

Л. А. ВЫХРИСТЮК

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ОСАДКАХ ОЗЕРА БАЙКАЛ

(Представлено академиком С. В. Калесником 7 IV 1971)

Сведения об органическом веществе осадков Байкала немногочисленны (^{2, 7, 8, 10-12}).

Материалом для настоящей статьи послужили пробы донных отложений, собранных в 1966—1968 гг. (52 станции, см. рис. 1А). Определение органического углерода велось методом мокрого сжигания по Кнопу, азота — микрометодом Кьельдаля*. Анализы выполнены автором и Ф. И. Лазо.

Распределение органического углерода в осадках по площади дна озера неравномерно (см. рис. 1В). Наиболее высокие концентрации его (1,5—2,5) характерны для центральных частей Среднего и Южного Байкала.

Поверхностный слой осадков Северного Байкала содержит несколько меньшие количества $C_{орг}$ — его концентрации здесь не превышают как правило 1,0—1,5%; лишь на ст. №№14 и 42 1,8—1,9%.

Такое распределение органического углерода в поверхностном слое донных отложений объясняется рядом причин. В частности, район Северного Байкала по сравнению со Средним Южным характеризуется, по данным А. И. Мещеряковой (не опубликовано), более низкими величинами первичной продукции: Южный Байкал 131,1; Средний 130,9; Северный 119,0 г С на 1 м² (средние данные за 5 лет). В этом же направлении последовательно снижается и биомасса фитопланктона: Южный Байкал 1677,4, Средний 1031,1, Северный 640,9 мг/м³ (средние данные за 5 лет по Г. И. Поповской, не опубликовано).

Минимальные количества $C_{орг}$ (менее 1%) в поверхностном слое осадков Байкала отмечены на ст. №№ 9; 20; 37; 48; 50, что объясняется в одних случаях разбавлением органического вещества терригенным материалом, в других — глубоким преобразованием органического вещества в верхних слоях осадков при малых скоростях накопления донных отложений. Максимальные концентрации органического углерода обнаружены в центральных частях Среднего и Южного Байкала, что связано с захоронением на данных участках дна значительных количеств растительного детрита, внесенного реками (о чем свидетельствует характер органических остатков и отношение С/Ν), и суммированием его с автохтонным органическим веществом.

Пространственные изменения содержания органического азота в донных отложениях открытого Байкала выражены менее отчетливо, чем углерода. Тем не менее, можно отметить следующие особенности его распределения (рис. 1Б). Максимальные количества $N_{орг}$ (выше 0,20%) в осадках отмечены в районах Южного и Среднего Байкала, характеризующихся наиболее высокой продуктивностью фитопланктона и находящихся под влиянием стока р. Селенги, и в области Академического хребта и приле-

* Содержание аммонийного азота в байкальских осадках ничтожно (от следов до тысячных долей процента). Поэтому азот, определенный микрометодом Кьельдаля, мы рассматривали как органический.



Рис. 1. Схемы расположения станций (А) и распределения валовых $N_{орг}$ (Б, %), $C_{орг}$ (В, %) и величины отношения C/N (Г) в поверхностном слое осадков. 1 — $> 2,5$; 2 — $1,5-2,5$; 3 — $0,5-1,5$; 4 — нет данных; 5 — $0,05-0,15$; 6 — $0,15-0,20$; 7 — $> 0,20$; 8 — нет данных; 9 — < 6 ; 10 — $6-9$; 11 — > 9 ; 12 — нет данных

гающих к нему глубоководных участков. Низкое содержание $N_{орг}$ встречено на ст. №№ 9; 20; 34; 37, что вызвано теми же причинами, которые определяют минимальные концентрации $C_{орг}$ в поверхностном слое осадков.

В приустьевых участках (нами исследовались зоны влияния рек Селенги, Баргузина, Верхней Ангары и Кичеры), характеризующихся относительно высокими скоростями осадконакопления (⁶), аллохтонные и автохтонные органические остатки захороняются в донных отложениях в сравнительно мало разрушенном состоянии. Поэтому следовало ожидать в грунтах этих районов повышенного содержания $C_{орг}$ и $N_{орг}$. Однако, за исключением осадков приустьевой зоны рек Верхней Ангары и Кичеры, наблюдается обратная картина. На Селенгинском мелководье и в Баргузинском заливе содержание органических углерода и азота в верхнем слое осадков ниже, чем в прилегающих к ним глубоководных участках озера, что объясняется разбавлением органического вещества терригенным материалом. Что же касается отложений, формирующихся в зоне влияния рек Верхней Ангары и Кичеры, то им присущи более высокие концентрации органических углерода и азота. Эти реки в своем нижнем течении проходят через ряд мелких озер и обширный Северо-Байкальский сор, где, по-видимому, осаждается заметная часть обломочного материала, несомого ими.

Поэтому разбавляющее действие минеральной части речных взвесей на органическое вещество осадков северной оконечности северной котловины Байкала выражено слабее, чем, например, на Селенгинском мелководье.

Отношение органического углерода к органическому азоту дает возможность говорить о генезисе органического вещества в донных отложениях. Известно, что высшая водная и наземная растительность относительно бедна и имеет высокий коэффициент C/N , а именно 12,3—23,8⁽¹⁾; для диатомового планктона это отношение колеблется от 5,5 до 7,0⁽¹³⁾. Для байкальского фитопланктона (*Melosira baicalensis*) отношение C/N равно 10⁽⁴⁾. Наименьшие значения C/N свойственны зоопланктону: по А. П. Виноградову⁽³⁾ 4,0—4,5, по Веберу⁽¹⁾ еще ниже, 2,8—3,4.

Насколько можно судить по величине отношения углерода к азоту, органическое вещество в поверхностном слое байкальских осадков в разных районах озера имеет разное происхождение. В южной котловине и в южной части Среднего Байкала отношения C/N в верхнем 0—10-сантиметровом слое в среднем высокие, от 10 до 16. Повышенные значения C/N отмечены на ст. 37 (Малое море), 1 (у п-о Святой Нос), а также в осадках северной оконечности Байкала (ст. №№ 20; 31; 52; 18; 19) (рис. 1Г). Напрашивается вывод, что в формировании органического вещества донных отложений этих районов ведущая роль принадлежит аллохтонному органическому веществу в виде растительного детрита, поступающего с водами притоков. Исследования органической части взвесей в водной толще на Селенгинском мелководье, проведенные Е. Н. Тарасовой⁽¹⁴⁾, показали, что в их составе доминирует детрит (83,9%; по всей вероятности, он аллохтонного происхождения), а планктонные организмы играют подчиненную роль (16,1%).

Осадки большей части северной и средней котловин имеют значения отношения C/N , укладывающиеся в пределы, характеризующие величину C/N в планктонных организмах. В указанных районах нет крупных притоков, которые могли бы существенным образом влиять на содержание и состав органического вещества в осадках. Если учесть, что в донные отложения ежегодно поступает за счет фитопланктона в среднем 2—3 г $C_{орг}$ на 1 м² поверхности, а в урожайные годы 8—11 г $C_{орг}$ ⁽⁶⁾ (зоопланктон дает несколько меньшую величину — около 2 г $C_{орг}$), то понятна роль фитопланктона в формировании органического вещества осадков Среднего и Северного Байкала.

Очень низкие значения отношения C/N (3,0—5,0) получены для осадков Академического хребта (ст. №№ 26; 43; 48; 49; 50), Посольской банки (ст. № 10) и Северного Байкала (ст. № 21). Генезис этого органического вещества пока неясен. Возможно, низкие величины отношения C/N связаны с преобладанием в составе захороненного органического вещества остатков животного происхождения.

Лимнологический институт
Сибирского отделения Академии наук СССР
пос. Лиственничное Иркутской обл.

Поступило
7 IV 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. В. Вебер, Т. А. Гинзбург-Карагичева, Е. А. Глебовская, Накопление и преобразование органического вещества в современных морских осадках, 1956. ² Г. Ю. Верещагин, Байкал, Иркутск, 1947. ³ А. П. Виноградов, Тр. ВНИРО, 7 (1938). ⁴ К. К. Вотинцев, Гидрохимия оз. Байкал, Изд. АН СССР, 1961. ⁵ К. К. Вотинцев, И. В. Глазунов, А. П. Толмачев, Гидрохимия рек бассейна оз. Байкал, Изд. АН СССР, 1962. ⁶ К. К. Вотинцев, ДАН, 174, № 2 (1967). ⁷ Л. А. Выхристюк, Донные отложения Байкала, «Наука», 1970. ⁸ Г. С. Голдырев, Л. А. Выхристюк, Мезозойские и кайнозойские озера Сибири, «Наука», 1968. ⁹ К. К. Гильзен, Изв. Русск. географич. общ., 51, в. 3 (1915). ¹⁰ Л. М. Князева, Образование осадков в современных водоемах, Изд. АН СССР, 1954. ¹¹ Л. М. Князева, Тр. Байкальск. лимнол. станции, 15 (1957). ¹² Г. И. Патрикеева, Тр. Байкальск. лимнол. станции, 17 (1959). ¹³ Х. В. Харвей, Современные успехи химии и биологии моря, ИЛ, 1948. ¹⁴ Е. Н. Тарасова, Гидробиол. журн., 8, № 1 (1972).