

**ЗООПЛАНКТОН ОЗЕРА СЛАДКОЕ
(СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ САХАЛИН)**

Д.С. Заварзин¹, С.Н. Сафронов²

Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии¹,
Сахалинский государственный университет², г. Южно-Сахалинск

Зоопланктон пресных вод севера Сахалина до настоящего времени практически не исследован. Оз. Сладкое – одно из самых крупных озер северной части острова. Первое количественное изучение планктона данного водоема проводилось в июле 1957 г. экспедицией Сахгосрыбвода во главе с инженером экспедиции М.Я. Казарновским. В планктоне озера было обнаружено всего 13 зоо- и фитоформ, средняя биомасса которых составляла 10,2 г/м³. Отчет о данной работе можно найти в сахалинском областном архиве (Казарновский, 1957). По результатам работы опубликована статья (Казарновский, 1961), в которой приводятся только данные по летнему запасу планктона, оцененному в 244,8 т. Таким образом, сведения о зоопланктоне оз. Сладкое крайне скудны и нуждаются в пополнении.

Целью настоящей работы является описание видового состава и количественных характеристик летне-осеннего зоопланктона озера.

Сбор материала проводили в июле–сентябре 1993–1994 гг. экспедицией проблемной группы кафедры биологии ЮСГПИ (ныне лаборатория экологии гидробионтов при СахГУ) под руководством профессора кафедры С.Н. Сафронова. В сентябре 1993 г. было отобрано 33 количественные пробы зоопланктона. В июле 1994 г. взято несколько качественных, а в августе – 17 количественных проб. Для количественного учета зоопланктона на каждой станции проводили лов от дна до поверхности малой моделью сети Джели с диаметром входного отверстия 17,5 см и газом № 55. На мелководье количественные пробы брали путем зачерпывания 100 л воды и процеживания ее через планктонную сеть. Отбор проб осуществляли как в пелагиали, так и в литорали среди зарослей макрофитов.

Фиксировали пробы 40%-ным формалином, добавляя его с таким расчетом, чтобы в пробе получился 4%-ный раствор. Для нейтрализации формалина использовали раствор NaHCO₃ (Руководство по методам ..., 1983).

Обработку количественных проб проводили счетно-весовым методом (Свирская, 1987). В относительно «бедных» планктоном пробах тотально просчитывались все организмы. Однако в большинстве случаев в камере Богорова просматривали организмы в 1–10 см³ объема пробы, доведенной до 50–200 см³, после чего в осадке пробы просчитывали крупные организмы. Вес организмов определяли по имеющимся в литературе таблицам средних весов и формулам линейной зависимости «длина-масса» (Уломский, 1952;

Мордухай-Болтовской, 1954; Брагинский, 1957; Боруцкий, 1960; Балущкина, Винберг, 1979а, б), при отсутствии данных – по номограммам Численко (1968).

Качественный анализ проводили по фиксированным пробам. Из осадка концентрированных проб пипеткой планктон переносили на предметное стекло и обрабатывали под микроскопом при различном увеличении. Идентификацию организмов зоопланктона производили до видов по определителям (Рылов, 1940а, б, 1948; Боруцкий, 1960; Мануйлова, 1964; Кутикова, 1970; Смирнов, 1971, 1976; Боруцкий и др., 1991; Определитель ..., 1977; 1994; 1995).

Таблица 1

Список форм зоопланктона оз. Сладкое

Группа	№	Формы
Rotatoria	1	<i>Trichocerca porcellus</i> (Gosse, 1886)
	2	<i>Trichocerca roussetti</i> (Wierzejski et Zacharis, 1893)
	3	<i>Trichocerca cylindrica</i> (Imhof, 1891)
	4	<i>Trichocerca capucina</i> (Voigt, 1902)
	5	<i>Poliarthra vulgaris</i> Carlin, 1943
	6	<i>Ploesoma truncatum</i> (Levander, 1894)
	7	<i>Bipalpus hudsoni</i> (Imhof, 1891)
	8	<i>Dicranophorus grandis</i> (Ehrenberg, 1832)
	9	<i>Asplanchna henrietta</i> Langhans, 1906
	10	<i>Lecane brachydactyla</i> (Stenroos, 1898)
	11	<i>Lecane copeus</i> (Harring et Myers, 1926)
	12	<i>Lecane lunaris</i> (Ehrenberg, 1832)
	13	<i>Lecane constricta</i> (Murr.)
	14	<i>Trichotria truncata truncata</i> (Whitelegge, 1889)
	15	<i>Euchlanis lucksiana</i> Hauer, 1930
	16	<i>Euchlanis lyra lyra</i> Hudson, 1886
	17	<i>Brachionus quadridentatus quadridentatus</i> Herman, 1783
	18	<i>Brachionus diversicornis diversicornis</i> (Daday, 1883)
	19	<i>Keratella cruciformis cruciformis</i> (Thompson, 1892)
	20	<i>Keratella irregularis irregularis</i> (Lauterborn, 1898)
	21	<i>Conochilus unicornis</i> Rousselet, 1892
	22	<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)
Cladocera	23	<i>Limnospira frontosa</i> Sars, 1852
	24	<i>Holopedium gibberum</i> Zaddach, 1848
	25	<i>Iliocriptus acutifrons</i> Sars, 1862
	26	<i>Monospilus dispar</i> Sars, 1862
	27	<i>Chydorus sphaericus alexandrovi</i> Poggenpol, 1874
	28	<i>Disparalona rostrata rostrata</i> (Koch, 1841)
	29	<i>Alona quadrangularis</i> (O. F. Muller, 1785)
	30	<i>Alona costata</i> Sars, 1862
	31	<i>Alona guttata</i> Sars, 1862
	32	<i>Alona rectangula rectangula</i> Sars, 1862
	33	<i>Alona rectangula pulchra</i> Hellich, 1874
	34	<i>Bosmina longirostris</i> (O. F. Muller, 1785)
	35	<i>Leptodora kindtii</i> (Focke, 1844)
Copepoda	36	<i>Eurytemora affinis</i> (Poppe, 1880)
	37	<i>Neutrodiaptomus pachypoditus</i> (Rylov, 1925)
	38	<i>Eucyclops denticulatus</i> (Graeter, 1903)
	39	<i>Diacyclops</i> sp.
	40	<i>Mesochra rapiens</i> (Schmeil, 1864)
	41	Harpacticoida, indet.
	42	<i>Ergazilis</i> sp.
Mysidacea	43	<i>Neomysis awatschensis</i> (Brandt, 1851)
Hydracarina	44	Hydracarina, indet.
Insecta	45	Chironomidae, indet.

Для выявления сходства в видовом составе зоопланктона 1993 и 1994 гг. использовали критерий степени сходства Жаккара-Алехина (Чернышева, 1980), рассчитанный по формуле:

$$K = S \cdot 100 / (D_1 + D_2 - S),$$

где K – степень сходства; S – число общих форм за оба года; D_1 – число форм в 1993 г.; D_2 – число форм в 1994 г.

Выделение сообществ основывали на индексе Шонера (Shoener, 1970):

$$C_{xy} = 100 - 0,5 \sum (p_x - p_y),$$

где C_{xy} – индекс ценотического сходства станций x и y (%); p – вклад конкретной формы в создание общей биомассы станций x и y соответственно. Пробы считались отобранными из одного сообщества при превышении значения индекса 40%.

При вычислении индекса плотности (ИП) использовали формулу:

$$ИП = B \cdot Ч,$$

где B – средняя относительная биомасса (%), $Ч$ – частота встречаемости данной формы (%). При вычислении значимости отдельной формы и для более полной количественной характеристики учитывали вклад каждой формы в создание средней общей биомассы, $Ч$ и ИП при превалировании ИП. Форма считалась доминирующей, если значение ИП попадало в предел 1000–10000; характерной I порядка – 100–1000; характерной II порядка – 10–100; второстепенной I порядка – 1–10; второстепенной II порядка – менее 1.

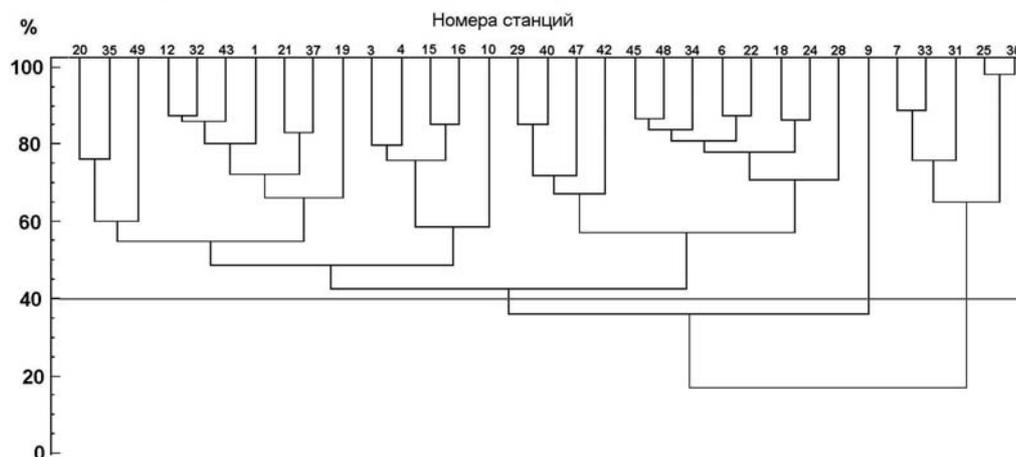


Рис. 1. Дендрограмма сходства станций по индексу Шонера (сентябрь 1993 г.)

Оз. Сладкое представляет собой пологую дельтовую котловину, сильно вытянутую с юго-востока на северо-запад, заполненную водами небольшой р. Вершинка. Кроме того, озеро подпитывается грунтовыми водами ключей, впадающих в него в районах многочисленных бухт. Площадь озера 1730 км², длина с северо-запада на юго-восток 16 км, максимальная ширина 3 км. Длина береговой линии 50 км; глубина не превышает 3,5 м, средняя – 2 м. Рельеф дна пологий. Литоральная зона хорошо развита и простирается в большинстве случаев до 100 м. Дно песчаное и илисто-песчаное, имеются заросли макрофитов. Водоем проточный. Течение юго-восточное–северо-западное, круговых течений нет. Озеро соединено с морем посредством р. Наумовка протяженностью 9 км.

Вода озера имеет зеленый оттенок, пресная, прозрачность 0,5 м. Содержание O₂ 10,5 мг/л, рН 6,0; температура в сентябре 1993 г. 16,9° С, в августе 1994 г. – 18,7° С (средние данные для поверхностного горизонта). По результатам экспедиции в фитопланктоне озера обнаружено 95 видов микрофитов (Князев, Колганова, 1995). По числу видов доминируют диатомовые. Численность водорослей колеблется от 0 до 5300·10⁶ кл/м³, био-

масса от 0 до 8000 мг/м³. Максимум биомассы приходится на нижнюю часть водоема (48224 мг/м³), минимум – на середину озера (209 мг/м³).

Зоопланктон озера представлен в основном тремя группами организмов: Rotatoria (22 формы), Cladocera (13) и Copepoda (7). Всего в пробах отмечено 45 форм зоопланктеров (табл. 1); часть из них указывается впервые для о-ва Сахалин. Однако следует учитывать, что определение большинства Cladocera в связи с ревизией группы (Коровчинский, 1992), скорее, условно: диагностические признаки определяемых форм подходят под описание, имеющееся в литературе, но указанные для многих из них ареалы весьма далеки от Сахалина, а сами описания недостаточно подробны. В дальнейшем будут проведены подробное описание сахалинских форм и их сопоставление с типовыми.

К типично эупланктическим организмам можно отнести из коловраток *Polyartra vulgaris*, *Ploesoma truncatum*, *Asplanchna henrietta*, *Keratella irregularis*, *Conochilus unicornis*, из копепод – *Eurytemora affinis*, *Neuthrodiaptomus pachipoditus*, из клadoцер *Limnospira frontosa*, *Bosmina longirostris*. Именно эупланктон и составляет основу зоопланктона озера.

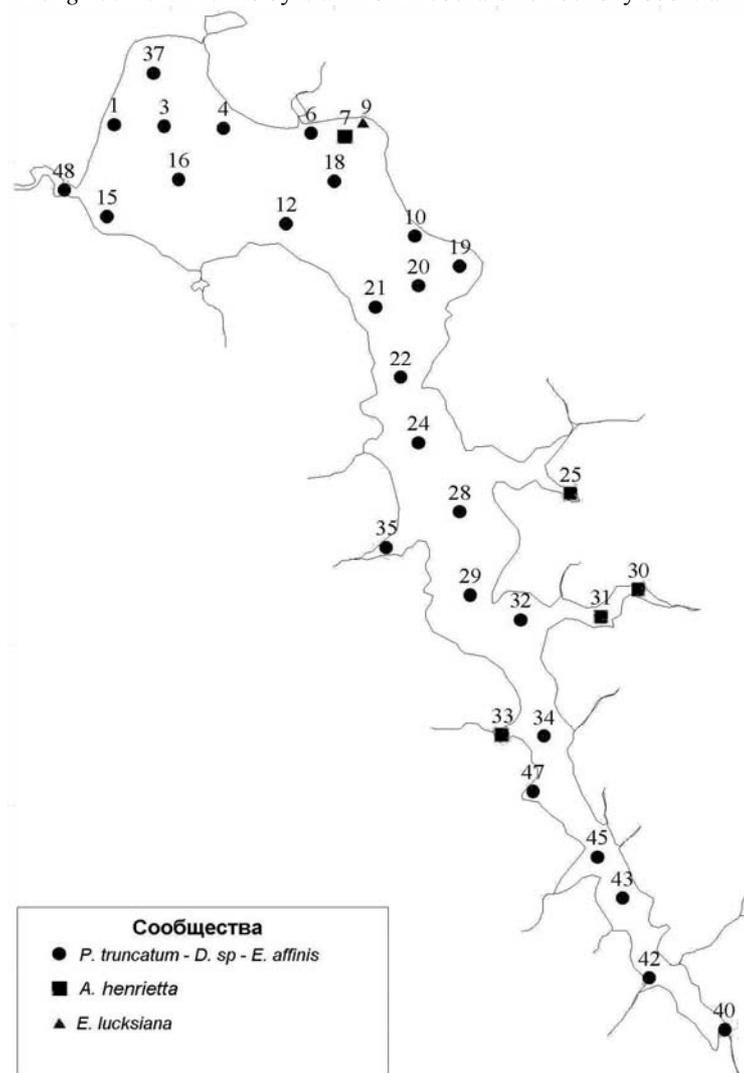


Рис. 2. Распределение сообществ зоопланктона в оз. Сладкое (сентябрь 1993 г.)

В связи с небольшой глубиной озера заметное развитие получают планктонобентосные формы, которые можно разделить на фитофилов *Trichocerca cylindrica*, *T. capucina*, *Euchlanis lucksiana*, *E. lyra*, *Lecane brachydactyla*, *L. copeus*, *L. lunaris*, *L. constricta* из коловраток, *Chydorus sphaericus*, *Alona costata*, *A. guttata*, *A. rectangula* из клadoцер, *Eucyclops denticulatus* из копепод; псаммофилов и пелофилов *Dicranophorus grandis*, *Trichocerca porcellus* из коловраток, *Monospilus dispar*, *Iliocriptus acutifrons* и *Alona quadrangularis* из клadoцер, *Mesochra rapiens* из копепод. Биомасса нектобентоса (*Neomysis awatschensis*) в связи с непрезентативностью облова использованными орудиями лова в расчетах не учитывалась. Псевдопланктон (*Gastrotricha*, *Nematoda*, *Oligohaeta*, *Tardigrada*) в связи с малочисленностью и слабой представленностью в планктонном сообществе не рассматривали.

Таблица 2

Количественные характеристики зоопланктона сообщества *Ploesoma truncatum* – *Diacyclops* sp. – *Eurytemora affinis*

Статус и таксон	Средняя численность, экз./м ³	Средняя биомасса, мг/м ³	Относительная биомасса, %	Частота встречаемости, %	Индекс плотности
Доминирующие					
<i>Ploesoma truncatum</i>	14553	72,76	42,9	96,3	4126,9
<i>Diacyclops</i> sp.	651	33,06	19,5	85,2	1658,9
<i>Eurytemora affinis</i>	1793	24,44	14,4	100,0	1439,5
Характерные I порядка					
Nauplii copepoda	8341	15,99	9,4	96,3	907,4
<i>Keratella irregularis</i>	18476	3,69	2,2	100,0	217,6
<i>Polyarthra vulgaris</i>	7877	3,15	1,9	100,0	185,6
<i>Ergasilis</i> sp.	77	3,85	2,3	55,6	126,0
<i>Limnospila frontosa</i>	22	3,96	2,3	51,9	121,0
<i>Asplanchna henrietta</i>	203	4,06	2,4	44,4	106,5
Характерные II порядка					
<i>Disparalona rostrata rostrata</i>	60	1,86	1,1	40,7	44,8
Второстепенные I порядка					
Chironomidae, indet.	17	0,82	0,5	14,8	7,2
Harpacticoida, indet.	31	0,39	0,2	22,2	5,2
<i>Trichocerca capucina</i>	166	0,13	0,1	59,3	4,6
<i>Euchlanis lyra lyra</i>	111	0,45	0,3	14,8	3,9
<i>Trichocerca cylindrica</i>	127	0,10	0,1	37,0	2,2
<i>Alona rectangula rectangula</i>	6	0,29	0,2	11,1	1,9
Второстепенные II порядка					
<i>Bipalpus hudsoni</i>	18	0,18	0,1	7,4	0,8
<i>Lecane brachydactyla</i>	105	0,09	0,1	11,1	0,6
<i>Filinia longiseta</i>	100	0,04	0,0	22,2	0,5
<i>Iliocriptus acutifrons</i>	3	0,12	0,1	7,4	0,5
<i>Trichocerca rousseti</i>	66	0,05	-	14,8	0,5
<i>Mesochra rapiens</i>	4	0,05	-	11,1	0,3
<i>Neurodiaptomus pachypoditus</i>	3	0,04	-	11,1	0,3
<i>Chydorus sphaericus alexandrovi</i>	5	0,08	-	3,7	0,2
<i>Trichocerca porcellus</i>	50	0,04	-	7,4	0,2
<i>Trichotria truncata truncata</i>	30	0,01	-	22,2	0,1
<i>Dicranophorus grandis</i>	28	0,01	-	11,1	-
<i>Keratella cruciformis</i>	20	0,004	-	11,1	-
<i>Monospilus dispar</i>	1	0,01	-	3,7	-

В сентябре 1993 г. в планктоне озера отмечено 30 форм животных. На дендрограмме сходства по индексу Шонера (рис. 1) четко вырисовываются два основных сообщества зоопланктеров.

Сообщество *Ploesoma truncatum*–*Diacyclops* sp.–*Eurytemora affinis* (табл. 2) занимает практически всю русловую и расширенную части озера, т. е. пелагиаль водоема (рис. 2). Средняя биомасса для данного сообщества 170 мг/м^3 , средняя численность 52946 экз./м^3 . Доминирующие виды в сумме достигали 76,8% общей биомассы сообщества. У копепоид по биомассе преобладали копепоидитные стадии. Следует отметить довольно высокую численность эргазиид – 378 экз./м^3 (в среднем 77 экз./м^3). Такое значительное количество паразитических копепоид в планктоне позволяет предполагать высокую зараженность рыб в оз. Сладкое жаберными паразитами. Хищники (*Diacyclops* sp. и *A. henrietta*) составили 21,9% биомассы сообщества.

Близко к первому сообществу стоит зоопланктонное сообщество девятой станции, в которой доминирует *Euchlanis lucksiana* (50.0% общей биомассы).

Сообщество *Asplanchna henrietta* (табл. 3) занимает в основном кутовые участки заливов, в которые впадают небольшие реки, вытекающие из болот (рис. 2). Относительная биомасса доминирующего вида – 92%. Средняя биомасса зоопланктона сообщества 733 мг/м^3 , средняя численность 63234 экз./м^3 . Местами биомасса достигает значений более 2000 мг/м^3 . Хищники составляют 92,9% биомассы сообщества.

Преобладание в пелагиали нехищных форм и наличие таких индикаторов эвтрофности, как *Brachionus diversicornis*, *Filinia longiseta*, *T. cylindrica*, *Ch. sphaericus*, косвенно свидетельствует о довольно высокой трофности водоема (Андронникова, 1996). По первичной продукции фитопланктона в столбе воды под 1 м^2 (от 3,4 до $8,0 \text{ мг/м}^2$) озеро относится к эвтрофным (Князев, Колганова, 1995).

Распределение биомассы зоопланктона (рис. 3) совпадает в общих чертах с распределением биомассы фитопланктона и с данными по планктону озера за 1957 г. (Казарновский, 1957). Основная биомасса пелагиали сосредоточена в нижней наиболее глубокой расширенной части озера, максимальные показатели отмечаются в литорали кутовых частей некоторых заливов. В целом по озеру биомасса от 5,53 до $2040,88 \text{ мг/м}^3$, численность (рис. 4) от 890 до $166538,2 \text{ экз./м}^3$.

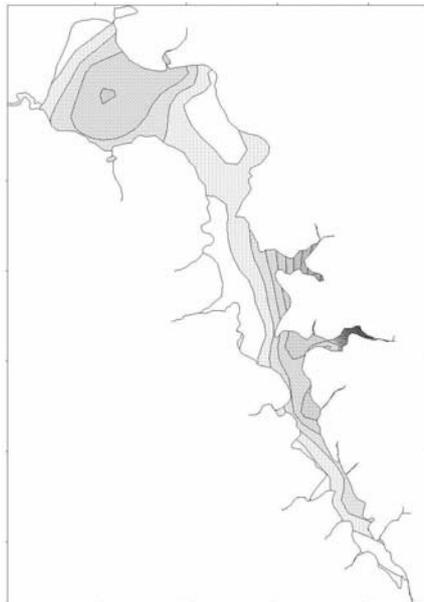


Рис. 3. Распределение биомассы зоопланктона (мг/м^3) в оз. Сладкое (сентябрь 1993 г.)

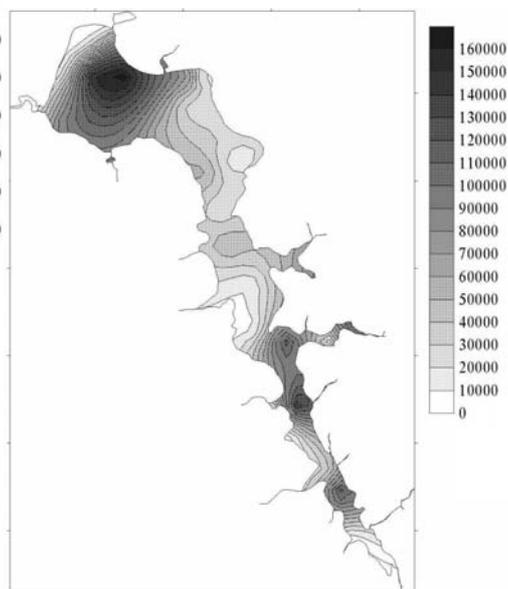


Рис. 4. Распределение численности зоопланктона (экз./м^3) в оз. Сладкое (сентябрь 1993 г.)

Таблица 3

Количественные характеристики зоопланктона сообщества *Asplanchna henrietta*

Статус и таксон	Средняя численность, экз./м ³	Средняя биомасса, мг/м ³	Относительная биомасса, %	Частота встречаемости, %	Индекс плотности
Доминирующая					
<i>Asplanchna henrietta</i>	33721	674,41	92,0	100,0	9198,5
Характерные I порядка					
<i>Ploesoma truncatum</i>	5689	28,45	3,9	100,0	388,0
<i>Eurytemora affinis</i>	884	11,04	1,5	80,0	120,4
Характерные II порядка					
<i>Diacyclops</i> sp.	141	7,03	1,0	80,0	76,8
Nauplii copepoda	3049	5,04	0,7	80,0	55,0
<i>Keratella irregularis</i>	15566	3,11	0,4	100,0	42,5
<i>Polyarthra vulgaris</i>	3288	1,32	0,2	100,0	17,9
Второстепенные I порядка					
<i>Neutrodiaptomus pachypoditus</i>	68	1,14	0,2	40,0	6,2
<i>Trichocerca capucina</i>	561	0,45	0,1	100,0	6,1
<i>Ergasilis</i> sp.	20	1,00	0,1	20,0	2,7
Второстепенные II порядка					
<i>Trichocerca cylindrica</i>	108	0,09	-	60,0	0,7
<i>Trichocerca roussetti</i>	79	0,06	-	20,0	0,2
<i>Trichocerca porcellus</i>	40	0,03	-	20,0	0,1
<i>Trichotria truncata truncata</i>	20	0,004	-	20,0	-

В августе 1994 г. в озере отмечено 38 зоопланктонных форм. Состав сообщества близок к таковому в 1993 г. По частоте встречаемости преобладали *K. irregularis* (94,1% от общего числа станций), *P. vulgaris* и *P. truncatum* (88,2%). На большей части акватории озера распределено сообщество с преобладанием *A. henrietta* и *P. truncatum*, биомасса которых в среднем по станциям составляла 55,1% и 18,1% от общей биомассы соответственно. Биомасса зоопланктона в пелагиали озера колебалась от 33,83 до 3901,06 мг/м³, достигая в кутах более 4000 мг/м³ при численности 602110 экз./м³. Численность эргазидов по станциям 90,4–779,5 экз./м³. В целом количественные характеристики зоопланктона в 1994 г. выше, однако картина распределения биомассы и численности зоопланктона по озеру мало отличается от таковой в сентябре 1993 г.

Степень сходства видового состава зоопланктона, отмеченного в сентябре 1993 г. и августе 1994 г., по Жаккару-Алехину равна 65,9. К наиболее заметным различиям следует отнести появление в 1994 г. крупных пелагических кладоцер *Leptodora kindtii* и *Holopedium gibberum*. Увеличение в пелагиали доли биомассы хищников до 64% и появление таких индикаторов олиготрофности, как *C. unicornis*, *H. gibberum*, позволяет говорить о сезонной и, вероятно, межгодовой изменчивости видового состава и количественных показателей.

Авторы выражают благодарность всем членам экспедиций, участвовавшим в сборах проб, а также лично старшему научному сотруднику СахНИРО, к.б.н. В.С. Лабаю, старшему лаборанту СахНИРО Н.К. Ни, старшему инженеру СахУГМС Р.К. Сафроновой за помощь в обработке и подготовке материала.

Литература

Андронникова И.Н. Структурно-функциональная организация зоопланктона озерных экосистем разных трофических типов. СПб.: Наука, 1996. 189 с.

- Балушкина Е.В., Винберг Г.Г. Зависимость между длиной и массой тел планктонных ракообразных // Экспериментальные и полевые исследования биологических основ продуктивности озер. Л.: Изд-во АН СССР, 1979а. С. 58–72.
- Балушкина Е.В., Винберг Г.Г. Зависимость между массой и длиной тела у планктонных животных // Общие основы изучения водных экосистем. Л.: Наука, 1979б. С. 169–172.
- Боруцкий Е.В. Определитель свободноживущих пресноводных веслоногих раков СССР и сопредельных стран по фрагментам в кишечниках рыб. М.: Изд-во АН СССР, 1960. 118 с.
- Боруцкий Е.В., Степанова Л.А., Кос М.С. Определитель Calanoida пресных вод СССР. Л.: Наука, 1991. 504 с.
- Брагинский Л.П. Размерно-весовая характеристика руководящих форм прудового зоопланктона // Вопр. ихтиол. 1957. Вып. 9. С. 188–191.
- Казарновский М.Я. Отчет экспедиции по рыбохозяйственному исследованию озера Сладкого Рыбновского района в 1957 г. ГАСО. 176. Описание № 1. 1957. 8 с.
- Казарновский М.Я. Озеро Сладкое - ценный водоем // Рыб. пром-сть Дальнего Востока. 1961. № 3. С. 10.
- Князев В.Н., Колганова Т.Н. Результаты исследования фитопланктона озер Северо-Западного Сахалина в 1993–1994 гг. // Материалы XXX науч.-метод. конф. преподавателей ЮСГПИ (Апрель, 1995): Докл. и тез. докл.. Ч. 2. Южно-Сахалинск: ЮСГПИ, 1995. С. 91–93.
- Коровчинский Н.М. Современное состояние и проблемы систематики ветвистоусых ракообразных // Современные проблемы изучения ветвистоусых ракообразных. СПб.: Гидрометеиздат, 1992. С. 4–45.
- Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР (Rotatoria). Подкласс Eurotatoria (отряды Ploimida, Monimotrochida, Paedotrochida). Л.: Наука, 1970. 744 с.
- Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые рачки (Cladocera) фауны СССР. М.; Л.: Наука, 1964. 322 с.
- Мордухай-Болтовской Ф.Д. Материалы по среднему весу водных беспозвоночных бассейна Дона // Тр. проблемных и тематических совещаний. Вып. 2. Проблемы гидробиологии внутренних вод. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. С. 223–241.
- Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос) / Отв. ред. Л.А. Кутикова, Я.И. Старобогатов. Л.: Гидрометеиздат, 1977. 512 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 1. Низшие беспозвоночные / Под ред. С.Я. Цалолыхина. СПб.: Изд-во ЗИН РАН, 1994. 400 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 2. Ракообразные / Под ред. В.Р. Алексеева. СПб.: Изд-во ЗИН РАН, 1995. 632 с.
- Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / Под ред. В.А. Абакумова. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 239 с.
- Рылов В.М. Ветвистоусые ракообразные (Cladocera) // Жизнь пресных вод СССР. Т. 1. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940а. С. 331–355.
- Рылов В.М. Свободноживущие веслоногие ракообразные (Copepoda) // Жизнь пресных вод СССР. Т. 1. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940б. С. 374–397.
- Рылов В.М. Суслороида пресных вод. Фауна СССР. Ракообразные. Т. 3. Вып. 3. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. 318 с.
- Свирская Н.Л. Методические указания по исследованию зоопланктона для определения состояния фоновых пресноводных экосистем. М.: Гидрометеиздат, 1987. 25 с.
- Смирнов Н.Н. Chydoridae фауны мира. Фауна СССР. Ракообразные. Т. 1. Вып. 2. Л.: Наука, 1971. 531 с.
- Смирнов Н.Н. Macrothricidae и Monidae фауны мира. Фауна СССР. Ракообразные. Т. 1. Вып. 3. Л.: Наука, 1976. 327 с.
- Уломский С.Н. К вопросу о методике определения видовой биомассы планктона // Изв. ВНИОРХ. Т. 30. М: Пищепромиздат, 1952. С. 108–118.
- Чернышева Э.Р. К биогеографической характеристике зоопланктонных копепоид прибрежной зоны северо-восточного Сахалина // Распределение и рациональное использование водных зооресурсов Сахалина и Курильских островов. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1980. С. 32–37.
- Численко Л.Л. Номограммы для определения веса водных организмов по размерам и форме тела. Л.: Наука, 1968. 105 с.
- Schoener T. W. Nonsynchronous spatial overlap of lizards in patchy habitats // Ecology. 1970. V.51, N 3. P. 408–418.