

№ 1000
Т. 6 (26)

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ТРУДЫ ЛИМНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Том 6 (26)

ЛИМНОЛОГИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ
БАЙКАЛА
И НЕКОТОРЫХ ОЗЕР
МОНГОЛИИ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

Москва 1965

М. М. КОЖОВ, Н. Л. АНТИПОВА,
Г. Л. ВАСИЛЬЕВА, Е. П. НИКОЛАЕВА

О ПЛАНКТОНЕ ОЗ. ХУБСУГУЛ (КОСОГОЛ)

Озеро Хубсугул — одно из крупнейших в Монголии. Оно расположено у подножья высшего участка Восточного Саяна — горного узла Мунку-Сардык («Вечно снежный») на абсолютной высоте 1645 м. Его площадь 2612 км², максимальная глубина 245,7 м. В озеро впадает несколько небольших рек, а вытекает речка Эгин-гол, относящаяся к бассейну р. Селенга (приток Байкала).

Первые сведения о качественном составе планктона оз. Хубсугул были доставлены В. С. Елпатьевским, принимавшим участие в 1903 г. в Монгольской экспедиции Зоологического музея Московского университета. Сборы Елпатьевского были обработаны рядом авторов, в том числе В. Ч. Дорогостайским (1904), Остенфельдом (Ostenfeld, 1907), Эструпом (Oestrup, 1909), Дадаем (Daday, 1908).

Среди сборов зоопланктона в оз. Хубсугул Дадаем было обнаружено видов Protozoa 19, Rotatoria 43, Copepoda 9, Cladocera 25. Бóльшая часть видов указанных групп была найдена в прибрежных участках. Для пелагиали озера Дадай указывает лишь два вида Copepoda: *Mixodiaptomus incrassatus* и *Cyclops vicinus*.

В работе В. Ч. Дорогостайского приводятся названия более 50 видов водорослей из оз. Хубсугул, преимущественно бентосных. Из планктонных водорослей указываются *Asterionella formosa*, *Cyclotella antiqua*, *Tabellaria fenestrata*, *Fragilaria virescens*, *Gloeotrichia echinulata* и несколько видов десмидиевых. Остенфельд дает список из 18 видов планктонных водорослей с указанием частоты встречаемости их во взятых пробах. В работе Эструпа отмечается наличие в грунтовых пробах массового количества створок *Cyclotella ocellata* и более редких *Stephanodiscus astraca* и *Melosira granulata*.

Экспедициями Иркутского и Монгольского университетов, работавшими на оз. Хубсугул в сентябре — октябре 1959 г. и в июле — августе 1960 г., планктон собирался количественной сетью Джеди из газа № 55 с входным отверстием $\frac{1}{9}$ м² и литровым батометром Рутнера. Положение разрезов и станций показано на прилагаемой схеме (рис. 1). Пробы планктона брались по горизонтам 0—10, 10—25, 25—50, 50—100 м, преимущественно в открытых участках озера.

Одновременно со сборами планктона измерялась температура и прозрачность воды, а также проводились наблюдения за состоянием погоды. Результаты этих наблюдений даны в табл. 1 и 2.

Сборы планктона и обработка зоопланктона счетным методом произведены Е. П. Николаевой, качественный состав зоопланктона определен Г. Л. Васильевой, фитопланктон обработан Н. Л. Антиповой. Общее руководство всей работой осуществлялось М. М. Кожовым.

Температура и прозрачность воды в оз. Хубсугул в сентябре — октябре 1959 г.

Дата	Время суток, час. и мин.	Станция и место наблюдений	Глубина места, м	Про- зрач- ность, м	Температура (°С) на глубин- е (в м)				Состояние погоды
					0	25	50	100	
22. IX	7.15	Ст. 1, южная часть озера по выходу в широкую часть	Свыше 100	12	9,9	—	—	—	Ясно, ветер юго-западный, слабый
22. IX	9.25—10.10	Ст. 2, западнее о-ва Елисын-Хубсун	То же	19	9,5	9,4	5,1	—	Ясно, ветер юго-западный, слабый
22. IX	12.30—13.15	Ст. 3, восточнее о-ва Далайн-Куй	»	19	8,5	7,6	5,1	4,1	Ясно, ветер юго-западный, слабый
22. IX	15.00—17.00	Ст. 4, 8—10 км от восточного берега, между рр. Шигнулгол и Найян-гол	»	22	8,6	5,5	4,1	3,8	Ясно, тихо
24. IX	18.00—19.45	Южнее Турту, 5—6 км от восточного берега	»	13	9,0	7,2	4,2	3,9	Облачность, небольшое волнение, наступают сумерки
26. IX	11.50—13.10	В 5—7 км от западного берега против северной оконечности п-ова Долон-Ула	»	21	9,0	7,2	4,6	3,9	Солнце сквозь облака, тихо
24. IX	8.05—10.35	Ст. 7, от западного берега, 8—10 км против ст. 4	»	21	8,2	7,0	4,6	4,0	Облачно, штиль
24. IX	11.12—12.10	Ст. 8, западнее о-ва Далайн-Куй	»	24	8,1	7,2	4,6	3,9	Пасмурно
24. IX	14.55—16.00	Ст. 9, против о-ва Елисын-Хубсун, 2 км от западного берега	»	17,5	9,8	6,5	4,6	3,9	Небольшая облачность
24. IX	17.45	Ст. 10, южная часть озера, узкая часть, южнее оконечности о-ва Бага-Хой	»	14,5	10,2	—	—	—	Небольшая облачность
26. IX	13.55—14.30	Ст. 11, разрез на устье р. Хоро, северная часть озера, ближе к западному берегу	»	21	8,5	6,6	5,2	—	Пасмурно
23. IX	16.00	Ст. 12, северная оконечность п-ова Долон-Ула, от западного берега в 1 км	Менее 100	17	9	—	—	—	Юго-западный ветер
27. IX	14.00	Ст. 13, середина залива п-ова Долон-Ула	50	18	8,0	7,8	—	—	Северо-западный ветер
4. X	14.00	Ст. 14, Ханхинский зал.	37	21	8,0	7,9	—	—	Сплошная облачность
10. X	10.30—11.20	Ст. 15, 5 км от Турту к югу на линии п-ова Долон-Ула и Турту	Свыше 100	23,5	7,8	7,2	4,6	3,9	Ясно, солнечно, небольшая облачность

Температура и прозрачность воды в оз. Хубсугул в июле — августе 1960 г.

Дата	Время су- ток, час. и мин.	Станция и место наблюдений	Глубина места, м	Прозрач- ность, м	Температура (в °С) на глубине (в м)					Состояние погоды
					0	10	25	50	100	
30.VII	16.00	Ст. 5, створ зал. Ханха	30	13	13,9	10,2	4,7	—	—	Облачно, северо-западный ветер
3.VIII	11.00	Ст. 9, разрез Турту-Хоро	62	14	8,9	7,6	5,2	—	—	Штиль
То же	11.30	Ст. 12, разрез Турту-Хоро	114	15	8,0	6,1	4,75	4,05	3,9	Светлые облака, небольшая зыбь
То же		Ст. 17, разрез Турту-Хоро в 1 км от устья Хоро (западный берег)	52	17	6,7	4,9	4,2	—	—	Ясно, юго-западная зыбь
4.VIII	16.40	Ст. 25, западный берег, в 50 м от берега по створу залива п-ова Долон-Ула	25		12,6					Пасмурно
То же	19.45	Ст. 26, в глубину залива п-ова Долон-Ула	40	13,5	12,6	11,2				После сильного юго-западного ветра и дождя, ясно
9.VIII	20.00	Ст. 31, открытая часть озера против Суман-Сардык	63	14,5	11,5	9,7	6,2	4,5		Ясно, солнце заходит за гору, наступают сумерки
10.VIII	10.15—10.56	Ст. 32, створ залива Алакцар в 2 км от берега	57	15	12,2	9,5	5,15	4,1		Ясно, солнечно
То же		Ст. 34, против залива Алакцар	119	18,5	12,9	10,2	6,1	4,1	3,9	Солнечно, начинается северный ветер, дрейф
17.VIII	12.47	Ст. 44, на разрезе Хорхойт — о-ва Далайн-Куй	128	19,5	10,3	9,5	9,45	4,95	3,8	Пасмурно, солнце сквозь облака
То же	14.20	Ст. 46, там же								
18.VIII	10.15	Ст. 48, с южной стороны о-ва Далайн-Куй	236 172	20 20	9,6 9,8	8,9 9,4	7,2 6,7	4,65 4,1	3,9 3,9	Пасмурно, штиль Был сильный северо-восточный ветер, пробы брались под защитой о-ва
19.VIII	11.16	Ст. 49, на разрезе Далайн-Куй — Борцог	126	20	9,9	7,0	5,4	4,0	3,85	Солнечно, штиль с легкой зыбью
То же	13.51	Ст. 51, там же	84,5	20	8,6	5,7	4,3	4,0	—	Северный ветер, дрейф 10—15

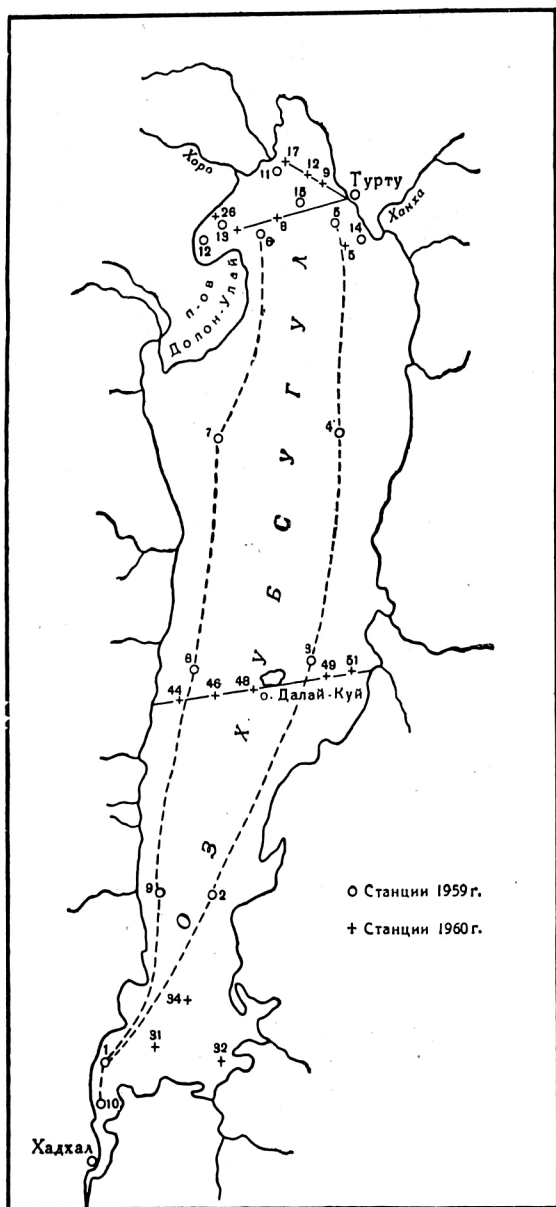


Рис. 1. Схема разрезов и станций на оз. Хубсугул в 1959—1960 гг.

Переходим к изложению полученных результатов.

Фитопланктон. Из сборов в сентябре 1959 г. было обработано 80 проб, взятых сетью Джеди на 15 станциях, и 22 пробы осадочного планктона с 5 станций. Из сборов в июле и августе 1960 г. обработана 31 проба осадочного планктона, собранного на 12 станциях. В этих пробах обнаружены следующие формы.

Диатомовые

1. *Cyclotella ocellata* Pant.
2. *Asterionella formosa* Hass.
3. *Synedra cyclopum* Brutschy.
4. *Synedra acus* var. *radians* (Kütz.) Hust.
5. *Synedra ulna* var. *danica* (Kütz.) Grun.
6. *Stephanodiscus Hantzschii* Grun.
7. *Fragilaria virescens* Ralfs.

8. *Fragilaria construens* (Ehr.) Grun.

9. *Fragilaria crotonensis* Kitt.

Зеленые

Протококковые

10. *Crucigenia quadrata* Morren.

11. *Ankistrodesmus pseudomirabilis* Korschik.

12. *Oocystis* sp. nova.

13. *Sphaerocystis Schroeteri* Chod.

14. *Oocystidium ovale* Korschik.?

Десмидиевые

15. *Closterium* sp.

Пирофитовые

16. *Glenodinium Elpatiewskyi* (Ostenf.) Schiller.

17. *Gymnodinium* sp.

18. *Ceratium hirundinella* (O. F. M.) Borgh.

Золотистые

19. *Dinobryon sociale* Ehrenb.

20. *Dinobryon cylindricum* Jmh.

Желтозеленые

21. Один не определенный вид.

Распределение водорослей в оз. Хубсугул показано в табл. 3 и 4.

Из обнаруженных в озере форм наиболее многочисленной оказалась *Cyclotella ocellata*, максимальная концентрация которой на глубине 25 м (22.IX 1959 г., ст. 6) достигала 46 тыс. кл/л. Второе место по численности принадлежит *Oocystis* sp. нова (до 11 тыс. кл/л).

Synedra cyclopus обитает на пелагическом циклопе *Cyclops abyssorum*. На некоторых экземплярах циклопов насчитывалось до 250 клеток этой водоросли. Постоянными компонентами планктона являются также *Asterionella formosa*, *Sphaerocystis Schroeteri* и крупные колонии из желтозеленых, ближе пока не определенных. Общая средняя биомасса водорослей осадочного планктона по данным пяти станций в слое

Таблица 3

Численность (в экз/л) и биомасса (в мг/м³) осадочного планктона в 1959 г.
в оз. Хубсугул

Вид	Ст. 2; 22.IX	Ст. 4; 22.IX	Ст. 6; 22.IX	Ст. 7; 22.IX	Ст. 15; 10.X
	западнее о-ва Еле- сын-Хуб- сун 0—25 м	8—10 км от восточного берега между Шигнул- гол и Най- ян-гол 0—50 м	против северной оконечно- сти п-ова Долон- Ула 0—50 м	от запад- ного берега 8—10 км против ст. 4 0—25 м	к югу от Тургу, 5 км 0—50 м
Численность, экз/л					
<i>Cyclotella ocellata</i>	16700	14700	33900	10500	24110
<i>Synedra cyclopus</i>	120	—	—	40	—
<i>Oocystis</i> sp. нова	4410	5180	3230	3200	2070
<i>Sphaerocystis Schroeteri</i>	единично	35	—	—	20
<i>Oocystidium ovale</i> ?	—	280	—	—	—
<i>Crucigenia quadrata</i>	—	50	100	22	20
Биомасса, мг/м ³					
Диатомовые	2,0	1,5	3,4	1,7	2,4
Протококковые	5,4	6,3	3,9	3,9	2,5
Всего	7,4	7,8	7,3	5,6	4,9

Таблица 4

Численность (в экз/л) и биомасса (в мг/м³) осадочного планктона в 1960 г. в оз. Хубсугул

Вид	Ст. 7, 29.VII	Ст. 8, 29.VII	Ст. 6, 30.VII	Ст. 12, 3.VIII	Ст. 19, 3.VIII	Ст. 17, 3.VIII	Ст. 25, 4.VIII	Ст. 26, 4.VIII	Ст. 43, 15.VIII	Ст. 46, 7.VIII	Ст. 48, 18.VIII
	Турту на сев. п-ова Долон- Ула. Поверхность	Середина озера 0—25 м	Ханхин- ский зал. Поверх- ность i	Турту— устье Хоро 0—50 м	Турту—устье Хоро 0—10 м	Турту—устье Хоро 0—10 м	Турту— п-ов Долон- Ула. Поверх- ность	50 км от сев. оконечности п-ова Долон- Ула в глубь залива. Поверхность	Зал. Тойлгот 0—50 м	На разре- зе Хар- хойт—о-в Далайн- Куй 0—50 м	Южнее о-ва Далайн- Куй 0—50 м
Численность											
<i>Cyclotella ocellata</i>	5520	2660	1000	11310	5640	6430	6240	11040	9150	6460	4500
<i>Cyclotella</i> sp.	1800	50	—	2240	1260	660	—	120	540	120	25
<i>Stephanodiscus</i>	360	—	—	70	240	180	—	—	200	50	40
<i>Synedra ulna</i>	120	—	—	—	60	—	—	—	—	—	—
<i>Fragilaria</i> sp.	—	—	1400	—	1440	—	840	960	—	—	—
<i>Asterionella formosa</i>	Единично	Единично	Единично	360	Единично	1600	480	Единично	Единично	300	Единично
<i>Ankistrodesmus pseudomirabilis</i>	360	60	—	260	60	200	—	—	—	—	30
<i>Oocystis</i> sp. nova	1440	1550	—	11000	3300	3540	960	1320	2620	4250	4370
<i>Crucigenia quadrata</i>	120	—	—	330	—	100	—	—	—	13	80
<i>Oocystidium ovale?</i>	—	60	—	80	120	50	—	—	—	13	170
<i>Sphaerocystis Schroeteri</i>	Единично	Единично	Единично	Единично	Единично	50	Единично	Единично	Единично	Единично	40
<i>Closterium</i> sp.	—	—	—	—	—	50	—	—	—	—	42
<i>Glenodinium Elpatiewskyi</i>	—	24	—	10	—	—	—	—	—	—	—
Биомасса											
Диатомовых	1,09	0,3	0,5	1,4	1,2	1,4	1,1	1,1	1,1	0,8	0,5
Протококковых	1,6	1,7	—	13,4	4,0	4,3	1,2	1,4	2,0	5,2	5,3
Всего	2,6	2,0	0,5	14,8	5,2	5,7	2,3	2,5	3,1	6,0	5,8

Таблица 5

Вес основных компонентов зоопланктона оз. Хубсугул

Организм и стадия развития	Число взвешенных экз.	Размер, мм	Вес 1000 экз., мг
<i>Mixodiaptomus incrassatus</i>			
Взрослые самки без яиц	500	1,3—1,6	78,6
Взрослые самцы	100	1,2—1,5	70
Копеподитная стадия V	900	1,1—1,5	61
То же IV	1200	0,85—1,025	52
» » III	800	0,7—0,775	15
» » II	1500	0,55—0,625	8
<i>Cyclops abyssorum</i>			
Взрослые самки без яиц	500	1,23—1,93	54,2
Копеподитная стадия V	600	—	49,2
То же IV	1100	—	37
» » III	950	—	13
» » II	1500	—	10,2

0—50 м колебалась в пределах 3—15 мг/м³. Наибольшая биомасса была обнаружена на ст. 12, расположенной на разрезе Турту — устье Хоро (табл. 3). Слой 0—50 м был наиболее богат водорослями. С глубиной количество водорослей постепенно убывало. Из приведенных материалов видно, что летний фитопланктон оз. Хубсугул очень беден. Низкая биомасса фитопланктона оз. Хубсугул соответствует такому же явлению в открытых водах оз. Байкал, где летняя биомасса водорослей, как правило, также низка и, во всяком случае, намного меньше весенней. К сожалению, состояние планктона зимой и в весенний период в оз. Хубсугул не изучалось. Можно ожидать, что там, как и в Байкале, максимум фитопланктона бывает ранней весной еще подо льдом.

Обращает на себя внимание отсутствие в исследованных сборах планктона из оз. Хубсугул байкальских видов *Melosira* и *Cyclotella* и вместе с тем наличие какого-то вида из рода *Gymnodinium* ближе не определенного из-за плохой сохранности.

Зоопланктон. В летнем планктоне открытых районов оз. Хубсугул нашими экспедициями 1959—1960 гг. было обнаружено шесть видов коловраток, три вида ветвистоусых и два вида веслоногих. Кроме того, в устьях притоков озера рек Ханха и Хоро и в прибрежных озерах найдено несколько видов ракообразных.

Экспедицией обнаружены следующие формы зоопланктона.

Оз. Хубсугул

1. *Mixodiaptomus incrassatus* (Sars)
2. *Cyclops abyssorum* Sars, var.
3. *Daphnia longispina hyalina* var. *galeata* (Sars)
4. *Bosmina longirostris* var. *similis* Sars.
5. *Bosmina coregoni longispina* Leydig.
6. *Conochilus unicornis* Rouss.
7. *Filinia longiseta* (Ehrbg.)
8. *Keratella cochlearis* (Gosse)
9. *Keratella quadrata* (Müll.)
10. *Filinia terminalis* (Plate)
11. *Kellicotia longispina* (Kell.)

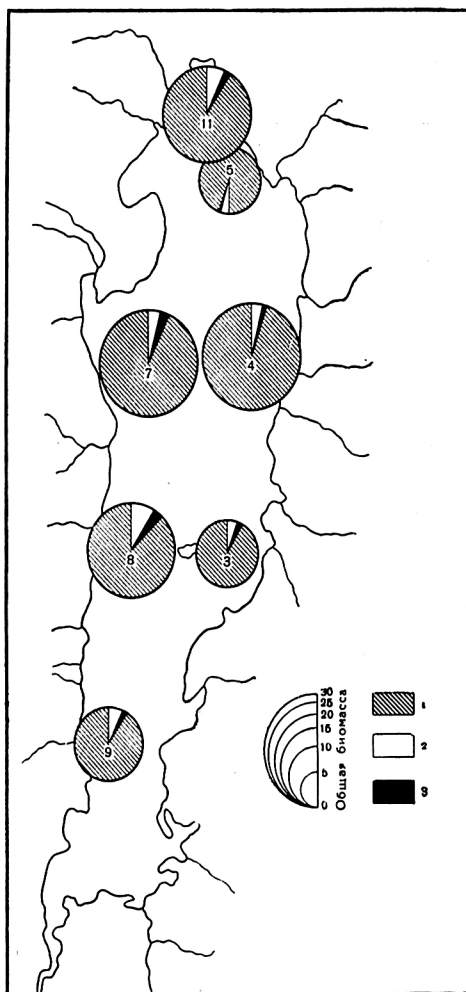


Рис. 2. Биомасса зоопланктона (в $г/м^2$) в оз. Хубсугул в сентябре — октябре 1959 г. в слое воды 0—100 м

1 — Copepoda; 2 — Cladocera; 3 — Rotatoria. Цифры в кругах обозначают номера станций

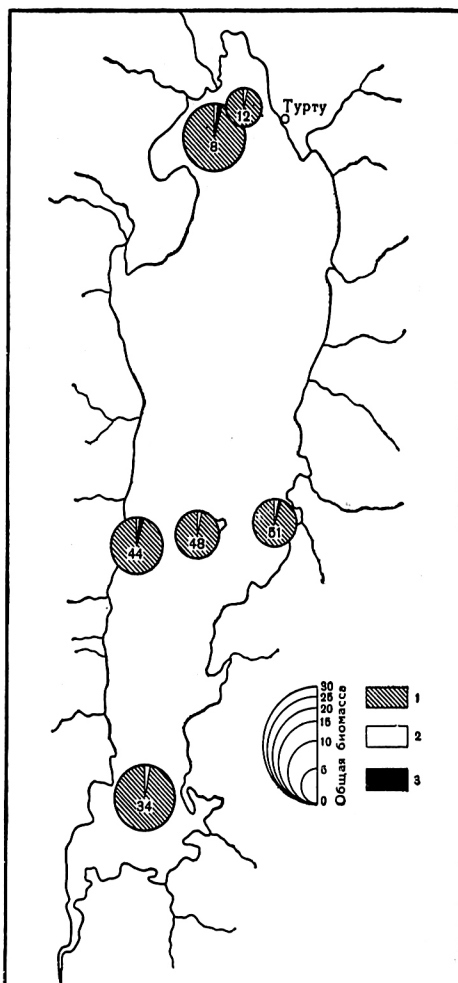


Рис. 3. Биомасса зоопланктона (в $г/м^2$) в оз. Хубсугул в июле — августе 1960 г. в слое воды 0—100 м. Обозначения те же, что на рис. 2

Устья рек Хоро и Ханха

1. *Macrocyclops albidus* (Jur.)
2. *Acanthocyclops vernalis* (Fisch.)
3. *Alonella nana* (Baird.)

Соровое озеро на восточном берегу Хубсугула

1. *Daphnia magna* Straus
2. *Simocephalus vetulus* (O. F. Müller)
3. *Acanthocyclops viridis* (Jur.)
4. *Macrotrix* sp.
5. *Arctodiaptomus bacillifer* (Koelbel)

Среди коловраток ведущей формы летом в озере является *Conochilus unicornis*, максимальная численность которой достигает 30 тыс. экз/м³. В меньшем количестве встречаются *Filinia terminalis*, *Kellicotia longispina* (2—3 тыс. экз/м³). Из кладоцер в количестве не более 3 тыс. экз/м³ обнаружены *Bosmina longirostris* var. *similis*, *Daphnia longispina* *hyalina* var. *qaleata*.

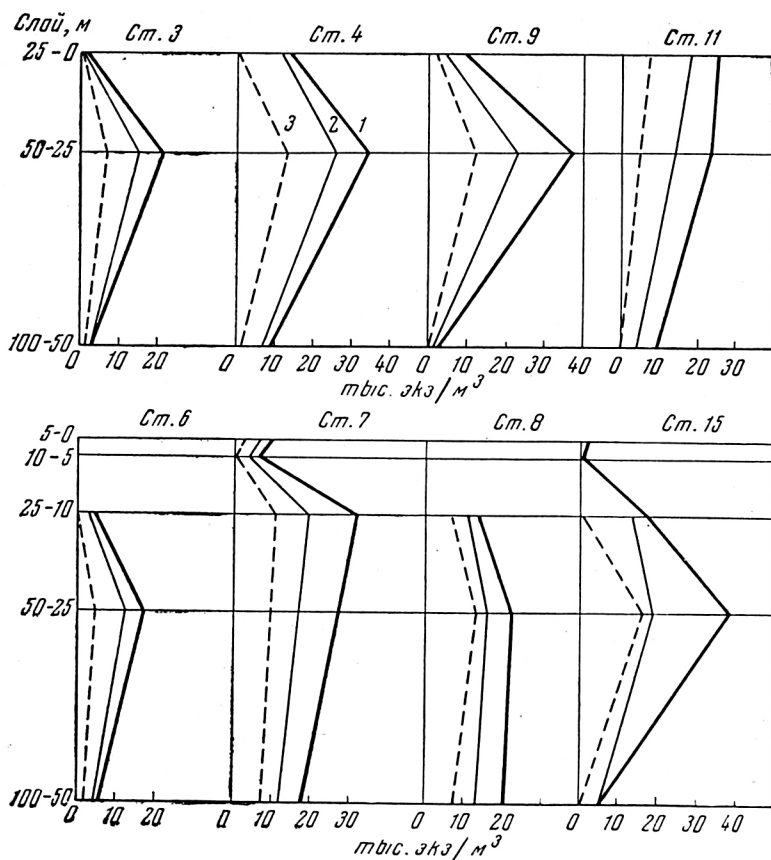


Рис. 4. Концентрация зоопланктона в оз. Хубсугул в сентябре 1959 г.
1 — общее количество зоопланктона (в тыс. экз/м³), в том числе: 2 — Copepoda;
3 — Rotatoria]

Из перечисленных организмов заслуживают особого внимания два вида веслоногих: *Mixodiaptomus incrassatus* Sars и *Cyclops abyssorum* Sars. Первый относится, по Е. В. Боруцкому (1959), к средиземноморско-туранскому степному элементу фауны. Этот вид распространен от Пиренейского полуострова до Китая, в СССР обнаружен в Казахстане и Омской области. В оз. Хубсугул *M. incrassatus* является основным компонентом пелагического планктона, составляя более половины всей его биомассы. Присутствие в сентябрьском и октябрьском планктоне большого количества копеподитных стадий, науплиусов и самок с яйцевыми мешками указывает на то, что в это время происходит интенсивное размножение *M. incrassatus*. Следовательно, можно предполагать, что он входит в состав и зимнего планктона. Размеры хубсугульского *M. incrassatus* значительно меньше указанных в монографии В. М. Рылова (1930). Длина и вес разных стадий этого рачка, определенные взвешиванием на микроаналитических весах, приведены в табл. 5. Некоторое отличие хубсугульского *M. incrassatus* от типичного состоит также в наличии у самок на боках генитального сегмента по одному короткому сенсорному шипу.

Вторая массовая форма определена нами как *Cyclops abyssorum* Sars. Однако этот циклоп из оз. Хубсугул несколько отличается от всех форм этого вида, указанных в монографиях Линдберга (Lindberg, 1957) и Рылова (1949). Возможно, он образует здесь своеобразную экологическую форму. Дальнейшее изучение хубсугульского циклопа на основе обширного сравнительного материала позволит более точно установить его систематическое положение.

В осеннем планктоне *C. abissorum* встречается на всех стадиях развития. Очевидно, наряду с диаптомусом, он тоже живет зимой в водах Хубсугула.

Бедность видового состава пелагических коловраток и ракообразных в оз. Хубсугул вообще свойственна олиготрофным горным озерам. К таким озерам в Сибири относятся оз. Орон в бассейне р. Витим (Шульга, 1953), Телецкое озеро на Алтае (Рылов, 1949), а также озеро Байкал (Кожов, 1947). В этих озерах в массовом количестве живут, как правило, лишь по два массовых вида веслоногих, причем один из них относится обычно к циклопам, другой к каланидам. В оз. Хубсугул массовыми являются: *Cyclops abyssorum* и *Mixodiaptomus incrassatus*, в Байкале — *Cyclops kolensis* Lill. и *Epischura baicalensis* Sars, в оз. Орон — *Cyclops scutifer* Sars и *Heterocope appendiculata* Sars, в оз. Телецком — *Cyclops abyssorum* и *Arctodiaptomus bacillifer* (Koelbel).

Распределение зоопланктона в оз. Хубсугул в период исследований, а также его биомасса показаны на рис. 2, 3 и 4. Из имеющихся материалов видно, что в дневное время максимум зоопланктона приходится на слой воды 25—50 м. В пасмурные дни вертикальная слоистость в распределении планктона слабо выражена (рис. 4, ст. 11 и ст. 8). Наиболее богатой планктоном оказалась средняя широкая часть озера. Здесь в сентябре 1959 г. биомасса достигала 22—26 г под 1 м², т. е. в среднем около 240 кг/га. В верхнем 50-метровом слое биомасса зоопланктона колебалась в пределах 0,18—0,34 г/м³. В 1960 г. в июле и августе зоопланктона было значительно меньше. По-видимому, биомасса зоопланктона в оз. Хубсугул возрастает от весны к концу лета и к осени и достигает максимума в сентябре.

Следует отметить, что приведенные материалы, характеризующие зоопланктон оз. Хубсугул в летний сезон и в начале осени, являются лишь предварительными. Для полного представления о планктоне озера как кормовой базе для рыб необходимо продолжать исследования по более широкой программе в разные сезоны года. Но уже и сейчас можно сделать вывод, что летний зоопланктон озера достаточно богат, чтобы прокормить значительное количество планктоноядных рыб, которые в настоящее время в озере отсутствуют вследствие, по-видимому, исторических причин.

ЛИТЕРАТУРА

- Боруцкий Е. В. 1959. Ракообразные Монгольской Народной Республики.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. биол., т. XIV (1).
- Дорогостайский В. Ч. 1904. Материалы по альгологии оз. Байкал и его бассейна.— Изв. Вост.-Сиб. отд. Русск. геогр. об-ва, т. 35, вып. 3.
- Кожов М. М. 1947. Животный мир оз. Байкал. Иркутск, ОГИЗ.
- Рылов В. М. 1930. Пресноводные Calanoida СССР. А. Пресноводная фауна, вып. 1. Л.
- Рылов В. М. 1949. Зоопланктон Телецкого озера.— Труды Зоол. ин-та АН СССР, т. VII, вып. 4.
- Шульга Е. Л. 1953. О зоопланктоне озера Орон.— Труды Иркутск. ун-та, т. VII, вып. 1—2, серия биол.
- Daday E. 1908. Beiträge zur Kenntniss der Mikrofauna des Kossogol-Beckens in der nordwestlichen Mongolei.— Math.-naturw. Berichte aus Ungarn., Bd. XXVI, H. 4. Leipzig.
- Lindberg K. 1957. Le groupe *Cyclops rubens* (syn. *C. strenuus*) Lund, Suede, C. W. K. Ed. Gleerup.
- Oestrup E. 1909. Beiträge zur Kenntniss der Diatomeenflora des Kossogol-Beckens in der nordwestlichen Mongolei.— Hedwigia. Bd. 48.
- Ostenfeld C. H. 1907. Beiträge zur Kenntniss der Algenflora des Kossogol-Beckens in der nordwestlichen Mongolei, mit spezieller Berücksichtigung des Phytoplanktons.— Hedwigia. Bd. 46.