. Пищенко, М. А. Барсукова, И. В. Морузи. — Новосибирск, Новосибирский государственный аграрный университет, 2016. С. 40–43.
- Водные ресурсы России и их использование / под ред. проф. И. А. Шикломанова. — СПб.: Изд-во Гос. гидрол. ин-та, 2008. 600 с.
- Егоров Е. В., Байльдинов С. Е., Сукнев Д. Л. Современное состояние рыбного хозяйства на озере Чаны // Окружающая среда и менеджмент природных ресурсов = Environment and natural resource management : тезисы докладов III Международной конференции (г. Тюмень, 6–8 ноября 2012 г.) / под ред. А. В. Соромотина, А. В. Толстикова. — Тюмень, Изд-во Тюменского ун-та, 2012. С. 82–84.

- Ермолаев В. И., Визер Л. С. Планктон озера Чаны // Сибирский экологический журнал. 2001. Т. VIII. № 4. С. 371–384.
- Ермолаев В. И., Визер Л. С. Особенности планктона озера Чаны (Западная Сибирь, Россия) // Гидробиологический журнал. 2006. Т. 42. № 2. С. 55–65.
- Иоганзен Б. Г., Файзова Л. В. Об определении показателей встречаемости, обилии, биомассы и их соотношение у некоторых гидробионтов // Труды ВГБО. 1978. Т. 22. С. 215–225.
- Китаев С. П. Экологические основы биопродуктивности озер разных природных зон / отв. ред. Г. Г. Винберг. — Москва: Наука, 1984. 207 с.
- Красная книга Новосибирской области. — Новосибирск: АРГА, 2008. 528 с.
- Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах: Зоопланктон и его продукция / Сост. А. А. Салазкин и др. — Ленинград: ГосНИОРХ, 1984. 33 с.
- Обзор экологического состояния озера Чаны (Западная Сибирь) / отв. ред. О. В. Васильев, Я. Вейн. — Новосибирск: Гео, 2015. 255 с.
- Природные ресурсы больших озер СССР и вероятные их изменения / отв. ред. О. А. Алекин. — Ленинград: Наука, 1984. 286 с.
- Рамсторф Ш., Шельхубер Х. Й. Глобальные изменения климата: диагноз, прогноз, терапия — Москва: ОГИ, 2009. 270 с.
- Розенберг Г. С. Поль Жаккар и сходство экологических объектов / Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2012. Т. 21. № 1. С. 190–202.
- Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / под ред. А. Д. Семенова. — Ленинград: Гидрометеиздат, 1977. 541 с.
- Экология озера Чаны / отв. ред. Б. Г. Иоганзен, Г. М. Кривошеков. — Новосибирск: Наука Сиб. отд-ние, 1986. 272 с.

## Zooplankton of the Chany Lake (Novosibirsk Region)

L. S. Vizer, A. M. Vizer, T. A. Kabiev

*Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography Novosibirsk branch  
630091, Novosibirsk, Russian Federation*

### Abstract

In 2018, 33 species of Cladocera, Copepoda and Rotufera were found in Lake Chany. Maximum species diversity is found in central mesogaline part of the lake (20 species), minimum diversity — in the freshwater part near river mouthes (12 species). No common were found in oligohaline and mesogalline parts of the lake. Species *Daphnia longispina* O. F. Müller and *Chydorus sphaericus* O. F. Müller dominate in freshwater part of the lake, *Diaptomussa linus* Daday, *Simocephalus vetulus* (O. F. Müller), *D. longispina* and *Ceriodaphnia reticulata* (Jur.) — in transitional zone between oligohaline to mesogalinous parts, *S. vetulus* and *D. salinus* — in mesogaline part.

Zooplankton abundance in Lake Chany is 70 ind/m<sup>3</sup> — 307 k ind/m<sup>3</sup> with average density 234 ind/m<sup>3</sup>. The biomass of zooplankton in this eutrophic lake is 2.6–22.1 g/m<sup>3</sup>. Cladocera prevails in zooplankton of the lake, This groups reaches 73,4 % of density and 14,2 г/м<sup>3</sup>. in biomass

**Keywords:** Lake Chany, zooplankton, species diversity, biomass, eutrophic lake.

## References

- Alyokin O. A., Semenov A. D., Skopintsev B. A., 1973. *Rukovodstvo po khimicheskomu analizu vod sushi* [Guidelines for the chemical analysis of land waters], 271 p., Gidrometeoizdat, Leningrad. [In Russian].
- Vizer L. S., 2015. *Zooplankton Chanoyskoy ozernoy sistemy* [Zooplankton of the Chany Lake System], 96 p., Gosrybtsentr, Tyumen. [In Russian].
- Vizer L. S., Yegorov E. V., Suknev D. L., Baildinov S. E., 2016. Kachestvo sredy obitaniya rybnnykh resursov v oz. Chany [Quality of Habitat of Fish Resources in Lake Chany], in E. V. Pishchenko, M. A. Barsukova, I. V. Moruzi (eds.) *Sovremennoye sostoyaniye vodnykh bioresursov: materialy 4-y mezhdunarodnoy konferentsii* [Proceedings of the 4th international conference "Current state of aquatic biological resources"], Novosibirsk, November 10–11, 2016], pp. 40–43, Novosibirsk State Agricultural University, Novosibirsk. [In Russian].
- Shiklomanov I. A. (ed.), 2008. *Vodnyye resursy Rossii i ikh ispol'zovaniye* [Water resources of Russia and their usage], 600 p., GGI, Saint-Petersburg. [In Russian].
- Yegorov E. V., Baildinov S. E., Suknev D. L., 2012. Sovremennoye sostoyaniye rybnogo khozyaystva na ozere Chany [Current status of fisheries in Chany Lake], *Okruzhayushchaya sreda i menedzhment prirodnykh resursov: materialy III Mezhdunarodnoy konferentsii* [Proceedings of the III International Conference "Environment and natural resource management", Tyumen, November 6–8, 2012], pp. 82–84, Tyumen State University, Tyumen. [In Russian].
- Yermolayev V. I., Vizer L. S., 2001. Plankton ozera Chany [Plankton of Chany Lake], *Sibirskiy Ekologicheskii Zhurnal*, [Siberian ecological journal], vol. 8, no. 4, pp. 371–384. [In Russian].
- Yermolayev V. I., Vizer L. S., 2006. Osobennosti planktona ozera Chany (Zapadnaya Sibir, Rossiya) [Features of Lake Chany plankton (Western Siberia, Russia)], *Hydrobiological Journal*, vol. 42, no. 2., pp. 55–65. [In Russian].
- Ioganzhen B. G., Fayzova L. V., 1978. Ob opredelenii pokazateley vstrechayemosti, obilii, biomassy i ikh sootnosheniye u nekotorykh gidrobiontov [On the determination of indicators of occurrence, abundance, biomass and their ratio in some hydrobionts], *Trudy VGBO*, vol. 22, pp. 215–225 [in Russian].
- Kitaev S. P., 1984. *Ekologicheskoye osnovy bioproduktivnosti ozer raznykh prirodnykh zon* [Ecological basis of bioproductivity of lakes in different natural zones], 207 p., Nauka, Moscow. [In Russian].
- Krasnaya kniga Novosibirskoy oblasti [Red Data Book of Novosibirsk Region], 2008, 528 p., ARTA, Novosibirsk. [In Russian].
- Salazkin A. A. and others (compilers), 1982. *Metodicheskoye posobiye po sboru i obrabotke materialov pri gidrobiologicheskikh issledovaniyakh na presnovodnykh vodoyemakh. Zooplankton i yego produktiya* [Methodical recommendations for the collection and processing of materials for hydrobiological research in freshwater bodies: Zooplankton and its products], 33 p., GosNIORKh, Leningrad. [In Russian].
- Vasilyev O. V., Veyn Ya. (eds.), 2015. *Obzor ekologicheskogo sostoyaniya ozera Chany (Zapadnaya Sibir)* [Overview of the ecological state of Lake Chany (Western Siberia)], 255 p., Geo, Novosibirsk. [In Russian].
- Alekin O. A. (ed.), 1984. *Prirodnyye resursy bol'shikh ozer SSSR i veroyatnyye ikh izmeneniya* [Natural resources of large lakes of the USSR and their likely changes], 286 p., Nauka, Leningrad. [In Russian].
- Rahmstorf S., Schellnhuber H.-J., 2009. *Global'nyye izmeneniya klimata: diagnoz, prognoz, terapiya* [Climate Change. Diagnosis. Prognosis. Therapy], OGI, Moscow, 270 p. [In Russian].
- Rozenberg G. S., 2012. Pol' Zhakkar i skhodstvo ekologicheskikh ob'yektov [Paul Jaccard and the similarity of environmental objects], *Samarskaya Luka: problemy regional'noy i global'noy ekologii*, vol. 21, no. 1, pp. 190–202. [In Russian].
- Semenov A. D. (ed.), 1977. *Rukovodstvo po khimicheskomu analizu poverkhnostnykh vod sushi* [Guidance on land surface water chemistry analysis], 541 p., Gidrometeoizdat, Leningrad. [In Russian].
- Ioganzhen B. G., Krivoshechekov G. M., (eds.), 1986. *Ekologiya ozera Chany* [Ecology of Chany Lake], 272 p., Nauka Sib. otd-niye, Novosibirsk. [In Russian].

Приложение. Видовой состав зоопланктона в водоёмах оз. Чаны в июле 2018 г.

Appendix. Species composition in Lake Chany reservoirs in July 2018.

Водоёмы озера Чаны Виды	озеро Малые Чаны	Чиняи-хинский плёс	озеро Яркуль	Тагано-Казанцевский плёс	Ярковский плёс
<b>Коловратки (13)</b>					
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse	—	+	+	+	+
<i>Lecane luna</i> Müller	—	—	—	—	+
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg	+	—	—	—	—
<i>Euchlanis deflexa</i> Gosse	—	—	—	+	+
<i>Euchlanis lyra</i> Hudson	—	—	—	+	+
<i>Brachionus quadridentatus</i> Hermann	+	+	—	+	+
<i>Brachionus variabilis</i> Hempel	—	—	—	—	+
<i>Brachionus plicatilis</i> Müller	—	—	—	—	+
<i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas	—	—	+	+	—
<i>Brachionus angularis</i> Plate	+	—	—	—	—
<i>Keratella quadrata</i> Müller	+	+	—	+	—
<i>Testudinella patina</i> (Hermann)	—	+	—	—	—
<i>Filinia terminalis</i> Plate	—	+	+	+	+
<b>Итого</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>Ветвистоусые ракообразные (13)</b>					
<i>Sida cristallina</i> (O.F.Müller)	—	+	+	+	+
<i>Limnosida frontosa</i> Sars	—	—	—	+	—
<i>Diaphanosoma brachiurum</i> (Lievin)	—	+	+	+	+
<i>Daphnia pulex</i> (De Geer)	—	—	—	+	—

<b>Водоёмы озера Чаны</b>	<b>озеро Малые Чаны</b>	<b>Чиняи-хинский плёс</b>	<b>озеро Яркуль</b>	<b>Тагано-Казанцевский плёс</b>	<b>Ярковский плёс</b>
<b>Виды</b>					
<i>Daphnia longispina</i> O. F. Müller	+	+	+	—	—
<i>Daphnia magna</i> Straus	—	—	—	+	+
<i>Simocephalus vetulus</i> O. F. Müller	—	+	+	+	+
<i>Ceriodaphnia reticulata</i> (Jur.)	—	+	+	+	+
<i>Chydorus sphaericus</i> O. F. Müller	+	+	+	—	—
<i>Alona rectangula</i> Sars.	—	+	—	—	—
<i>Alona intermedia</i> Sars.	+	+	—	—	—
<i>Bythotrephes longimanus</i> Leydig	+	+	+	—	—
<i>Leptodora kindtii</i> (Focke)	+	+	—	—	—
<b>Итого</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>5</b>
<b>Веслоногие ракообразные (7)</b>					
<i>Cyclops strenuus</i> Fisch.	+	+	+	—	—
<i>Acanthocyclops viridis</i> (Jur.)	—	+	—	—	+
<i>Acanthocyclops gigas</i> (Claus)	—	—	—	+	+
<i>Mesocyclops leuckarti</i> Claus	+	+	—	—	—
<i>Eudiaptomus graciloides</i> Lill.	+	—	—	—	—
<i>Diaptomus salinus</i> Daday	—	+	+	+	+
<i>Harpacticidae</i> sp.	—	—	+	—	+
<b>Итого</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>Всего</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>17</b>