

Ир. 405
Т. 18 в. 1-2
40248

ИЗВЕСТИЯ

БИОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО
ИНСТИТУТА
ПРИ ИРКУТСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ
УНИВЕРСИТЕТЕ
имени А. А. ЖДАНОВА

Том XVIII

Выпуск 1—2

ИРКУТСК
1965

Пр. 403
Т. 18 в. 1-2

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ А. А. ЖДАНОВА

ИЗВЕСТИЯ
БИОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО
ИНСТИТУТА
ПРИ ИРКУТСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ
УНИВЕРСИТЕТЕ
имени А. А. ЖДАНОВА

Том XVIII

Выпуск 1—2

ВОСТОЧНО-СИБИРСКОЕ КНИЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
1965

ПЕЧАТАЕТСЯ ПО ПОСТАНОВЛЕНИЮ УЧЕНОГО СОВЕТА
БИОЛОГО-ПОЧВЕННОГО ФАКУЛЬТЕТА ИРКУТСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИМЕНИ А. А. ЖДАНОВА

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР
П. Я. ТУГАРИНА



40248

М. М. Кожов

К ПОЗНАНИЮ ПЛАНКТОНА оз. БАЙКАЛ

Изучение планктона оз. Байкал имеет не только большое теоретическое значение, но и практическое, так как планктон — основной источник питания важнейших промысловых рыб. Начало систематическому изучению планктона в оз. Байкал было положено В. Н. Яснитским (1930 и др.), А. А. Захваткиным (1932) и другими исследователями, работавшими на Байкале в 20-х и 30-х годах текущего столетия.

В 40-х годах исследования планктона были развернуты на Байкальской биологической станции под общим руководством и при непосредственном участии автора. Ряд опубликованных сотрудниками биостанции работ был посвящен результатам этих исследований (см. библиографию в книге автора «Биология оз. Байкал», 1962). В последние годы здесь был выполнен ряд новых работ, изложению результатов которых, а также подведению некоторых итогов изучения планктона в предыдущие годы и посвящена настоящая статья. В обработке материалов для этой статьи принимала участие Г. И. Шнягина.

О методике исследований планктона

Для выяснения сезонных и годовых изменений состава, численности и биомассы планктона в районе Байкальской биостанции (Большие Коты) ведутся

круглогодичные ежедекадные сборы и наблюдения на постоянной «точке» в 1,5—2 км от берега, над глубиной 700—900 м. Район биостанции — типичный для открытых вод южного Байкала, но в него нередко вторгается течение, направленное на юг со стороны селенгинского мелководья. Кроме стационарных исследований, почти ежегодно делаются объезды озера для сборов планктона в других его участках. Чаще всего посещаются Селенгинско-Бугульдейский район, Малое Море, средний и северный Байкал до линии Давша—Заворотный, а также крупные заливы. Сборы планктона производятся, как правило, количественными сетями Джели с входным диаметром верхнего кольца в 37,5 см, а до 1946 г. сборы производились преимущественно сетью «Цеппелин» с диаметром входного кольца 28,5 см. Сети построены из шелкового сига № 45—55 (по современной нумерации). Одновременно со сборами сетью на биостанции и во время разездов по озеру отбирались пробы батометром для обработки планктона осадочным методом.

На постоянной «точке» в районе биостанции сборы сетью, начиная с 1945 г., производятся, как правило, по фракциям 0—10, 10—25, 25—50, 50—100, 100—150, 150—250, 250—500 м, в некоторые периоды года от 500 м до дна, батометром — с 0, 10, 20—25, 50 м и более. Во время объездов большая часть проб сетью взята по фракциям 0—25 и 25—50 м, а батометром с глубин 0, 5, 10, 25, 50 м и при необходимости с других глубин. Сборы производятся в светлое время суток (за исключением круглосуточных наблюдений), по возможности в тихую погоду. При сильном дрейфе, отклоняющем сеть более чем на 20—30° от вертикали, сборы прекращаются.

Известно, что основную долю зоопланктона в оз. Байкал составляет рачок из отряда каланоид-эписура (*Epischura baicalensis* Sars.). В обширных заливах, предустьях крупных рек, а в некоторые годы в открытых глубоководных районах значительную долю биомассы зоопланктона составляет байкальский циклоп (байкальская форма *Cyclops kolensis* Lillieb.). В мелководных заливах большую роль играют клadoцеры, многочисленны коловратки. Ряд видов колов-

Т а б л и ц а 1

Сырой вес 1000 экз. копепоид разных стадий из оз. Байкал
(в миллиграммах)¹

Название стадий	Епишура	Циклоп	
	принято на биостанции	принято на биостанции (до 1958 г.)	по Мазеповой (с 1958 г.)
Взрослые самки	100	60—50 ³	40
самцы	56		15
Копеподиты I	8		6,6
II	12		9
III	16	20—15	10,9
IV	28		15,4
V	55—47 ¹		19,5
Науплиусы I	2—1 ²	4—3	0,6
II			0,8
III	4—3,5		0,9
IV			1,4
V			2,0
VI	6—5,5		2,5

¹ До 1954 г. 55 мг, после 1954 г. — 47 мг.

² Первые цифры стмечались до 1958 г.

³ Первые цифры графы применялись до 1950 г., вторые с 1950 по 1958 г. (с этого года расчеты веса циклопов проводились по Мазеповой).

Указанные в табл. 1 уточнения не вносят больших изменений в общую биомассу зоопланктона. Они касаются главным образом циклопов и молоди эпишуры. В опубликованных ранее графиках сезонных и годовых изменений зоопланктона (Кожов, 1962 и др.) для тех лет, когда циклопы были в большом количестве, внесены соответствующие изменения в биомассу зоопланктона (1946, 1950). Биомасса за другие годы показана без изменений.

раток обычен и в глубоководных районах. В районах, где глубина превышает 100—150 м, живет довольно крупный пелагический бокоплав макрогектопус (*Macrohectopus branizkii* Dyb.).

Биомасса зоопланктона определяется по индивидуальному весу планктеров. Для определения веса

Индивидуальный сырой вес разных возрастных групп
Mastomys branzikii Durb.
 (по данным И. К. Вилисовой и М. М. Кожова)

Длина рачков от конца головы до основания хвостовых ножек в мм	1—1,5	2—2,5	3—3,5	4	5—7	8—10	11—13	14—16	17—19	20—22	23—25	29
Вес одного эк- земпляра в мг	0,3	0,4	0,8	1,2	3,3	8	18	33	50	75	100	231

еписуры взвешивались порции по 1000 экземпляров каждой стадии. Для контроля высчитывался объем рачков при помощи волюмометра Усачева. Принимаемый нами вес копепод показан в табл. 1. Вес кладоцер заимствован из литературных источников. Вес бокоплава макрогектопуса определялся непосредственным взвешиванием пробы или путем определения индивидуального веса рачков разной длины (табл. 2). Для облегчения подсчета биомассы в пробе копеподы обычно объединялись в группы по две, иногда по три соседних стадии. На общие результаты это существенно не влияло, как мы убедились при контрольной проверке разных вариаций группировок.

Для сравнения результатов лова планктона сетями и батометрами были обработаны параллельные одновременные сборы теми и другими орудиями лова за 1946 и 1949 гг. Результаты показали, что сеть по сравнению с батометром (если уловы батометрами принять за 100%) дает в среднем за два года: еписур взрослых 75%, копеподитов разных возрастов 65, науплиусов 50, циклопов взрослых и копеподитов вместе 50, науплиусов 33%. Переводя эти цифры на биомассу, мы для летнего планктона принимаем, что сети недолавливают еписур в среднем примерно 1/3, циклопов — около 2/5 их биомассы, главным образом за счет науплиусов и младших копеподитных стадий.

Основная масса зоопланктона (без макрогектопуса) держится в слое 0—50 м. В среднем за многие годы можно считать, что в светлое время суток летом в слое 0—50 м держится 80%, а в слое 50—250 м — 20% общей биомассы зоопланктона глубин 0—250 м (без макрогектопуса).

Различия в биомассе копеподного планктона во всем слое 0—250 м в светлое и темное время одних и тех же суток очень невелики и могут не приниматься в расчет. Они весьма заметны лишь по отношению к макрогектопусу. В планктонные сети днем особенно мало попадает крупный половозрелый макрогектопус. Еще менее надежные результаты дает батометр, вследствие крайне рассеянного распространения в толще вод этого бокоплава в дневное время.

Центром дневного распространения макрогектопусов являются глубины 100—200 м. Поэтому облов слоя 0—50 м днем сетями и тем более батометром приносит лишь изредка одиночные экземпляры. В верхний слой летом они поднимаются лишь в темное время суток.

Для объективной оценки результатов обработки сборов планктона при рейсовых объездах Байкала очень важно принимать во внимание тот факт, что зоопланктон в одном и том же районе распространен весьма неравномерно, его количество меняется в течение суток очень резко в один и тот же день и в одном и том же месте сборов, что ясно показывают, например, круглосуточные наблюдения (табл. 3). Мы видим, что численность рачков резко меняется даже в соседние 1—2 часа в одной и той же «точке». Особенно велики такие колебания вблизи берегов, на мелководьях, против устьев рек, в проливах и тому подобных участках, где, как правило, всегда имеются место горизонтальные течения и интенсивная вертикальная циркуляция. Чем дальше район наблюдений от прибрежных вод и чем однообразнее их температурный режим на широком пространстве, тем меньше амплитуда колебаний численности планктона. Так, в районе Ушканьих островов эти колебания в течение суток бывают особенно резкими, тогда как в районе м. Заворотного (северный Байкал) они значительно слабее. Учитывая все эти обстоятельства, мы при оценке сборов планктона во время рейсовых поездок по Байкалу опираемся прежде всего на средние величины из всех или большинства проб, взятых в течение нескольких дней в районах с более или менее одинаковым гидрологическим режимом.

При сборах на мелководьях, т. е. в таких участках, где глубина не превышает 15—20 м, в светлое время суток зоопланктон оседает на дно или концентрируется в придонных слоях, недоступных для отлова сетями и батометром. Поэтому дневные сборы здесь не дают истинного представления о биомассе планктона и всегда преуменьшены, что важно иметь в виду при оценке кормовой ценности планктона мелководий.

О горизонтальном распределении зоопланктона и годовых колебаниях его урожая

Как известно, минимум биомассы зоопланктона в открытых водах Байкала приходится на декабрь-январь. В феврале биомасса рачков начинает увеличиваться главным образом за счет науплий эпишуры, которые в большом количестве накапливаются в этот период в самом верхнем слое воды подо льдом. Как раз к этому времени здесь начинают вегетировать байкальские водоросли — перидиней и диатомей, служащие им пищей и дающие максимум численности в марте-апреле (Антипова, 1955, 1963; Кожова, 1959). Несмотря на многочисленность молодых рачков, в зимний период и ранней весной общая биомасса зоопланктона, как правило, остается очень низкой.

В открытых районах Байкала биомасса рачков заметно возрастает лишь в июле, причем это возрастание идет параллельно прогреванию верхних слоев воды. Максимум биомассы рачков приходится на август-сентябрь, удерживается на высоком уровне до середины октября, после чего резко снижается.

На мелководьях, где прибрежные воды прогреваются быстрее, летний максимум биомассы имеет место раньше, чем в глубоководных районах, обычно уже в конце июня и в начале июля, соответственно повышению температуры до 8—12—14°. Зато угасает он здесь (за счет исчезновения эпишуры и интенсивного выедания рыбами) также раньше. Эпишура избегает воды, нагретые больше 14°, и максимум биомассы этого рачка в июле постепенно передвигается от мелководий в глубоководные районы.

Увеличение биомассы зоопланктона от весны к лету идет в каждом районе неравномерно, скачками, вследствие вертикальных и горизонтальных перемещений водной массы. Такие нарушения особенно часто бывают в августе-сентябре и позднее вследствие усиления ветров северо-западного направления (горные ветры, сарма) и вызванных ими течений и вертикального перемешивания.

По интенсивности развития зоопланктона в Байкале можно различать ряд в той или иной степени

обособленных районов. Одни из них являются обычными местами нагула омуля и бычков-желтокрылок, другие посещаются ими временно или совсем не посещаются. Таковы глубоководные районы, расположенные вдали от обширных мелководий и устьев крупных рек, а также сильно прогревающиеся относительно закрытые мелководья, внутренние части заливов, бухт и т. д. (Мишарин, 1958; Кожов, 1964).

Кратко охарактеризуем важнейшие из этих районов по развитию зоопланктона.

Обширным пастбищем для планктофагов является, как известно, Селенгинско-Бугульдейский район в границах: на юге Песчанка—Поворот, на севере м. Крестовый—устье р. Сухой. Он занимает приблизительно 350 тыс. га. На мелководья к берегам дельты Селенги уже в июне приваливают косяки омуля. Их привлекают сюда относительно прогретые воды, а в связи с этим раннее развитие зоопланктона. Уже в июне зоопланктон здесь образует значительные концентрации, хотя на глубинах до 10—15 м биомасса его не бывает высокой. Пробы отсюда дают в светлое время суток низкие показатели нередко потому, что днем рачки держатся в придонных слоях и, как уже сказано, недоступны для облова ни сетью, ни батометром. Кроме того, запасы кормов находятся здесь в постоянном напряжении вследствие обилия потребителей. Вблизи берегов дельты Селенги, на глубинах до 3—5 м, вода почти всегда мутная, особенно после сильных ветров, что вообще неблагоприятно влияет на развитие планктона. Лишь вдали от берегов, за пределами глубин 15—20 м, биомасса зоопланктона заметно возрастает с середины июля, достигая максимума в августе-сентябре. Сюда к этому времени и откочевывают от мелководий омули и бычки-желтокрылки всех возрастных групп. Ветры, течения, большие различия в температуре и выедание рыбами приводят к тому, что распределение планктона в описываемом районе бывает летом довольно сложным. Но всегда наиболее обильный планктон обнаруживается в центральной его части и вдоль западных берегов, на участке между дельтой Селенги и районом Бугульдейка — Песчаная вдоль западного берега. Однако в разные годы и здесь биомасса

летом бывает различной. Очень низкие показатели биомассы ракового планктона получены здесь летом 1953, 1955, 1957 и 1959 гг. Даже в центральной части мелководья и вдоль западных берегов пробы в эти годы не давали биомассы более 10—30 г/м² в слое 0—50 м. Высокая биомасса наблюдалась здесь в 1958 г., относительно урожайными были также 1962 и 1963 гг.

Примерно на таком же уровне идет развитие летнего зоопланктона вдоль восточного берега к северу от дельты Селенги на участке Таланки—Турка—Горячинск—губа Каткова, в прибрежной полосе шириной от 3 до 8 км.

Малое Море является обширным пастбищем для омуля северобайкальской и селенгинской рас и для бычков-желтокрылок. Его площадь 80 тыс. га, глубина в южной части 10—40 м, в северной— до 200—300 м. Как и в других относительно мелководных районах озера, максимум биомассы зоопланктона по мере нагревания вод перемещается от мелководной южной части (июнь, первая половина июля) к средней и затем к северной части, где он наступает в августе-сентябре. Пробы отсюда дают летом нередко низкую биомассу, что, вероятно, связано с интенсивным выеданием зоопланктона желтокрылкой и омулем, молодь которых живет здесь круглый год. О интенсивности выедания планктона в Малом Море можно судить по вылову пелагических рыб: в некоторые годы промысел омуля и желтокрылки давал в Малом Море до 40 тыс. центнеров, т. е. 50 кг/га, что не наблюдается в других районах Байкала. Вероятно, выеданием можно объяснить и неравномерность распределения планктона летом по акватории Малого Моря. Так, в южной части биомасса зоопланктона в пробах нередко колеблется от 6—10 до 40—50 г/м² в один и тот же день. Здесь, кроме епишуры, обычно много циклопов и кладоцер. Так, в створе залива Мухор 24 июля 1959 г. в слое 0—2 м была отмечена биомасса 25,6 г/м², из нее 18,5 г кладоцер, 4,2 г циклопов и лишь 2,9 г епишур. В августе этого же года в южной части, у о. Угунгой в слое 0—50 м отмечена биомасса в 25 г/м², из нее 24 г циклопов.

Обширные заливы Чивыркуйский (27 тыс. га) и Баргузинский (72,5 тыс. га) служат также пастбищем для омуля и бычков. Кроме того, здесь нагуливается масса рыб-бентофагов, ранняя молодь которых живет за счет зоопланктона. Омуль и желтокрылка не переводятся здесь круглый год. Из Чивыркуйского залива в середине июля и позднее старшие возрастные группы омуля отходят к северу по направлению к Сухой и Давше. Однако к осени они возвращаются в залив для икрометания в его притоках; молодь же живет здесь круглый год.

Как и в других районах, в описываемых заливах максимум зоопланктона передвигается по мере прогревания открытых вод от прибрежных мелководий к центральным и внешним частям заливов. В последних летняя биомасса сетяного зоопланктона достигает 20—35 г/м² в слое 0—50 м, в некоторых участках до 80—100 г и более. В составе планктона внутренних и центральных частей заливов летом значительное, иногда преобладающее место занимают циклопы и кладоцеры.

Обычными местами летнего нагула омуля является ряд районов, расположенных к северу от Малого моря. Таковы обширный треугольник, ограниченный мысами Онгурен-Кочериковский (западный берег) — Хобой (о. Ольхон). Омупли встречаются также в районе Ушканьих островов, по восточную сторону о. Ольхон, затем вдоль северо-восточных берегов озера к северу от Баргузинского и Чивыркуйского заливов до устья Верхней Ангары включительно. Вдоль восточных берегов северного Байкала передвигаются густые косяки омуля, идущего с юга на икрометание к рекам Верхней Ангаре и Кичере. Летняя биомасса зоопланктона здесь держится на довольно высоком уровне, вполне сравнимом с биомассой охарактеризованных выше районов.

Обширное Ангаро-Кичерское мелководье и прилегающие к нему прибрежные глубоководные районы как вдоль восточного берега (Дагары, Фролиха, Аяя), так и вдоль западного (Курла, Тья, Сеногда, Богучаны) служат местом нагула мощной северо-байкальской расы омуля. По развитию зоопланктона

этот район сходен с Селенгинско-Бугульдейским, хотя развитие идет там с некоторым запозданием.

Глубоководная часть северного Байкала, вдали от берегов и от прибрежного теплого течения, идущего от Ангаро-Кичерского мелководья на юг вдоль западного берега озера, посещается омулем лишь эпизодически. Зоопланктон здесь в июле и даже в начале августа обычно еще беден, но в конце августа и в сентябре пробы показывают иногда довольно высокую биомассу. В 1947, 1951 и 1954 гг. сетяные пробы здесь давали в августе и сентябре до 20—40 г/м². В 1950 г. часть проб приносила до 30 г/м² в слое 0—50 м. В сентябре 1958 г. на разрезе от Большого Чивыркуя до м. Заворотного биомасса рачков колебалась в пределах 20—80 г/м²; даже средняя биомасса из 3 станций оказалась равной 40 г/м². В 1962 г. в центральной части северного Байкала (Заворотный—Давша) биомасса зоопланктона колебалась в пределах 8—35 г/м². Однако в другие годы зоопланктон бывает здесь и летом очень бедным. Так, в августе 1957 г. пробы не давали более 4—10 г/м, средняя биомасса из 5 станций на разрезе устья р. Большой Чивыркуй—м. Заворотный оказалась равной 6 г/м². Низкие показатели биомассы были получены здесь также в августе 1959 г. (5—12 г/м²), в середине же июля пробы давали не более 1—2 г/м².

Летний температурный оптимум для развития эпишуры в слое 0—10 м близок к 14—8°. Поэтому при разрезах через Байкал с прилегающими к его берегам более или менее обширными мелководьями весной (июнь—первая половина июля) зоопланктон более обилен у берегов, где температура рано достигает указанного выше оптимума. Но в глубоководной области биомасса его в это время еще низка, так как температура в июне здесь не превышает 2—4°. Летом мы наблюдаем другую картину: у берегов вода нагревается выше оптимума и эпишура начинает исчезать, зато биомасса его увеличивается в глубоких районах. Взамен эпишуры в центральных участках обширных заливов летом интенсивно развиваются кладоцеры, циклопы и другие теплолюбивые организмы, дающие летом высокую биомассу, если нет

каких-либо особых препятствий к их развитию (сильная муть, что обычно для района против дельты Селенги и в других аналогичных местах, интенсивное выедание молодью рыб и т. д.). Осенью происходит новое смещение зон обилия планктона и температуры воды. На обширных мелководьях, где вода рано охлаждается, планктон становится беднее, в глубоководных же районах планктон может быть еще довольно обильным при явном преобладании эпишуры.

Одной из важнейших причин, влияющих на уровень развития зоопланктона, являются, несомненно, условия прогревания вод весной и летом, причем температура имеет как прямое, так и косвенное значение. Замечается, что в годы с холодными весной и летом развитие зоопланктона идет медленно и на более низком уровне, чем в теплые годы. Примеры подобного рода известны из литературы и по другим крупным водоемам.

Кроме температурных условий, на урожай зоопланктона в Байкале имеют большое влияние биотические факторы, особенно колебания урожая фитопланктона.

Водоросли в течение годового цикла развития имеют в Байкале два максимума биомассы: весенний, преимущественно диатомовый и перидиниевый, и летний, состоящий, главным образом, из сине-зеленых, протококковых, а также некоторых теплолюбивых диатомей и других водорослей.

Развитие весеннего фитопланктона начинается сразу после установления ледового покрова, о чем писал еще В. Н. Яснитский (1930) и что подтвердили позднейшие исследования. Подо льдом в это время уже обнаруживаются пионеры байкальской весны. Наибольшего обилия в первый ее период достигают перидинии рода *Gyrodinium* (Антипова, 1955; Кожва, 1959), служащие важным источником питания для молодежи эпишуры. Можно предполагать, что обилие или недостаток этих водорослей должны оказывать значительное влияние на развитие молодежи эпишуры и других планктонных фитофагов.

В глубоководных районах летний максимум в развитии фитопланктона выражен слабо, однако в некоторые годы и здесь наблюдается летом цветение во-

ды, особенно ясно выраженное на участках, находящихся вблизи обширных мелководий и устьев крупных рек. Различия в развитии летних водорослей особенно в глубоководных районах также могут влиять на развитие зоопланктона.

О предельной глубине, на которой возможна в Байкале вегетация фитопланктона, можно судить по распространению в глубь озера донных водорослей, а также по некоторым косвенным данным (Кожов, 1931). А. П. Скабичевский (1936) находил вегетирующие макрофиты на глубине до 40—60 м и считает возможным существование водорослей до глубины 100 м. Однако мощность слоя зоны фотосинтеза в разные годы также может быть различной.

Для окончательного решения проблемы о причинах резких колебаний урожая планктона в настоящее время еще нет достаточных данных.

Для этого необходимы новые материалы по биологии и физиологии руководящих видов планктона, а также весьма тщательные экспериментальные и систематические полевые работы.

Выводы

1. В статье излагаются результаты исследований зоопланктона в оз. Байкал за последние годы, методика этих исследований, даются индивидуальный вес массовых видов, принятые для расчетов биомассы, сведения о вертикальном и горизонтальном распределении температуры воды и зоопланктона. Важнейшие выводы из этих исследований следуют ниже.

2. Для объективной оценки биомассы зоопланктона необходимо учитывать тот факт, что последняя сильно колеблется в течение суток в одной и той же точке, не говоря уже о суточных вертикальных перемещениях. Особенно резки такие колебания в прибрежных районах вблизи берегов. Они менее заметны в обширных районах с более или менее однообразным гидрологическим режимом (например, в районе мысов Заворотный и Елохин на северном Байкале).

3. Урожай зоопланктона в разные годы весьма различен, причем годы с низким или высоким урожаем являются, как правило, общими для всего Байкала или для большей его части, хотя имеют место и локальные особенности. Автор предполагает, что одной из причин, влияющих на годовой ход развития планктона, является степень интенсивности прогревания вод, особенно весной и летом, причем температура воды оказывает на развитие зоопланктона как прямое, так и косвенное влияние. Другим фактором, влияющим на урожай зоопланктона, являются годовые колебания урожая фитопланктона как в качественном, так и в количественном отношении. Однако эта связь весьма сложная и не всегда прямая.

4. Летние пастбища промысловых рыб — планктофагов совпадают с повышенной биомассой зоопланктона, причем в открытых районах преимущественно за счет обилия рачка эпишуры. Эти же районы по состоянию летних температур являются как бы промежуточными между глубоководной и прибрежно-соровой областями Байкала.

ЛИТЕРАТУРА

Антипова Н. Л. Новые виды рода *Gymnodinium* Stein оз. Байкал. Докл. АН СССР, т. С, № 2.

Антипова Н. Л., 1963. О колебаниях численности видов мезоциры в планктоне оз. Байкал. Тр. Всесоюз. гидробиол. о-ва, т. XIII.

Захваткин А. А., 1932. К познанию суточных миграций зоопланктона. Тр. Байкальской лимнологич. станции АН СССР, т. II.

Кожов М. М., 1931. К познанию фауны Байкала, ее распределения и условий обитания. Изв. Биол.-геогр. ин-та Иркутского ун-та, т. V, вып. 1.

Кожов М. М., 1962. Биология Байкала. Изд. АН СССР, М.

Кожов М. М., 1964. О кормовой базе для пелагических промысловых рыб оз. Байкал. Вopr. ихтиологии, т. IV, вып. 1 (30).

Кожова О. М., 1959. О подледном цветении оз. Байкал. Бот. ж., т. XLIV.

Мишарин К. И., 1958. Байкальский омуль. В сб. «Рыбы и рыбное хозяйство оз. Байкал». Иркутск

Скабичевский А. И., 1936. Заметки по альгологии Байкала. Изв. Биол.-геогр. ин-та Иркутского ун-та, т. VII, вып. 1—2.

Яснитский В. Н., 1930. Результаты наблюдений над планктоном Байкала в районе биологической станции за 1926—1928 гг.

