

Г. Г. ВИНБЕРГ и И. С. ЗАХАРЕНКОВ

**К КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ РОЛИ ПЛАНКТОНА  
В КРУГОВОРОТЕ ВЕЩЕСТВ В ОЗЕРАХ**

(Представлено академиком П. П. Шишовым 7 VI 1950)

Для выявления условий, определяющих биологическую, а в конечном счете и промысловую продуктивность водоемов, необходимо количественно характеризовать основные моменты протекающего в водоемах круговорота органических веществ. Летом 1948 и 1949 гг. при исследовании озер Западной Белоруссии и некоторых водоемов Полесья были получены данные, имеющие в этом отношении общий интерес.

Во время этих работ для определения общей биомассы планктона (сестона) были использованы пробы мембранного планктона и применен косвенный метод определения общего количества органических веществ путем хромового окисления (<sup>1</sup>, <sup>2</sup>). Метод уже применялся для определения биомассы мембранного планктона, но только предложенная С. И. Кузнецовым модификация его, при которой осадок после центрифугирования взвеси сжигается непосредственно в центрифужных пробирках и хромовый ангидрид титруется иодометрически, придавала методу удобную для окисления планктона форму (<sup>4</sup>). Окисление необходимо вести при нагревании на водяной бане в продолжение 2 час. и исходное количество хромового ангидрида получать по титру ненагретой хромовой смеси, а не по результату холостого опыта, как это обычно рекомендуется. Проба объемом в 2—4 мл, полученная путем смыывания с фильтра с помощью акварельной кисточки, фиксировалась 2 каплями концентрированной серной кислоты.

В результате применения метода биомасса планктона оказывается выраженной в миллиграммах на литр кислорода, пошедшего на ее окисление. При средней калорийности беззольного вещества планктона, равной 5000, окислительным коэффициентом 3,4 и степени окисления хромовым методом 90% от общего содержания органических веществ, множитель для приближенного перевода на вес беззольного органического вещества планктона равен 0,75.

Наибольшее количество определений этим методом было сделано для планктона крупнейшего в БССР озера Нароч в июле и августе 1948 г. В среднем из 31 определения биомасса планктона оказалась равной  $0,481 \pm 0,024$  мг/л беззольного вещества. В тот же период были получены данные по биомассе мембранного планктона поверхностных слоев воды 21 озера Нарочанской и Браславской групп. Полученные результаты оказались в прекрасном соответствии с прочими гидробиологическими и гидрохимическими данными, характеризующими эти озера, согласно которым эти озера, конечно условно, были разбиты на три группы.

В двух приближающихся к «олиготрофным» озерах 1-й группы биомасса планктона оказалась в пределах 0,1—0,25 мг/л; в озерах 2-й группы 0,25—1,0 мг/л и в наиболее богатых планктоном относительно мелководных озерах 3-й группы 1,0—10 мг/л.

На этом материале, охватывающем большой диапазон различий качественного состава и количественного развития планктона, оказалось возможным установить определенное соотношение между величиной общей биомассы планктона и количествами хлорофилла, измеренными в параллельных пробах Т. Н. Годневым, С. В. Калишевичем и Г. Ф. Захарич (5). На рис. 1 представлены соответствующие данные в логарифмических координатах. Отчетливо выражена прямолинейная зависимость

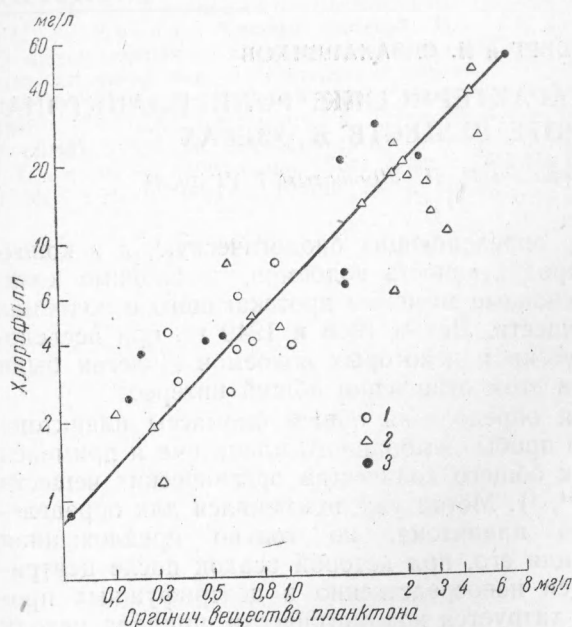


Рис. 1. 1 — оз. Нароч, 2 — прочие нарочанские озера, 3 — Браславские озера

логарифмов при значительном коэффициенте корреляции (0,801). Вычисленный методом наименьших квадратов коэффициент регрессии лишь недостоверно отличается от единицы. Это дает право в первом приближении принять, что между биомассой и количеством хлорофилла в планктоне также имеет место линейная зависимость. В этом случае можно воспользоваться средним процентом относительного содержания хлорофилла, который для всего материала оказывается практически равным 1%, точнее  $0,954 \pm 0,076\%$ , при значительных колебаниях в отдельных пробах (0,2—2%). Аналогичными методами летом 1949 г. был

получен материал на водоемах другого типа, сведенный в табл. 1.

Таблица 1

	Биомасса планктона		Хлорофилл			
	число определенных, $n$	средн. арифметич. $M$ мг/л	$n$	$M$ , мг/л	$n$	$M$ , %
Озера Брестской группы (Луково, Олтуши и др.)	18	4,61	13	32,4	12	0,78
Река Припять . . . . .	8	0,50	5	8,28	5	1,78
5 пойменных озер у г. Петрикова . . . . .	13	0,55	10	6,03	9	1,14
5 пойменных озер у Турова . . . . .	11	0,82	11	8,76	11	1,20
Оз. Червон, Полесье . . .	7	13,3	5	107,0	5	0,87

Здесь мы не обсуждаем различий относительного содержания хлорофилла в планктоне отдельных озер, которые в некоторых случаях могут и не иметь реального значения, и стремимся только выяснить, действительно ли среднее относительное содержание хлорофилла в пресноводном планктоне близко к 1% от беззольного вещества.

Приведенные в табл. 1 материалы 1949 г. подкрепляют этот вывод, который хорошо согласуется и с литературными данными (6, 7). По

опубликованным для Бисерова озера материалам <sup>(8)</sup> также в среднем из 16 определений получаем 0,86% хлорофилла от потери при прокаливании сетного планктона. Следовательно, есть все основания допустить, что, при возможных значительных отклонениях в отдельных случаях, среднее относительное содержание хлорофилла в пресноводном планктоне в летнее время близко к 1% от беззольного вещества.

На озере Нароч и на некоторых других озерах одновременно с определением биомассы планктона производились наблюдения за скоростью выделения и потребления кислорода методом склянок <sup>(9)</sup>. Это дает возможность подойти к определению относительной скорости образования и разрушения органических веществ планктона, что может быть сделано в форме суточных коэффициентов п/б и д/б, где п — первичная валовая продукция (истинный фотосинтез), д — деструкция («дыхание») и б — биомасса планктона, выраженная в данном случае в миллиграммах на литр O<sub>2</sub>. Полученные в конце июля — начале августа 1948 г. средние результаты собраны в табл. 2.

Таблица 2

	Число определений, n	п в мг/л O <sub>2</sub> за сутки	п/б, %	д в мг O <sub>2</sub> за сутки	д/б, %
Оз. Нароч . . . . .	10	0,29	45	0,28	47
Озера 2-й группы (Мядель, Срусто, Рича) . . . . .	3	0,21	41	0,29	57
Оз. Мястро (при цветении) и оз. Свирь, Дривято . . . . .	4	2,48	89	0,95	30

Таким образом, в данных озерах в поверхностном слое воды планктон за сутки синтезирует такое количество органического вещества, которое эквивалентно 41—89% от наличной биомассы его. За тот же срок подвергается деструкции 30—57% от наличной биомассы. Эти данные подтверждают сделанный ранее на основе других материалов вывод о том, что скорость «круговорота» органического вещества пресноводного планктона (б/д) равна немногим дням. Характерно, что в озере Нароч и в бедных планктоном озерах 2-й группы, в которых в летнее время не происходит заметного накопления планктона, коэффициенты п/б и д/б практически равны, в то время как в озерах 3-й группы с обильным развитием фитопланктона коэффициент п/б заметно больше коэффициента д/б, за счет чего и возможно наблюдающееся в этих озерах сильное возрастание биомассы планктона к середине лета.

Изложенные данные принадлежат к первым примерам количественных сведений, характеризующих суммарный итог жизнедеятельности планктона и его участие в круговороте органического вещества в водоеме. Они демонстрируют пригодность для этой цели предложенных методов, подлежащих дальнейшей разработке и усовершенствованию.

Белорусский государственный университет  
им. В. И. Ленина

Поступило  
6 VI 1950

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Г. Винберг, Т. Плато, В. Ивлев и Л. Россолимо, Тр. Лимнол. ст. в Косине, 18, 25 (1934). <sup>2</sup> О. Е. Фатчихина, Гидрохим. мат., 15, 207 (1948). <sup>3</sup> В. Я. Панкратова, Тр. Лаб. генезиса сапро., 2, 13 (1941). <sup>4</sup> С. И. Клузнецов, Микробиол., 14, 248 (1945). <sup>5</sup> Т. Н. Годнев, С. В. Калишевич и Г. Ф. Захарич, ДАН, 73, № 5 (1950). <sup>6</sup> G. A. Riley, Int. Rev. Ges. Hydrob., 36, 371 (1938). <sup>7</sup> Z. Kosmínský, Arch. Hydrob. i Rybak., 11, 121 (1938). <sup>8</sup> С. В. Брюевич, Р. М. Певзняк, В. Л. Понизовская и М. А. Серебряков, ДАН, 21, № 6, 286 (1938). <sup>9</sup> Г. Г. Винберг и А. И. Иванова, Тр. Лимнол. ст. в Косине, 20, 5 (1935).