

М. М. Кожов

## К ПОЗНАНИЮ ПЛАНКТОНА В ОЗ. БАЙКАЛ

### СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЗООПЛАНКТОНА В ОЗ. БАЙКАЛ В 1946 г.

Значение планктона в процессах продуцирования органического вещества в озере Байкал очень велико. Как нами было установлено, толща вод Байкала во много раз более продуктивна, чем его дно даже в прибрежной области. Резкое преобладание продукции планктона в водах Байкала над продукцией бентоса является причиной такого же резкого преобладания планктоноядных рыб в Байкале (омуль, голомянка, желтокрылые бычки) над бентосоядными (хариус, сиги, донные бычки и т. д.).

Планктон пелагиали Байкала состоит, как известно, почти исключительно из эндемичных форм, нигде вне Байкала не встречающихся. Их биология, жизненный цикл, взаимосвязи между собою и с абиотическими факторами среды, как показывают наблюдения, значительно отличаются от того, что нам известно для планктонных форм из других водоёмов. Тщательное и систематическое изучение планктона и сопровождающих его развитие факторов среды в Байкале имеет важное научное и практическое значение. Оно помогает раскрыть закономерности, обуславливающие «урожай» планктона и планктоноядных рыб, взаимную связь явлений в процессе продуцирования органического вещества в гигантском и глубочайшем пресном водоёме, как Байкал. Поэтому нами уже ряд лет ведутся наблюдения над байкальским планктоном как в районе биологической станции в Б. Котах, так и в других районах Байкала.

Они являются продолжением исследований над планктоном Байкала, производившимися В. А. Яшновым (1922), В. Н. Яснитским (1923, 1927, 1930, 1940), А. А. Захваткиным (1922), Б. В. Гербером (1941), А. И. Скабичевским (1935). Обстоятельства военного времени помешали нам развернуть в военные годы эту работу в желательных масштабах. У нас не было при-

годного для сбора планктона шёлкового газа, да и не всегда удавалось систематически производить сборы и обрабатывать их.

Однако накопившийся за 1940—1945 годы материал всё же позволил нам сделать ряд существенных выводов о значении отдельных организмов в жизни толщи вод Байкала, о сезонных изменениях в их количестве, о распределении их в Байкале, о важнейших потребителях зоопланктона и т. д. Эти выводы были кратко изложены в главе 8 и 9 нашей книги «Животный мир озера Байкал» (1947).

В последние годы мы значительно расширили программу наблюдений. В районе нашей биологической станции (в Б. Котах) одновременно со сбором сетяного планктона<sup>1</sup> берутся серийные пробы осадочным методом, что особенно необходимо для изучения фитопланктона, а также привлечены химики для одновременного изучения химизма вод, особенно наличия биогенных элементов, процессов фотосинтеза и т. д. Ежегодно стали производить сборы планктона и по другим районам Байкала. Приступили также к изучению процессов размножения и питания важнейших компонентов планктона как в полевых, так и в лабораторных условиях.

Настоящей статьёй мы начинаем серию очерков, которые будут посвящены изучению планктона оз. Байкал за каждый год отдельно. Они должны служить тем материалом, который впоследствии, по мере расширения и углубления работ, ляжет в основу наших познаний о сложных биологических процессах, протекающих в толще вод Байкала. В предлагаемом очерке мы кратко излагаем материалы по сезонным изменениям зоопланктона, полученные нами за 1946 год.

В этом году собирался планктон количественными планктонными сетями системы «Цепелин» с диаметром входного отверстия в 28,5 см из газа № 17.

Работа с этими сетями показала их хорошую уловистость и пригодность для сбора всех основных форм зоопланктона, за исключением простейших. Стационарные сборы в районе Б. Котов производились в 1946 г. в двух км от берега, над глубиной 700—800 м, по возможности над одной и той же точкой, а также в литорали против мыса «Два брата» над глубиной

---

<sup>1</sup> Сравнение результатов работы с этой сетью и осадочным методом показали, что сеть недолавливает также молодые науплиальные стадии рачков, а также коловраток.

2,5—3 м. В открытом Байкале сборы производились в дневное время не ранее 8 часов и не позднее 16 часов, по фракциям 500—250 м, 250—150 м, 150—50 м, 50—25 м, 25—10 м, 10—0 м. Производились также тотальные сборы с глубиной 0—250 и 0—50 м. Каждый раз брались не менее 2—3 таких проб. В литорали пробы были всегда восьмикратные. Зимой пробы брались 1 раз в месяц, летом 2—3 раза в месяц. Для выяснения горизонтального распределения планктона по Байкалу мною была произведена поездка вдоль западных берегов от Б. Котов до северной оконечности Байкала с 23/VII по 1/VIII и вдоль восточного берега с 14 по 16/VIII. Пробы брались по возможности в 1—2 км от берега с глубин 0—50 м и 0—250 м.

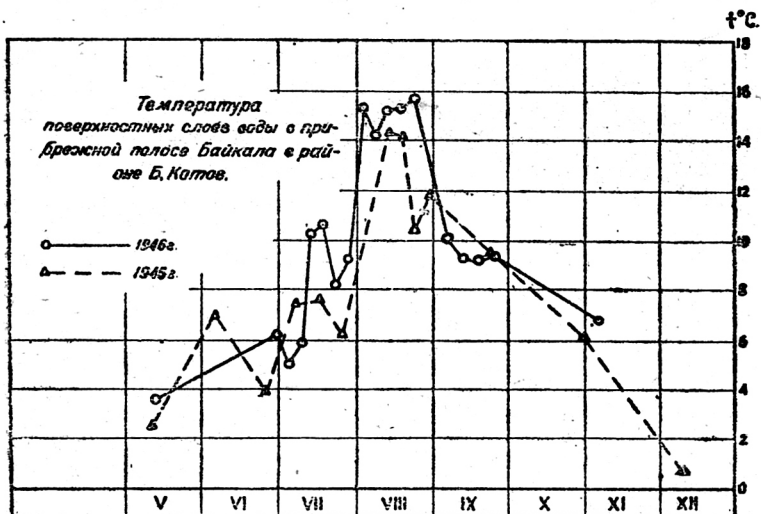


График 1

Как в сборе планктона в районе Б. Котов, так и в счётной обработке его принимала деятельное участие моя ученица Г. Ф. Мазепова, которая в то же время вела специальные наблюдения над циклопами.

### Температура воды в 1946 г.

Температура воды в Байкале измерялась в течение открытого от льда периода по возможности ежедневно три раза в день в литорали. Термометр погружался на глубину 20—30 см. Кроме того, температура измерялась при взятии планктонных проб.

График 1 показывает ход температуры воды Байкала в районе Б. Котов в 1946 году, а для сравнения с ним также и в 1945 г. Сравнивая по температуре воды 1946 год с 1945, мы видим, что 1946 год был значительно теплее 1945 года. Прогревание воды в 1946 году шло значительно быстрее. Температура 10—11° наступила уже в середине июля (в 1945 г. лишь в первой декаде августа), температура в 14—15° наблюдалась в 1946 г., в конце июля (в 1945 г. лишь в конце 1 декады августа), период температур в 12—15° в 1946 г. длился 30 дней,—с 1 августа по 1 сентября, тогда как в 1945 г.—не более 2—3 недели. Зато осенние температуры 1945 года—вторая половина сентября, октября и весь ноябрь были значительно теплее, чем в 1946 г. Так, в 1945 г. температура воды в начале октября была около 13°, тогда как в это же время в 1946 г. она уже понизилась до 9—10°.

### Сезонные изменения важнейших форм зоопланктона

#### *Eischura baicalensis*

Науплиальная стадия эпишуры в 1946 г. в массовом количестве появлялась в слое 0—250 м 4 раза: первый в начале марта, второй в мае, третий в июле и начале августа и четвертый в ноябре. Количество науплиусов в марте доходило в среднем до 400 тысяч экз. под 1 м<sup>2</sup> в слое воды 0—250 м (1600 экз. в 1 м<sup>3</sup>), в мае до 600 тыс. экз. (2400 экз. в 1 м<sup>3</sup>). В июне количество науплиусов уменьшается и к концу этого месяца становится минимальным. В третий, сравнительно невысокий, летний подъем, во второй половине июля—в начале августа, количество науплиусов достигает 200 тысяч экз. под 1 м<sup>2</sup> (800 экз. в 1 м<sup>3</sup>). В течение августа, сентября и октября науплиусы эпишуры встречаются лишь единично, но в ноябре намечается ясно выраженный осенний подъем.

Изменения количества науплиусов эпишуры в поверхностных (0—50 м) слоях пелагиали вполне соответствуют описанному выше ходу изменений. В первый и второй подъемы концентрация науплиусов доходит здесь до 200 тыс. экз. под 1 м<sup>2</sup> (4 тыс. экз. в 1 м<sup>3</sup>), в третий до 100—120 тыс. экз. (2—2,4 тыс. в 1 м<sup>3</sup>), четвертый (осенний) подъем оказался более высоким.

Во время первых трёх максимумов в марте, мае и в июле—августе у взрослых стадий рачков наблюдались яйцевые мешки. В ноябре же самок эпишуры с яйцевыми мешками обнаружить не удалось.

Количество зоопланктона в 1946 г. в тысячах экземпляров (голомянки то в 2 км от берега над глубиной 700—800 м. Сеть Цеппелин,

Название форм	25/I	16—26 III	12/IV	12/V	2/VI	16/VI
число проб:	2	2	2	2	1	1
Епишура взрослая . . . . .	8	15	21	37	38	51
„ копеподитной стадии . .	0	39	75	18	17	88
„ науплиусов . . . . .	50	404	157	630	202	161
Циклопы взрослые . . . . .	64	33	17	101	418	592
„ копеподитной стадии . .	20	42	110	272	280	289
„ науплиусы . . . . .	400	623	317	466	215	190
Macrohæctopus						
длина 1—4 мм . . . . .	80	128	8	16	32	32
„ 5—7 „ . . . . .	76	17	0	16	32	32
„ 8—13 „ . . . . .	0	0	8	24	16	32
„ 6. 13 „ . . . . .	0	0	0	0	0	0
Итого:	256	145	16	56	80	96
Личинки и мальки голомянок . . .	8	16	74	0	32	224
Коловратки:						
Asplanchna . . . . .	0	107	186	386	12	4
Anuraea aculeata и др. . . . .	32	2	5	16	16	4
Notholca striata . . . . .	0	4	10	298	259	346
Triarthra . . . . .	7	15	0	5	0	0
Notholca longiseta . . . . .	6	5	4	16	12	40

Таблица 1

в единицах экземпляров) под 1 м<sup>2</sup> в слое воды 0—25 м в районе Б. Когаз № 17, диаметр входного отверстия 28,5 см. Сборы дневные

20/VI	28/VI	10/VII	19/VII	6/VIII	14/VIII	18—25 VIII	7—20 IX	15—29 X	28/XI
1	1	2	2	3	3	2	6	2	1
99	138	67	33	43	28	49	12	97	63
304	115	31	9	0	15	5	9	8	0
126	14	161	167	201	64	0	15	3	149
597	454	538	288	206	173	84	13	605	349
197	72	94	74	1334	2406	1903	2028	1131	305
29	29	283	615	1749	633	347	43	0	5
0	16	128	80	107	58	104	21	120	32
48	48	136	24	355	69	56	32	136	96
0	16	24	8	203	77	0	37	8	0
0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
48	80	288	112	665	204	160	95	264	128
0	0	40	24	32	5	0	5	0	0
21	0	0	0	4	0	0	0	0	0
0	0	6	2	133	129	237	298	220	117
158	72	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	47	0	1	5	2	2	3	0
21	16	8	8	34	14	16	11	30	21

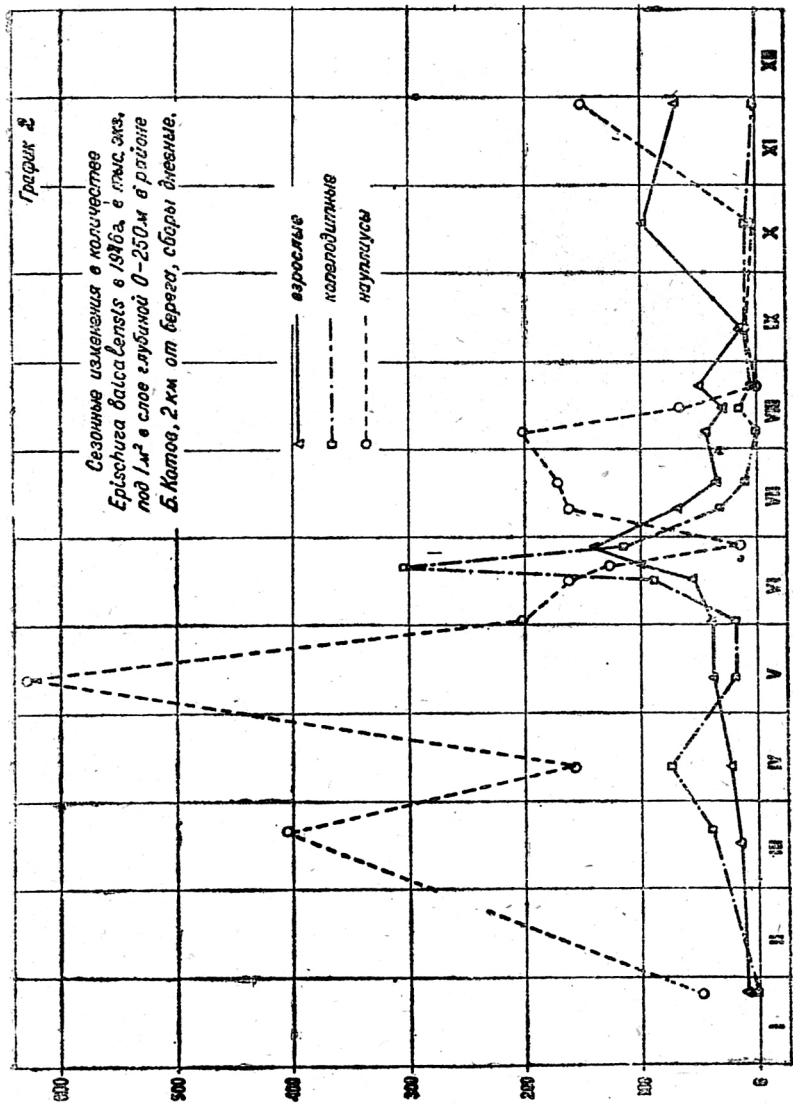


График 2

Наблюдения в литорали показали, что здесь имели место лишь 3 вспышки размножения у эпишуры: зимняя, весенняя и летняя, приблизительно в те же сроки, что и в пелагиали. Зимняя была более сильная, концентрация эпишуры доходила в это время до 4500 экз. в  $1 \text{ м}^3$ , до этих же концентраций доходило количество науплиусов весной, в мае. Причём следует отметить, что с января по май количество науплиусов держалось в литорали на довольно высоком уровне и размножение рачков, очевидно, не прекращалось. Летняя вспышка размножения была здесь более мощной, в середине июля концентрация науплиусов доходила до 20 тыс. экз. под  $1 \text{ м}^3$  (8 тыс. экз. в  $1 \text{ м}^3$ ). К осени науплиусы из литорали исчезают совсем так же, как и взрослые и копепоидитные стадии.

Копепоидитные стадии эпишуры появлялись в 1936 г. в открытом Байкале в массовом количестве лишь 3 раза: в апреле, в июне и в августе. Апрельский максимум отделён от зимнего (подлёдного) максимума науплиусов периодом приблизительно в один месяц, с середины марта до середины апреля. Количество рачков копепоидитных стадий в апреле в слое 0—250 м доходило в среднем до 100—150 тыс. экз. под  $1 \text{ м}^2$  (0,4—0,6 тыс. экз. в  $1 \text{ м}^3$ ). Июньский максимум отодвинут от весеннего (майского) максимума науплиусов также на месяц—со второй половины мая по 2-ю половину июня. Количество рачков копепоидитной стадии достигает в это время в среднем 300 тысяч экземпляров под  $1 \text{ м}^2$  (1200 экз. в  $1 \text{ м}^3$ ), а в некоторые дни больше. Летний максимум в августе был очень слабо выражен.

Осенью и зимой копепоидитные стадии эпишуры встречались в незначительном количестве, причём почти исключительно в глубинных слоях.

В литорали копепоидитные стадии в сколько-нибудь заметных количествах встречались лишь в конце июня—начале июля. Концентрация их здесь была очень низкая.

По ходу сезонных изменений в количестве науплиальных и копепоидитных стадий эпишуры следовало бы ожидать хорошо выраженный подъём в количестве рачков взрослых стадий ранней весной. Однако такой подъём не был уловлен. С марта по май вообще наблюдалось медленное увеличение количества взрослой стадии эпишуры без заметных скачков, причём в марте и мае эпишура встречалась с яйцевыми мешками. Концентрация рачков в это время не превышала 25—50 тысяч экземпляров под  $1 \text{ м}^2$  в слое 0—250 м (100—200 экз. в  $1 \text{ м}^3$ ). Резкое увеличение количества рачков взрослой стадии наметилось лишь с середины июня, достигнув максимума в конце июня, после

чего обнаружилось снижение. В момент максимума концентрация взрослой стадии доходила до 140 тыс. экз. под 1 м<sup>2</sup> в слое 0—250 м (560 экз. в 1 м<sup>3</sup>). К середине июля количество рачков падает до 14—20 тыс. под 1 м<sup>2</sup> (60—80 экз. в 1 м<sup>3</sup>). Весенний максимум взрослых сдвинут от весеннего максимума копепоидитных стадий лишь на 1—2 недели. Намечается малозаметное увеличение количества взрослых рачков также летом—в августе и, наконец, более ясно выраженное увеличение осенью—в октябре и ноябре.

В литорали взрослые стадии обнаруживаются лишь во второй половине июня и в первой половине июля. Концентрация их в конце июня доходит до 2600 экз. под 1 м<sup>2</sup> (1040 экз. в 1 м<sup>3</sup>). В остальное время взрослые рачки здесь встречаются лишь единицами.

По сравнению с 1945 годом (см. график 3), 1946 год был значительно менее урожайным по епিশуре. В 1945 г. (Кожов, 1947) в подледный период количество рачков взрослых и копепоидитных стадий епিশуры в слое 0—250 м было в 2—3 раза больше, чем в 1946 г. (до 300—320 тыс. экз. под 1 м<sup>2</sup> (1200 экз. в 1 м<sup>3</sup>). Июньский максимум был тоже выше—до 570 тыс. экз. под 1 м<sup>2</sup> (2275 экз. в 1 м<sup>3</sup>). Осенний максимум (сентябрь—октябрь) выразился в 200—300 тыс. экз. под 1 м<sup>2</sup>, что превышает осенний максимум этих стадий в 1946 г. почти в 3 раза. Массовое появление молоди (науплиальных стадий) в 1945 г. было приурочено приблизительно в те же сроки, что и в 1946 г. Количество науплиусов в 1945 г. было также в 3—4 раза больше, чем в 1946 г. Меньшая «урожайность» 1946 г. по епিশуре, вероятно, может быть связана с отмеченным выше фактом: более высокой температурой воды в 1946 г., что, очевидно, не является благоприятным для развития епিশуры.

### Циклопы

В результате изучения морфологических признаков циклопов, живущих в открытых водах Байкала, установлено, что они представляют собой особую форму, которая описывается Г. Л. Васильевой как новый вид *Cyclops baicalensis*, причём нужно различать две формы этого вида. *C. b. baicalensis* и *C. b. compactus* (Васильева, Г. Л., 1948, Мазелова, Г. Ф., 1948).

1946 год был для циклопов необычайно урожайным. В этот год наблюдались три вспышки размножения. Первая вспышка была в январе, когда число науплиусов циклопов доходило до 400 тыс. экз. под 1 м<sup>2</sup> в слое 0—250 (1600 экз. в 1 м<sup>3</sup>). Второй

График

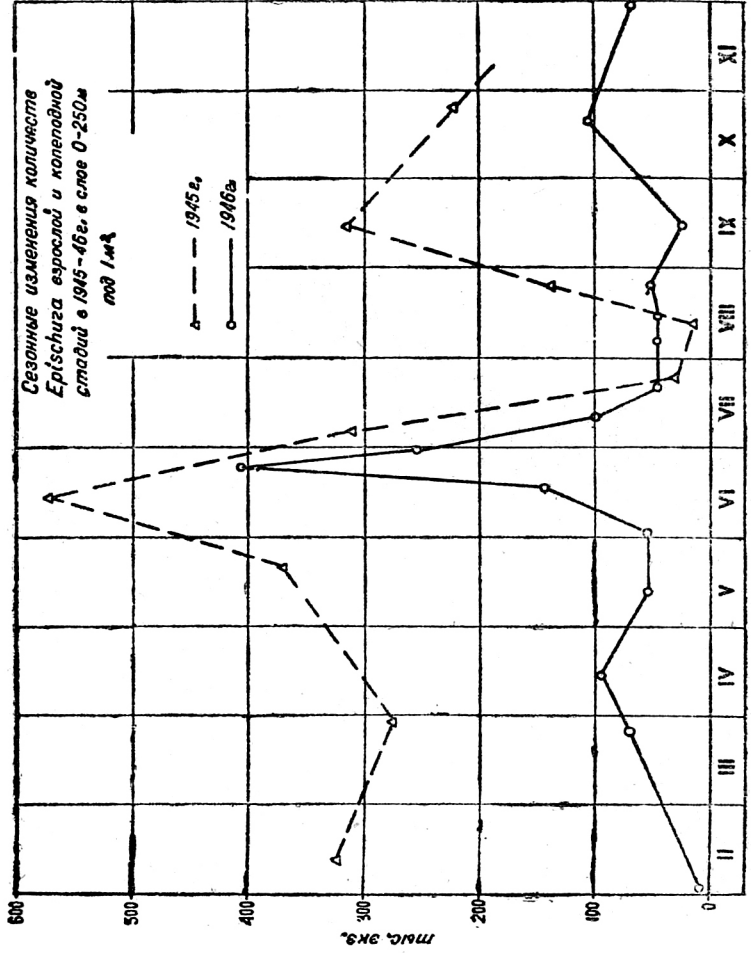


График 3

ясно выраженный максимум количества науплиусов обнаружился в марте (625 тыс. экз. под  $1 \text{ м}^2$ , 2500 тыс. экз. в  $1 \text{ м}^3$ ). С марта по май количество науплиусов хотя и снижается, однако продолжает оставаться на довольно высоком уровне, в мае, например, до 460—500 тыс. экз. под  $1 \text{ м}^2$  (до 2500 экз. в  $1 \text{ м}^3$ ). Возможно, что с марта по май идёт непрерывное размножение циклопов. Но максимальные количества науплиусов наблюдались в 1946 г. в июле и в августе, когда количество их в слое 0—250 м в среднем достигало 1750 тыс. экз. под  $1 \text{ м}^2$  (7 тыс. экз. в  $1 \text{ м}^3$ ), а в некоторые дни до 2500 тыс. экз. (10 тыс. экз. в  $1 \text{ м}^3$ ). К середине сентября обнаруживается резкое снижение количества науплиусов, и в ноябре встречаются в водах лишь единичные экземпляры.

Изменения количеств науплиусов в слое 0—50 м в общем повторяют описанную выше картину, но при более высокой концентрации. В марте концентрация науплиусов доходила здесь до 600 тыс. экз. под  $1 \text{ м}^2$  (12 тыс. экз. в  $1 \text{ м}^3$ ), в начале августа до 1400 тыс. экз. под  $1 \text{ м}^2$  (28 тыс. экз. в  $1 \text{ м}^3$ ).

В литорали был ясно выражен максимум науплиусов в январе, в мае и в августе. Особенно густо населяли литораль науплиусы летом. Во время летнего максимума численность их достигала здесь 310 тыс. экз. под  $1 \text{ м}^2$  (124 тыс. экз. в  $1 \text{ м}^3$ ).

При подсчёте науплиусов мы не различали, к какой форме циклопов они принадлежат.

Количество циклопов в копеподитной стадии имело в 1946 г. лишь два подъёма: первый, небольшой,—во второй половине мая—первой половине июня, когда количество рачков в слое 0—250 м продолжительное время держалось на уровне 300 тыс. экз. под  $1 \text{ м}^2$  (1200 экз. в  $1 \text{ м}^3$ ), второй, очень высокий,—в августе и сентябре, когда количество рачков доходило в среднем до 2000—2500 тыс. экз. под  $1 \text{ м}^2$  (8—10 тыс. экз. в  $1 \text{ м}^3$ ). Большое количество рачков копеподитной стадии в пелагиали наблюдалось до ноября включительно. Обращает на себя внимание, что численность рачков копеподитной стадии циклопов в весенний максимум в наших сборах значительно меньше численности взрослых стадий. Причина этого остаётся неясной.

Изменение количества рачков копеподитных стадий циклопов в слое глубин 0—50 м в литорали происходило таким же образом, как и в пелагиали. Во время весеннего максимума концентрация рачков доходила здесь в среднем до 200 тыс. экз. под  $1 \text{ м}^2$  (4 тыс. экз. в  $1 \text{ м}^3$ ), во время летнего—до 2500 тыс. экз. под  $1 \text{ м}^2$  (5 тыс. экз. в  $1 \text{ м}^3$ ). Громадное большинство

График

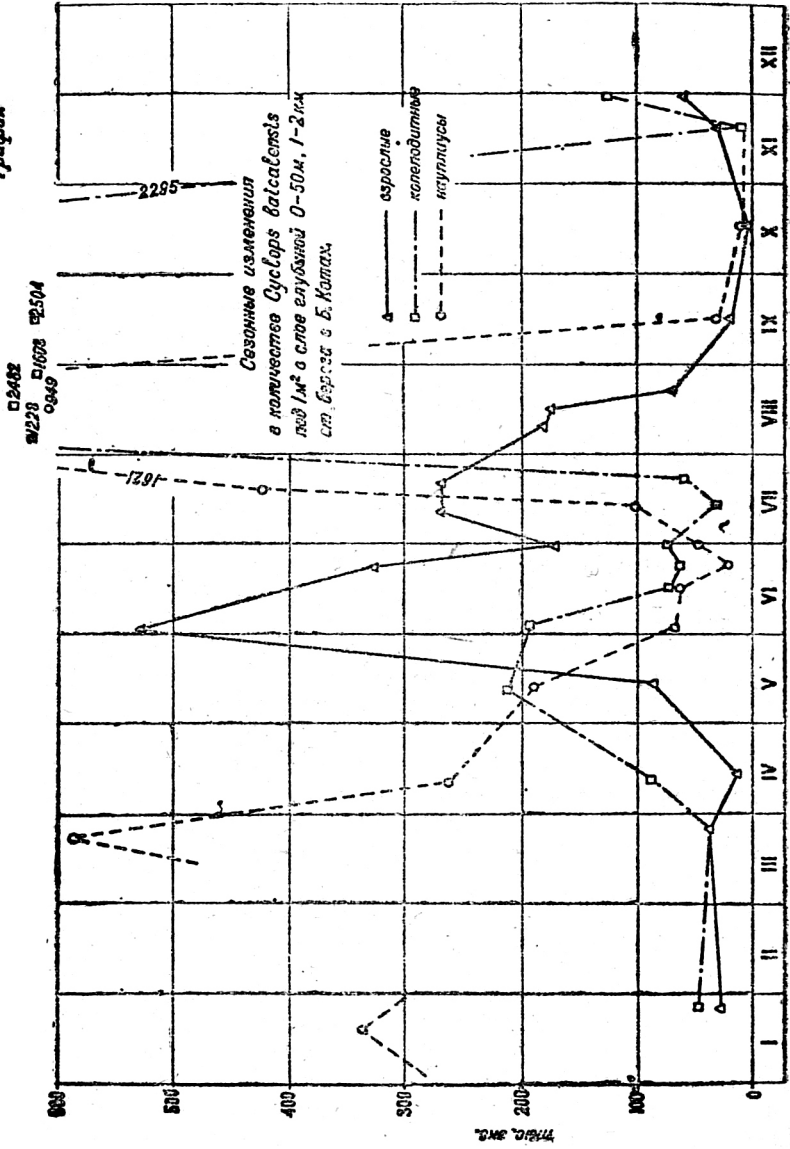


График 4

рачков копеподитных стадий принадлежало в это время форме *C. b. baicalensis*.

Взрослые стадии циклопов обнаружили в течение 1946 г. в пелагиали два ясных максимума: весенне-летний и осенний. Весенне-летний подъём обнаружился во второй половине мая с двувёршинным пиком (см. графики 4, 5), в середине июня и в середине июля (до 600 тыс. экз. под 1 м<sup>2</sup>, 2 тыс. экз. в 1 м<sup>3</sup>), осенний—в конце октября (на том же уровне). В ноябре обнаружилось резкое падение численности взрослых рачков.

Ход изменений численности взрослой стадии в слое 0—50 в литорали очень близок к таковому в пелагиали в слое глубин 0—250 м, но весенний максимум здесь не выражен совсем, очевидно рачки уходят в это время в глубину. Концентрация рачков в конце мая—начале июня доходила в слое—50 м до 550 тыс. экз. под 1 м<sup>2</sup> (11 тыс. экз. в 1 м<sup>3</sup>), в июле до 250—300 (5—6 тыс. экз. в 1 м<sup>3</sup>).

Осенний максимум взрослых циклопов обусловлен ф. *compactus*, а весенне-летний, главным образом, ф. *baicalensis*.

В 1944 году (Кожов, 1947) циклопы встречались лишь единично, зато этот год был очень урожайным по епишуре. В 1945 году циклопы начали появляться лишь в середине июля, достигнув максимума в начале августа (1100 тыс. экз. под 1 м<sup>2</sup> в слое 0—250 м). Значительные количества циклопов сохранились до ноября и, очевидно, послужили источником для бурного развития их в 1946 году.

Осень 1945 г. была очень тёплой, что, может быть, и благоприятствовало развитию циклопов в этот период года. Необычно высокий «урожай» циклопов в 1946 г. также совпадает с тем, что год был значительно теплее, чем 1945 и другие «нормальные» по температуре воды годы. Таким образом, епишура и циклопы как бы заменяют в планктоне Байкала друг друга: в холодные годы преобладает епишура, в тёплые же годы, наоборот, епишура переживает сильную депрессию, а циклопы сильно развиваются.

### *Macrohectopus*

В изменениях численности этого рачка в 1946 г. намечился ясно выраженный максимум в конце июля—начале августа, когда число рачков достигло 750 экз. под 1 м<sup>2</sup> в слое 0—250 м (3 экз. в 1 м<sup>3</sup>), а в некоторые дни до 1400 экз. под 1 м<sup>2</sup> (5—6 экз. в 1 м<sup>3</sup>). Сравнивая по количеству *Macrohectopus* 1946 год с предыдущими годами, мы убеждаемся, что

40047

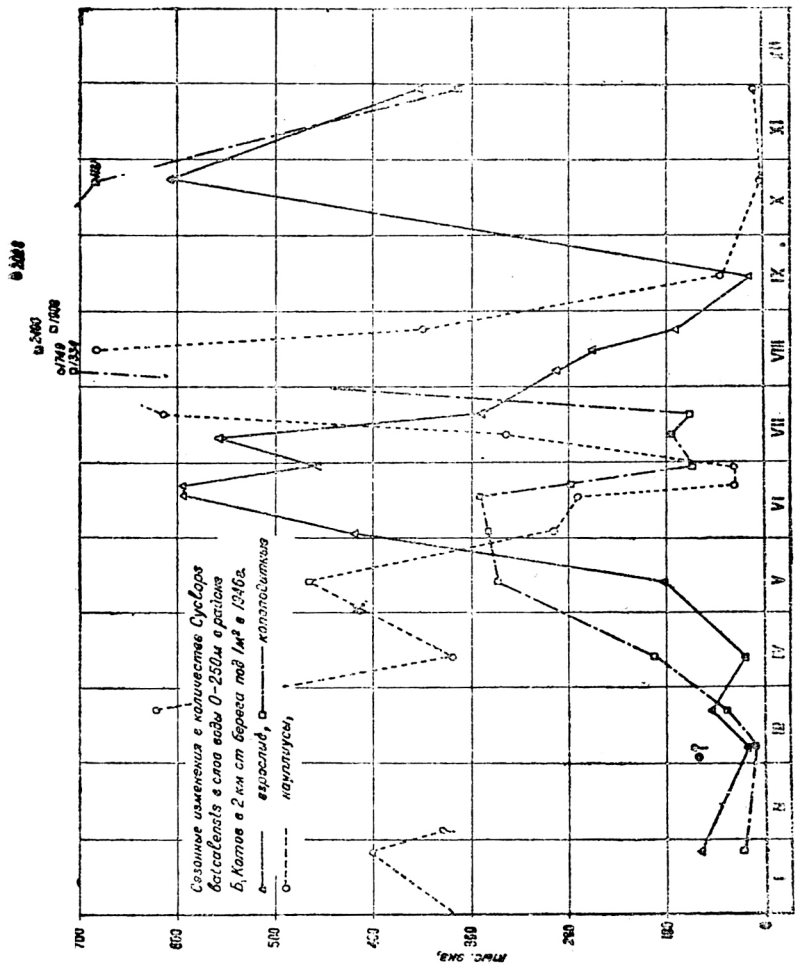


График 5



1946 год является более урожайным, приближаясь по количеству этого рачка к 1942 г. В летний максимум 1942 г. в середине июля количество этого рачка доходило также до 1200—1500 экз., в слое 0—250 м под 1 м<sup>2</sup>.

### Голомянка

Наибольшее количество молоди голомянки попадало в планктонную сеть в июне, а также в апреле. Самый большой улов мальков по количеству был 16 июня. Наиболее крупный улов был 19 июля.

Эти данные соответствуют времени появления максимальных количеств мальков и личинок голомянки (май—июнь) в предыдущие годы.

### Коловратки

Главнейшая роль в планктоне из коловраток принадлежала в 1946 г. трём формам: *Asplanchna priodonta*, *Notholca striata* и *Anuraea aculeata*. *Asplanchna* в 1946 г. появилась в планктоне в начале марта, после чего её количество возрастало, достигнув максимума в середине мая. К концу мая—началу июня коли-

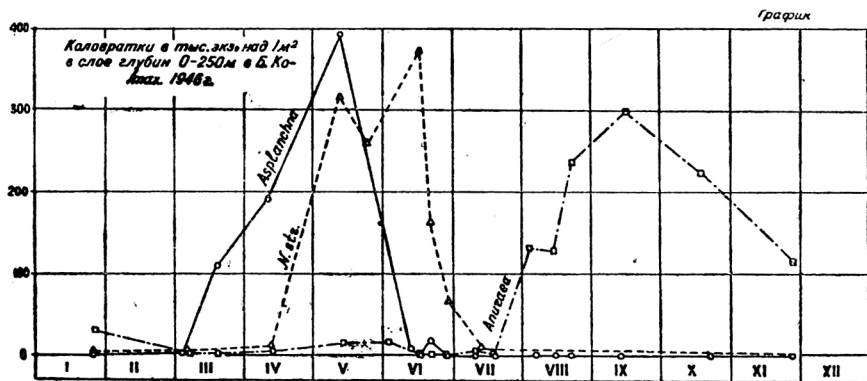


График 6

чество резко уменьшается, в июле она попадает в пробах в очень незначительном количестве, а в августе практически совсем выпадает из планктона. Продолжительность пребывания в водах этой коловратки определяется в 4—5 месяцев: В момент максимума (середина мая) количество её в слое глубин 0—250 м достигает до 400 и более тысяч экземпляров под 1 м<sup>2</sup> (16 экз. в м<sup>3</sup>). Основная масса (до 90%) *Asplanchna* концентрируется в

поверхностном слое воды 0—50 м. Однако в период максимума (середина мая) в глубинных слоях, ниже 50 м, находилось до 50% этой коловратки. В литорали *Asplanchna* ведёт себя таким же образом, как и в пелагиали. В максимальный период её развития здесь живёт до 31 тысячи экземпляров под 1 м<sup>2</sup> (до 1248 в 1 м<sup>3</sup>).

*Notholca striata* появляется в планктоне в массовом количестве позднее *Asplanchna*, хотя единичные экземпляры её встречаются в течение всей зимы. В начале апреля количество этой коловратки быстро возрастает, достигая максимума к середине мая и в июне, когда количество её под 1 м<sup>2</sup> в слое 0—250 м доходит до 350 тысяч экземпляров (14 тыс. экз. в 1 м<sup>3</sup>). В конце июля количество *Notholca striata* резко падает, а к середине июля она снова встречается лишь в единичных экземплярах. В максимальный период развития концентрация этой коловратки в поверхностных слоях 0—50 м достигает 200 тысяч экз. под 1 м<sup>2</sup> (40 т. экз. в 1 м<sup>3</sup>). Изменение количества *N. str.* в литорали соответствует их изменению в пелагиали, но главный максимум приходится здесь на начало мая, когда концентрация доходит до 28 тысяч под 1 м<sup>2</sup> (11,2 т. экз. в 1 м<sup>3</sup>).

*Aplousia aculeata* в незначительных количествах встречается круглый год в планктоне Байкала, но массовое развитие её начинается с начала августа. Т. о. эта коловратка—типичная летне-осенняя форма. Максимальные количества её в водах наблюдаются в конце августа и в сентябре, после чего намечается довольно плавное падение до ноября—декабря, хотя в заметных количествах она встречается ещё и в январе. Главная масса *Ap. aculeata* обитает в поверхностных слоях (0—50 м). В момент максимума в середине сентября количество её в слое 0—250 м под 1 м<sup>2</sup> доходило до 300 тысяч экземпляров (1200 экз. в 1 м<sup>3</sup>), а в некоторых пробах (18/VIII) до 1 млн. (4 тыс. экз. в 1 м<sup>3</sup>). В слое 0—50 м средняя концентрация этой коловратки во время максимума доходила до 800 тысяч экземпляров под 1 м<sup>2</sup> (16 тыс. экз. в 1 м<sup>3</sup>), а в некоторые дни (18/VIII) до 1 млн. (20 тыс. экз. в 1 м<sup>3</sup>).

Сезонные изменения в количестве этой коловратки в литорали вполне соответствуют этим изменениям в пелагиали. Здесь она в заметных количествах встречается в течение всей осени до декабря, выпадая лишь подо льдом в апреле—мае. Концентрация этой коловратки в литорали в начале августа достигает 26 тыс. экз. под 1 м<sup>2</sup> (10 тыс. в 1 м<sup>3</sup>), в конце августа 72 тыс. под 1 м<sup>2</sup> (29 тыс. в 1 м<sup>3</sup>).

Вертикальное распределение главнейших форм зоопланктона в

Название форм	Время	Стадии	Общее число экз. под 1 м <sup>3</sup> в тысячах	Распределение в %				
				0	25	50	150	250
				25	50	150	250	500
Erischura baicalensis	25/I	Взросл. + копеподитн.	19	0	0	22	24	54
		Науплиусы						
	26/III	Взросл. + копеподитн.	59	73	0	15	12	—
		Науплиусы	97	62	25	13	0	—
	12/IV	Взросл. + копеподитн.	142	85		—	15	—
		Науплиусы	155	40		—	60	—
	12/V	Взросл. + копеподитн.	38	0	0	0	82	18
		Науплиусы	643	12	14	50	21	3
	20/VI	Взросл. + копеподитн.	403	4	25	40	31	—
		Науплиусы	126	0	17	53	30	—
	19/VII	Взросл. + копеподитн.	14	29	57	14	0	—
		Науплиусы	190	59	9	30	2	—
	6/VIII	Взросл. + копеподитн.	32	10	0	45	45	—
		Науплиусы	114	10	40	19	1	—
	14/VIII	Взросл. + копеподитн.	44	7	37	19	37	—
		Науплиусы	129	7	75	18	0	—
20/IX	Взросл. + копеподитн.	15	13		50	37	—	
	Науплиусы	34	88		12	0	—	

Таблица 2  
районе Б. Котов в слое глубин в дневное время в 1946 г.

Название форм	Время	Стадии	Общее число экз. под 1 м <sup>2</sup> в тысячах	Распределение в %				
				0	25	50	150	250
				25	50	150	250	500
Cyclops baicalen- sis	25/I	Взросл.+копеподитн.	94	85		4	5	6
		Науплиусы	174	71		17	4	8
	26/III	Взросл.+копеподитн.	142	75	20	2	3	—
		Науплиусы	644	58	40	1	1	—
	12/IV	Взросл.+копеподитн.	101	99	—	1	—	—
		Науплиусы	263	98	—	2	—	—
	12/V	Взросл.+копеподитн.	410	50	22	27	1	0
		Науплиусы	490	18	20	60	2	0
	20/VI	Взросл.+копеподитн.	794	2	51	36	12	—
		Науплиусы	29	4	0	66	20	—
	19/VII	Взросл.+копеподитн.	349	58	31	9	2	—
		Науплиусы	467	89	6	1	4	—
	6/VIII	Взросл.+копеподитн.	1091	91	7	1	1	—
		Науплиусы	1310	83	14	1	2	—
	14/VIII	Взросл.+копеподитн.	3960	44	51	3	2	—
		Науплиусы	1044	25	67	1	7	—
20/IX	Взросл.+копеподитн.	261	98		2	1	—	
	Науплиусы	48	71		15	14	—	

*Apicogea cochlearis* резко уступает в количестве *Ap. aculeata*, но ведёт себя аналогичным с последней образом. В графике 6 и в таблицах объединены оба эти вида, а также *Ap. acuminata*, встречающаяся в ничтожном количестве.

Из других коловраток в 1946 г. в районе Б. Котов встречались *Triarthra longiseta* и *Noth. longispina*; но обе в относительно малых количествах. *N. long.* гуще всего была представлена в мае и июне.

Необходимо отметить, что 1946 год был во много раз урожайнее по коловраткам, чем 1945, особенно по *Asplanchna* и *Noth. striata*. Количество их в 1946 г. не менее чем в 3—4 раза превышало количество 1945 года. Таким образом, коловратки ведут себя так же, как и циклопы, т. е. в тёплые годы они представлены более обильно, чем в холодные.

В 1946 г., как и в предыдущие годы, в планктоне появлялись в незначительном количестве *Diaptomus* sp.—в январе в единичных экземплярах на глубине 50—250 м. В 1945 г. он в значительном количестве присутствовал в водах осенью, в октябре. *Bosmina* sp. и *Daphnia* sp. появлялись в 1946 г. в августе и сентябре, преимущественно в поверхностных слоях. В сентябре 1946 г. концентрация дафний в слоях 50—0 м доходила до 25 тыс. экз. в 1 м<sup>2</sup> (500 экз. в 1 м<sup>3</sup>). В литорали летом часто попадали в планктонную сеть также очень оригинальные личинки какого-то вида хирономид.

В таблице 2 мы даём материалы по вертикальному распределению в 1946 г. зоопланктона в районе Б. Котов в слое глубин 0—500 м. В таблице показаны материалы наиболее типичных станций за каждый сезон года.

Наблюдения в течение 1945—1946 гг. позволяют сделать следующие заключения о вертикальном распределении епишуры. Зимой, при общей невысокой численности, епишура предпочитает глубокие слои воды. В 1945 и 1946 годах в январе и феврале более половины рачков взрослой и копеподитной стадии обнаруживались на глубине более 250 м. В слое 0—50 м встречались лишь единичные экземпляры. Но уже в конце февраля и в марте рачки перемещаются ближе к поверхности, концентрируясь в основной массе в слоях 0—50 м. В конце марта 1946 г. уже до 75% взрослых и копеподитных стадий и до 90% науплиусов обнаруживаются в слое 0—50 м. Почти то же явление наблюдается и в апреле. В мае, в период размножения рачков, науплиусы обнаруживались рассеянно во всей толще вод, тогда как взрослые и копеподитные стадии большей частью лишь в поверхностных слоях. В июне и в июле намечается тен-

денция к опусканию в глубокие слои, что особенно ярко проявилось в июне 1946 года и в июле 1945 года. В августе и сентябре большая часть рачков взрослых и копеподитных стадий обнаруживается в глубинных слоях, хотя науплиусы держатся ближе к поверхности. Осенью рачки уходят в глубины.

Можно предположить, что такое перераспределение в течение года основной массы эпишуры по глубинам связано с распределением планктонных водорослей, которыми этот рачок питается, и с температурой воды. Развитие фитопланктона в открытых водах Байкала начинается ещё подо льдом в марте—апреле, что обуславливает концентрацию здесь рачков, переживающих в это время ранне-весенний период размножения. Отмирание и опускание водорослей в глубокие слои воды в мае и в июне, очевидно, вызывает более рассеянное распределение рачков в толще вод, а затем и летнее их отмирание. Большая концентрация рачков в глубинных слоях в августе совпадает с периодом количественного минимума всех стадий рачка и максимума прогрева поверхностных слоёв воды. Концентрация эпишуры в глубинных слоях осенью, очевидно, связана с сильным охлаждением поверхностных вод, а также отмиранием и погружением в глубокие слои планктонных водорослей.

В противоположность эпишуре, циклопы всех стадий большую часть года живут в поверхностных слоях воды, особенно густо концентрируясь в слоях 0—25 м. Но в мае и июне также намечается тенденция к расселению их во всей толще вод и к опусканию в более глубокие слои. Причина этого опускания, вероятно, та же: отмирание и опускание планктонных водорослей. В период усиленного размножения в июле—августе, а также в сентябре, почти вся масса циклопов держится в поверхностных слоях воды и особенно густо в слое 0—25 м. Поздней осенью, в период минимума, рачки опускаются в глубину. Поведение циклопов в 1945 году очень сходно с тем, что наблюдалось в 1946.

Поведение коловраток также в точности соответствует поведению циклопов. Глубокой осенью и в январе они концентрируются в глубоких слоях воды. В феврале—марте, а также в апреле и в мае, коловратки накапливаются в поверхностных слоях; в это время основную массу коловраток составляет *Asplanchna*, а в мае ещё и *Noth. striata*. Но уже в середине мая намечается тенденция к рассеиванию коловраток и концентрации их в глубинных слоях воды, а в июне основная масса коловраток находится в слоях глубже 50 м. Во второй половине мая и в июне переживает расцвет *Noth. striata*, причём в этот пе-

Горизонтальное распределение планктона летом 1946 г. в тысячах слое воды

Название	29/VII—1/VIII-1946 г.							
	Б. Коты		Бабушка—Анга		М. Море, южн. половина		С.-З. часть	
	250	50	250	50	250	50	250	50
число проб:	3	2	2	2		3	3	5
Епишура взросл.+ копесподитн. . . . .	42	14	65	70	—	24	89	52
Науплиусы . . . . .	167	113	82	41	—	2	104	45
Cyclops baicalensis contractus взросл.+ копеподитн. . . . .	362	180	29	26	—	82	3	5
C. b. baicalensis + взросл. копеподитн		40	150	142	—	283	23	44
Науплиусы . . . . .	615	85	58	34	—	254	21	28
Macrohectopus (экземпляров) . . . . .	224	—	318	0	—	—	73	0
Мальки и личинки голомянок . . . . .	24	—	24	0	—	—	9	0
Коловратки:								
Апигаеа . . . . .	3	2	3	45	—	7	3	2
Natholca . . . . .	11	11	0	2	—	8	3	3

Таблица 3

экземпляров (Macrohystopus и голомянки в экземплярах) под 1 м<sup>2</sup>, в 0—250 и 0—50 м

14—16/VIII-1946 г.											
С.-В. часть 1 у Кичеры		Б. Коты		М. Море, южн. поло- вина 3		С.-З. часть м. Рытый и 3		С.-В. часть		у Св. Носа	
		250	50	250	50	250	50	250	50	250	50
	1	3	3		3	1	3	3	1	2	2
—	22	43	31	—	10	89	15	87	55	120	63
—	22	64	78	—	6	64	20	76	50	80	42
—	90			—	662	82	31	6	8	220	242
—	26	2580	1340	—	88	49	40	76	175	51	42
—	33	683	634	—	400	81	42	87	110	108	92
0	0	204	—	—	—	140	0	170	0	150	0
0	0	5	—	—	—	0	0	16	0	8	0
—	7	180	112	—	26	10	9	4	6	32	26
—	10	14	36	—	8	9	8	4	5	8	10

риод она концентрируется почти всегда в слоях между 25—50 и 100 м глубины. В июле коловратки обнаруживаются в минимальных количествах и в более или менее рассеянном состоянии, но в августе, сентябре (время максимального развития *Апугаеа*) они снова накапливаются в поверхностных водах, уходя в глубину лишь поздней осенью.

*Macrohastopus* и голомянки в течение всего года в дневное время держатся почти исключительно в слоях глубже 50 м.

Уже было отмечено, что с 26/VII по 1/VIII и с 1/VIII по 16/VIII 1946 г. мною были взяты пробы планктона в нескольких точках вдоль западного берега Байкала до Н.-Ангарска и вдоль восточного—от Н. Ангарска до Б. Котов в слое воды 0—50 м и 0—250 м.

Изучение полученных сборов показало следующее. С 26/VII по 14/VIII по всему Байкалу епишура был представлен в незначительном количестве. Очевидно, всюду в это время был период летней обычной депрессии в развитии этого рачка. Следует лишь заметить, что слабее концентрация епишуры была в это время в М. Море. В других районах количества епишуры было приблизительно такое же, как в районе Б. Котов.

Конец июля—начало августа совпал с периодом максимального развития в Байкале циклопов, которые в это время всюду были представлены много богаче, чем епишура. Обращает на себя внимание тот факт, что из всех исследованных районов самым богатым циклопами оказался район Б. Котов—Песчанка—вдоль западного побережья и М. Море (см. таблицу 3). Следует отметить также, что из двух форм (*S. b. compactus* и *S. b. baicalensis*) циклопов в одной и той же пробе обычно одна резко преобладала над другой. Резкое преобладание *S. b. compactus* наблюдалось в июле в районе Б. Котов, у устья р. Кичеры, в августе—также в районе Б. Котов, в М. Море и против М. Орловый (у верхнего изголовья Св. Носа), *S. b. baicalensis* преобладал в июле в районе губы Бабушка, в М. Море и вдоль северозападного побережья, а в августе—вдоль северовосточного побережья. Следует отметить, что в М. Море в июле преобладал *S. b. baicalensis*, а в августе *S. b. compactus*.

Из коловраток по всему Байкалу в описываемый период господствовала *Апугаеа aculeata*, богаче всего она была представлена также в районе Б. Котов. Помимо обычных планктонных форм, вдоль северозападных берегов и в М. Море встречались в единичных экземплярах из рачков босмина, дафния и диапомус.