

ГИДРОБИОЛОГИЯ

Г. Г. ВИНБЕРГ и И. С. ЗАХАРЕНКОВ

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

(Представлено академиком П. П. Ширшовым 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 мембранных планктона и применен косвенный метод определения общего количества органических веществ путем хромового окисления (¹, ²). Метод уже применялся для определения биомассы мембранных 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, придала методу удобную для окисления планктона форму (⁴). 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 смывания 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, оксикалорийном коэффициенте 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 мембранных планктона поверхностных слоев воды 21 озера Нарочанской и Брасловской 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 планкtonом 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

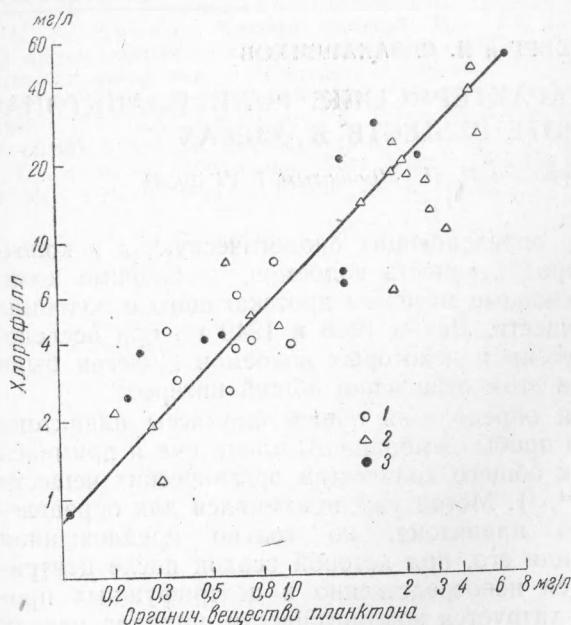


Рис. 1. 1 — оз. Нароч, 2 — прочие нарочанские озера, 3 — Брасловские озера

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

Таблица 1

	Биомасса планктона		Хлорофилл			
	число определений, <i>n</i>	средн. арифметич. <i>M</i> , мг/л	<i>n</i>	<i>M</i> , $\mu\text{г}/\text{л}$	<i>n</i>	<i>M</i> , %
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

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

опубликованным для Бисерова озера материалам⁽⁸⁾ 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 планктона 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⁽⁹⁾. Это дает возможность подойти к определению относительной скорости образования и разрушения органических веществ планктона, что может быть сделано в форме суточных коэффициентов π/b и d/b , где π — первичная валовая продукция (истинный фотосинтез), d — деструкция («дыхание») и b — биомасса планктона, выраженная в данном случае в миллиграммах на литр O_2 . Полученные в конце июля — начале августа 1948 г. средние результаты собраны в табл. 2.

Таблица 2

	Число определений, n	π в мг/л O_2 за сутки	π/b , %	d в мг O_2 за сутки	d/b , %
Оз. Нароч	10	0,29	45	0,28	47
Озера 2-й группы (Мядель, Срусто, Рича)	3	0,21	41	0,29	57
Оз. Мицтво (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 (b/d) 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 π/b и d/b практически равны, в то время как в озерах 3-й группы с обильным развитием фитопланктона коэффициент π/b заметно больше коэффициента d/b , 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

- Г. Винберг, Т. Платова, В. Ивлев и Л. Россолимо, Тр. Лимнол. ст. в Косине, **18**, 25 (1934).
- О. Е. Фатчихина, Гидрохим. мат., **15**, 207 (1948).
- В. Я. Панкратова, Тр. Лаб. генезиса сапроп., **2**, 13 (1941).
- С. И. Кузнецов, Микробиол., **14**, 248 (1945).
- Т. Н. Годнев, С. В. Калишевич и Г. Ф. Захарич, ДАН, **73**, № 5 (1950).
- G. A. Riley, Int. Rev. Ges. Hydrob., **36**, 371 (1938).
- Z. Kosztolnay, Arch. Hydrob. i Rybak., **11**, 121 (1938).
- С. В. Бруевич, Р. М. Певзняк, В. Л. Понизовская и М. А. Серебряков, ДАН, **21**, № 6, 286 (1938).
- Г. Г. Винберг и А. И. Иванова, Тр. Лимнол. ст. в Косине, **20**, 5 (1935).