

В. Д. КОНШИН

БАЛАНС АЗОТА В ЧЕРНОМ ОЗЕРЕ В КОСИНЕ

(Представлено академиком В. Н. Сукачевым 12 IV 1949)

Изучение баланса вещества и энергии поставлено в настоящее время на очередь в качестве основной задачи географических дисциплин, имеющих своим объектом различные типы ландшафтов (1). При этом честь создания теории баланса принадлежит советским ученым (акад. А. А. Григорьев (2)). В лимнологии такой подход к изучению озер был подробно развит и обоснован Л. Л. Россолимо (3), возглавлявшим Лимнологическую станцию в Косине, где вопросы баланса получили конкретную разработку (4-6).

Настоящая работа посвящена изучению баланса общего азота в Черном озере в Косине и явилась результатом подробного исследования азотного режима этого водоема в 1937—38 гг. на Косинской лимнологической станции.

Необходимые для расчетов данные по водному балансу заимствованы из наблюдений гидрологической лаборатории этой станции (А. И. Кортацци). Так как учесть количество воды, проходящей через озеро во время паводка, было невозможно, то это время из расчетов баланса было исключено. Точно так же пришлось исключить и зимние месяцы после ледостава, так как за это время не производилось наблюдений над высотой уровня воды в колодцах. Таким образом, баланс вычислен лишь за время с 21 IV по 19 XI 1937 г.

Данные по стоку воды из озера через канаву имелись, только начиная с августа 1937 г. Однако поскольку считалось, что величина для августа — 3450 м³ воды за 30 дней — характерна для летних месяцев вообще, она была принята для всего периода, начиная с конца апреля.

Сток в озеро вычислялся по формуле: $x = a + b - c$, где a — сток из озера, b — испарение, c — осадки.

Зная количество воды, поступающей в озеро между анализами, можно подсчитать, сколько азота эта вода вносит в озеро. За исключением паводочного времени, приток воды в Черное озеро осуществляется только путем грунтового питания. Содержание азота в грунтовых водах определялось нами в трех колодцах, данные по которым часто очень сильно расходятся между собой.

Чтобы учесть это различие в воде, втекающей в озеро, береговая линия последнего * была условно разбита на 3 зоны так, что в каждой зоне расположен один из колодцев, который характеризует содержание азота в воде данной зоны. Участие последней в общем притоке воды в озеро мы принимаем пропорциональным уровню воды в соответствующем колодце.

* По гидрологическим наблюдениям уровень грунтовых вод повсюду выше уровня воды в озере, и сток в озеро происходит по всей его береговой линии.

Таким образом, зная общий сток воды в озеро, мы делим его на три части, пропорционально уровням воды в колодцах, и определяем количество азота для каждой зоны и общее количество азота, внесенного в озеро за данный промежуток времени.

Расчет количества азота, уходящего из озера по отточной канаве, сводится к умножению на величину стока количества азота в поверхностной воде озера, которое, как показали анализы, близко совпадает с количеством его в воде отточной канавы, так как глубина последней равна 0,5 м. Непосредственно величиной содержания азота в отточной канаве мы не могли воспользоваться, так как анализы воды из нее производились редко.

Таблица 1

Баланс общего азота воды Черного озера (в кг)

Дата анализа	Количество общ. N во всем озере	Разность между анализами	Поступило в озеро	Ушло из озера	Осталось в озере	Увеличение (+) или убыль (-) азота помимо ст.ка
21 IV	123,3					
21 V	122,7	-0,6	10,3	7,5	+2,8	-3,4
15 VI	122,1	-0,6	13,1	7,5	+5,6	-6,2
19 VII	108,7	-13,4	14,6	7,8	+6,8	-20,2
8 VIII	108,0	-0,7	10,9	4,2	+6,7	-7,4
11 IX	152,1	+44,1	13,3	8,5	+4,8	+39,3
10 X	103,2	-43,9	8,9	7,7	+1,2	-45,1
19 XI	67,0	-41,2	17,8	15,0	+2,8	-44,0
			88,9	58,2	+30,7	

Как видно из табл. 1, сток азота в озеро довольно велик и составляет в среднем для лета около 10% в месяц от общего азота в воде озера. Сток азота из озера представляет также значительную величину, достигая 60—70% от поступившего азота. Таким образом, прибавка азота за счет водного стока равна около 3—4% от общего количества азота в озере.

Постоянное превышение поступления азота над его выходом указывает на то, что озеро является аккумулятором вносимого в него азота. Особенно интенсивно процесс аккумуляции совершается в период от июня до сентября, очевидно, за счет большого испарения и относительно меньшего стока из озера в летние месяцы. Табл. 1 показывает, что за весь период с 21 апреля по 19 ноября 1937 г. поступило в озеро с грунтовыми водами 88,9 кг азота, ушло по отточной канаве 58,2 кг, прибавка в озере за счет этих процессов составила 30,7 кг.

Если бы все изменения в содержании азота в озере сводились только к его поступлению и расходу путем стока, тогда разность между этими величинами была бы равна разности содержания азота в озере между смежными анализами. В действительности это не так, и наблюдающаяся разница между этими величинами говорит об изменениях в содержании азота в водной массе озера, не зависящих от стока воды.

Процессами, уменьшающими количество азота в воде, могут быть, например, денитрификация и особенно осаждение азота в ил. Последнее наиболее интенсивно должно происходить осенью, когда и наблю-

дается наибольшая убыль азота помимо стока. Увеличение содержания азота в озере наблюдается только в августе и совпадает с временем интенсивного цветения озера.

Институт леса
Академии наук СССР

Поступило
28 II 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ М. Первухин, За марксистско-ленинское естествознание, 4, 1, 83 (1932).
² А. А. Григорьев, Изв. АН СССР, сер. географ. и геофиз., 4, 501 (1937).
³ Л. Л. Россолимо, Тр. Лимн. станц. в Косине, 17, 5 (1934). ⁴ Г. Г. Винберг
с сотр., там же, 18, 5 (1934); 20, 5 (1935); 21, 61 и 75 (1937); 22, 144 (1939). ⁵ С. И.
Кузнецов, там же, 17, 49 (1934). ⁶ В. С. Ивлев, там же, 21, 21 (1937).