

Batiza R. Age, volume, composition and spatial relations of small isolated oceanic central volcanoes. *Mar. Geol.*, 1977, v. 24, No. 3, p. 169–183.

Emery K. D., Uchupi E. Western North Atlantic Ocean: topography rock, water, structure, life, and sediments. AAPG, Memoir, 1972, 17, 532 p.

Emery K. D., Uchupi E., Bowin C. D., Phillips I., Simpson E., S. W. Continental margin off Western Africa: Cape St. Francis to Walvis Ridge (South-West Africa). AAPG, Bull., 1975a, v. 59, I, p. 3–59.

Emery K. D., Uchupi E., Phillips J., Bowin C., Masicle J. Continental margin off Western Africa: Angola to Sierra Leone. AAPG, Bull., 1975b, 59, 12, p. 2209–2265.

Hayes D. E., Ewing M. North Brazilian ridge and adjacent continental margin. AAPG, Bull., 1970, v. 54, 11, p. 2120–2150.

Hinz K. The Great Meteor Seamount results of seismic reflection measurements with a pneumatic sound source and their geological interpretation. *Meteor. Forsch.*, C, 1969, 6, 2, 63–77.

Laughton A. S., Roberts D. G., and Graves. Bathymetry of the Northeast Atlantic: Mid-Atlantic Ridge to Southwest Europe. *Deep-Sea Res.*, 1975, 22, 12, p. 291–810.

Johnson G. L., Vogt P. R. Mid-Atlantic Ridge from 47° to 51°N *GSA Bull.*, 1973, 84, 10, p. 3443–3462.

Jones E. J. W., Ramsay A. T. S., Preston N. J., Smith A. C. S. A cretaceous guyot in the Rockall trough. *Nature*, 1974, 251, 5471, p. 129–131.

McGregor B. A., Krause D. C. Evolution of the sea floor in the Corner seamounts area. *J. Geoph. Res.*, 1972, 77, 14, p. 2526–2534.

Peter G., Westerbrook G. K. Tectonic of southwestern North Atlantic and Barbados Ridge complex. AAPG, Bull., 1976, 60, 7, p. 1078–1106.

Rona P. A., Harbison R. N., Bassinger B. G., Scott R. B., Nalwalk A. J. Tectonic fabric and hydrothermal activity of Mid-Atlantic Ridge crest (lat. 26° N). *GSA Bull.*, 1976, 87, 5, p. 661–674.

Uchupi E., Emery K. D., Bowin C. O., Phillips J. D. Continental margin off Western Africa. Senegal to Portugal. AAPG, Bull., 1976, 60, 5, p. 809–878.

Ulrich J. Geomorphologische Untersuchungen an tiefen Seakuppen im nordatlantischen Ozean. *Verhandl. Dt. Geogr.* 1970, 37, p. 367–378.

Vogt P. R., Johnson G. L. Transform faults and longitudinal flow below the Midoceanic Ridge. *J. Geoph. Res.*, 1975, 80, 11, p. 1399–1428.

### Types of underwater mounts in the Atlantic Ocean

KOTENEV B. N., ZARIKHIN I. P.

#### SUMMARY

There are about 2500 underwater mounts in the Atlantic Ocean. Mounts of rift and volcanic origin are predominant (90%). Volcanoes from the rift zone, slopes of the Mid-Atlantic Ridge and deep-sea basins are marked out among the latter group as to the structure and distribution pattern. There are more volcanoes on the east slope than on the west slope. Mounts forming linear chains along the transform fracture zones are rather scarce. Mounts of various genetic nature are referred to "revived" mounts. This group includes such types of mounts as Barbados Ridge and arch-like mounts on the Azore-Biscay elevation. Mounts (Porto, Vigo, Orphan etc.) formed in the course of the development of the underwater margin or collapse mounts are also referred to the group.

УДК 551.352(265.518)(261.244)

## О СОДЕРЖАНИИ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В НАТУРАЛЬНЫХ ДОННЫХ ОСАДКАХ (НА ПРИМЕРЕ БЕРИНГОВА МОРЯ И РИЖСКОГО ЗАЛИВА)

Е. М. Заславский

Количество органического вещества донных осадков, служащего пищей донным беспозвоночным, является одним из важнейших экологических факторов, определяющих количественную сторону развития зообентоса. Однако в экологическом аспекте известные способы выраже-

ния содержания органического вещества в осадках мало пригодны, так как не характеризуют природную среду обитания организмов.

Содержание органического вещества в донных осадках принято выражать в расчете на сухой осадок обычно в весовых процентах. Натуральные донные осадки как среда обитания организмов представляют собой водно-твёрдофазную систему. При этом соотношение воды и твердой фазы варьирует в очень широком диапазоне. В зависимости от степени дисперсности отложений вода может составлять от 20—30% (по массе) в песках и до 70—90% в глинистых илах. В силу этого отложения, характеризующиеся при расчете на сухой осадок одинаковым содержанием органического вещества, в природной обстановке могут содержать различные его количества. И наоборот, осадки, различающиеся содержанием органического вещества при расчете на твердую фазу, в природной обстановке могут содержать одинаковые его количества (табл. 1).

Таблица 1

**Содержание органического вещества в натуральном осадке  
в зависимости от его влажности и количества органического вещества  
при расчете на сухой осадок**

Содержание С <sub>орг</sub> в сухом осадке, %	Содержание С <sub>орг</sub> в натуральном осадке при влажности, %				
	80	70	60	50	40
0,5	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3
1,0	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
2,0	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2
3,0	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8

Из данных табл. 1 видно, что осадок, содержащий 3% С<sub>орг</sub> при пересчете на твердую фазу, в зависимости от влажности в природной обстановке содержит от 1,8% С<sub>орг</sub> (при влажности 40%) до 0,6% С<sub>орг</sub> (при влажности 80%), в то же время 0,6% С<sub>орг</sub> содержатся в натуральных осадках как при 70% влажности и 2% С<sub>орг</sub> в расчете на сухой осадок, так и при 40% влажности и 1% С<sub>орг</sub> в расчете на сухой осадок.

Процентное содержание органического вещества в натуральных (влажных) осадках прямо пропорционально его содержанию в расчете на твердую фазу и обратно пропорционально влажности осадка. Оно может быть рассчитано по формуле

$$K_n = \frac{K_c (100 - W)}{100},$$

где K<sub>n</sub> — содержание С<sub>орг</sub> в натуральном (влажном) осадке, весовые проценты;

K<sub>c</sub> — содержание С<sub>орг</sub> в сухом осадке, весовые проценты;

W — содержание воды в натуральном осадке, весовые проценты.

Но весовые отношения — это не единственная, а в экологическом отношении и не самая важная размерность, которой можно охарактеризовать содержание органического вещества в осадках. Более важным с этих позиций было бы вычисление абсолютных масс органического вещества, т. е. запасов пищи зообентоса в единице объема натурального осадка, в слое заданной мощности, на 1 м<sup>2</sup> поверхности дна.

В зависимости от влажности осадков количество твердой фазы в единице объема натурального осадка меняется в значительных пределах.

лах. Если принять плотность твердой фазы 2,5 г/см<sup>3</sup>, то в 1 см<sup>3</sup> натурального осадка 80%-ной влажности содержится всего 0,25 г твердой фазы, а в осадке 30%-ной влажности — 1,2 г. Естественно, что если эти осадки и будут в расчете на твердую фазу содержать одинаковое количество органического вещества, то в единице объема натурального осадка содержание органического вещества окажется существенно различным (табл. 2).

Таблица 2

**Абсолютное содержание органического вещества в натуральных осадках в зависимости от их влажности и количества С<sub>орг</sub> в расчете на сухой осадок**

Содержание С <sub>орг</sub> в сухом осадке, %	С <sub>орг</sub> в натуральном осадке (мг/см <sup>3</sup> или г/м <sup>2</sup> поверхности дна) при влажности натурального осадка, %				
	80	70	60	50	40
0,5	1,15	1,80	2,65	3,55	4,70
1,0	2,3	3,60	5,30	7,10	9,40
2,0	4,60	7,20	10,60	14,20	18,80
3,0	6,90	10,80	15,90	21,30	28,20

Например, осадок 40%-ной влажности с содержанием 1% С<sub>орг</sub> на сухое вещество в естественной обстановке может содержать органического вещества больше, чем осадок с 3% С<sub>орг</sub> на сухое вещество, но 80%-ной влажности. Содержание органического вещества K<sub>н</sub> в мг в единице объема (см<sup>3</sup>) натурального осадка можно рассчитать по следующей формуле:

$$K_n = \frac{K_c (100 - W) 10}{W + \frac{100 - W}{2,5}},$$

где 2,5 — плотность твердой фазы осадка, г/см<sup>3</sup>.

Значительный интерес в экологическом аспекте представляют сведения о запасах органического вещества в определенном слое натурального осадка или о количестве органического вещества, приходящегося на 1 м<sup>2</sup> слоя натурального осадка. Количество органического вещества K<sub>н</sub> (в г), находящегося под площадью в 1 м<sup>2</sup> слоя осадка заданной мощности, можно определить либо исходя из его содержания в 1 см<sup>3</sup> натурального осадка, либо непосредственно по исходным данным — K<sub>с</sub> и W (в %)

$$K_n = \frac{K_c (100 - W) h \cdot 1000}{W + \frac{100 - W}{2,5}},$$

где h — мощность рассматриваемого слоя осадка, см.

Если в этих расчетах мощность слоя принять равной 0,1 см, то получим количество органического вещества, приходящегося на 1 м<sup>2</sup> поверхности дна, выраженное в г/м (см. табл. 2).

Очевидно, что рассматриваемые показатели более объективно характеризуют среду обитания донных организмов, чем выражение содержания органического вещества в процентах на сухой осадок.

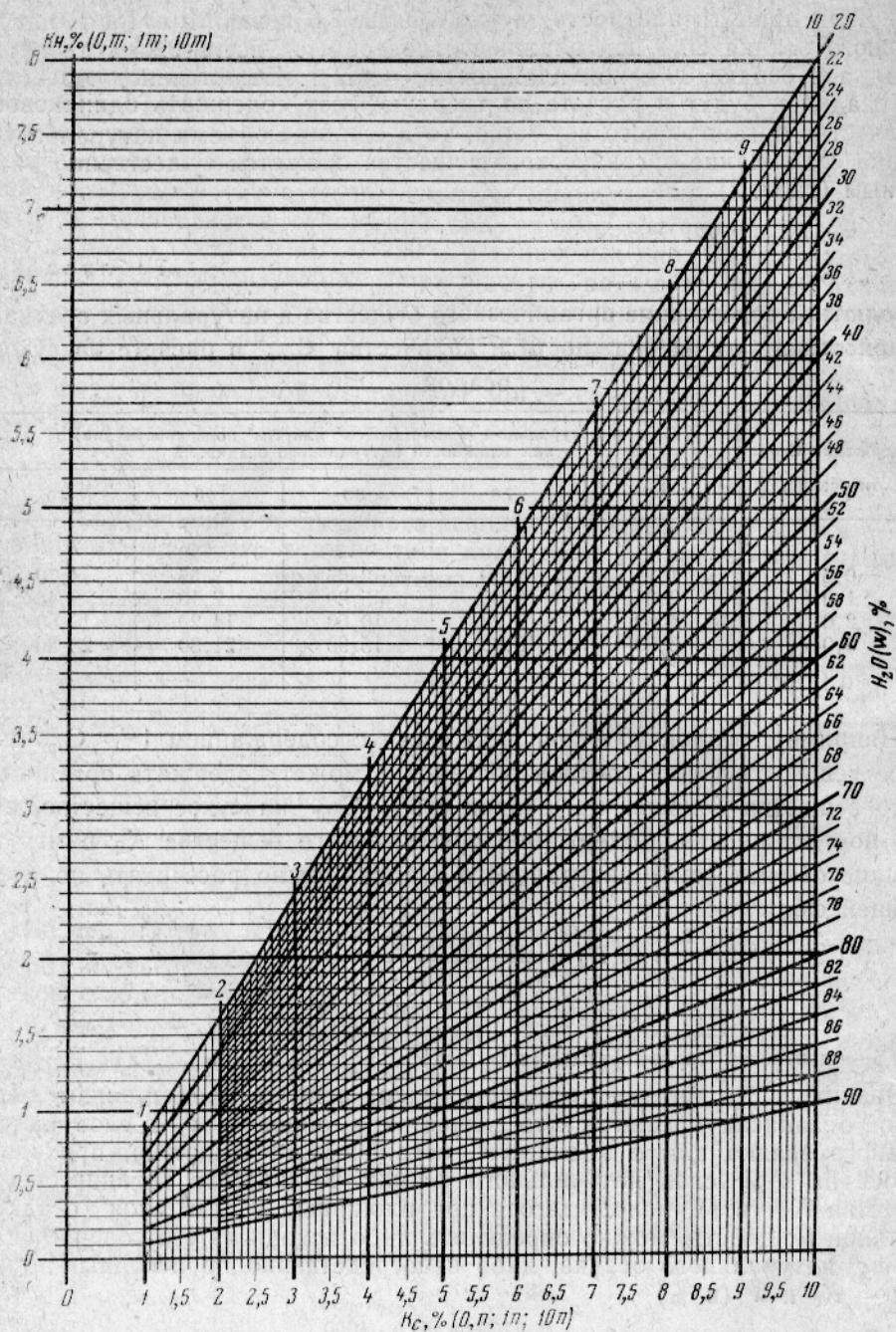


Рис. 1. Номограмма для пересчета содержания органического вещества в сухих осадках с содержанием во влажных натуральных осадках (весовые проценты).

С целью облегчения расчетов нами построены номограммы для определения содержания  $C_{\text{опр}}$  в натуральных осадках в весовых процентах (рис. 1) и в  $\text{мг}/\text{см}^3$  или в  $\text{г}/\text{м}^2$  поверхности дна (рис. 2).

Правила пользования номограммами несложны. От точки пересечения содержания  $C_{\text{опр}}$  в сухом осадке ( $K_c$  — вертикальные линии) с линией влажности осадка ( $H_2O$  — наклонные линии) влево по гори-

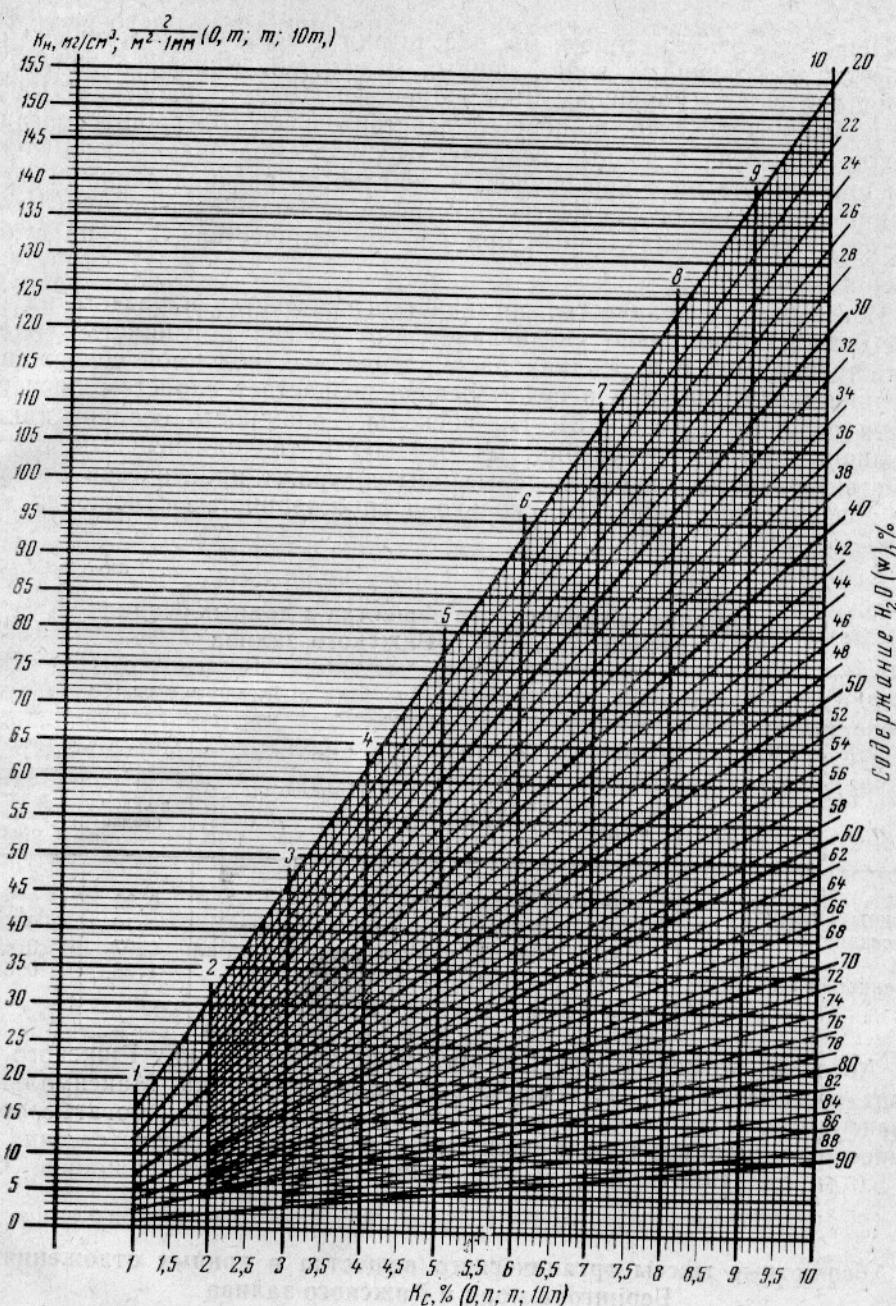


Рис. 2. Номограмма для пересчета содержания органического вещества в сухих осадках в содержание абсолютных масс органического вещества в натуральных осадках (мг/см<sup>3</sup> натурального осадка, г/м<sup>2</sup> поверхности дна).

зонтали переходят к искомым результатам. Номограммами можно пользоваться практически для любых значений  $K_c$ . Например, для  $K_c$  равным 5,0 и 0,5, пересчеты идут по одной вертикальной линии  $K_c = 5,0$ , но во втором случае результат умножается на 0,1. В случае необходимости значения  $K_c$  можно представить в виде суммы двух чисел, для каждого из них найти соответствующее значение  $K_h$  и затем их просуммировать.

Пользуясь этим методом, мы рассчитали содержание органического вещества в различных типах донных отложений Рижского залива и Берингова моря (Горшкова, 1961; Лисицын, 1959; Бордовский, 1964). Расчеты показали, что, во-первых, действительное содержание органического вещества в донных осадках этих водоемов значительно ниже, чем при расчете на сухой осадок, и, во-вторых, распределение концентраций органического вещества по типам осадков существенно отличается от полученных данных при расчете количества  $C_{\text{орг}}$  на сухой осадок.

Известно, что количество органического вещества в расчете на сухой осадок значительно увеличивается от песков к глинистым илам. Естественно, что и в осадках рассматриваемых водоемов содержание органического вещества в сухом осадке возрастает с ростом дисперсности отложений (табл. 3). Но поскольку влажность осадков также увеличивается от грубозернистых осадков к тонкодисперсным, то в действительности тонкодисперсные илы содержат практически столько же органического вещества, сколько и грубозернистые отложения или даже меньше (см. табл. 3).

Таблица 3

**Содержание органического вещества в донных осадках  
Берингова моря и Рижского залива**

Рижский залив			Берингово море		
Тип осадка	Содержание Сорг, %		Тип осадка	Содержание Сорг, %	
	в сухом осадке	в натуральном осадке		в сухом осадке	в натуральном осадке
Илистый песок	0,45	0,25	Песок	0,32	0,22
Песчанистый ил	1,63	0,72	Крупный алеврит	0,76	0,46
Ил	2,31	0,65	Мелкоалевритовый ил	0,97	0,45
Глинистый ил	2,55	0,50	Алевритово-глинистый ил	1,38	0,51

Абсолютные массы органического вещества в осадках Рижского залива составляют 3,7—10,2  $\text{мг}/\text{см}^3$  натурального осадка. Максимальные значения приходятся на илистые пески, а, казалось бы, богатые органическим веществом илы и глинистые илы содержат соответственно 8,0 и 5,0  $\text{мг}/\text{см}^3$ . Более того, такие различающиеся по содержанию  $C_{\text{орг}}$

Таблица 4

**Абсолютные массы органического вещества в донных отложениях  
Берингова моря и Рижского залива**

Рижский залив			Берингово море		
типа осадка	Содержание Сорг, %		типа осадка	Содержание Сорг, %	
	$K_C$ , %	$K_H$ , $\text{мг}/\text{см}^3$		$K_C$ , %	$K_H$ , $\text{мг}/\text{см}^3$
Илистый песок	0,45	3,7	Песок	0,32	3,6
Песчанистый ил	1,63	10,2	Крупный алеврит	0,76	7,3
Ил	2,31	8,0	Мелкоалевритовый ил	0,97	6,3
Глинистый ил	2,55	5,0	Алевритово-глинистый ил	1,38	6,5

в сухом осадке отложения, как илистые пески и глинистые илы, в природной обстановке содержат практически одинаковое количество органического вещества (табл. 4). В осадках Берингова моря наибольшее количество органического вещества в расчете на 1 см<sup>3</sup> натурального осадка также приходится на относительно грубозернистые отложения — 7,3 мг/см<sup>3</sup> в крупных алевритах. Мелкоалевитовые и алевритово-глинистые илы содержат С<sub>орг</sub> в количестве 6,3—6,5 мг/см<sup>3</sup>. Наименьшее количество органического вещества находится в песках — 3,7 мг/см<sup>3</sup> (см. табл. 4). Таким образом, в осадках Берингова моря и Рижского залива наибольшие абсолютные массы органического вещества находятся в относительно грубозернистых осадках — песчанистых илах и крупных алевритах.

## Выводы

1. Приведены формулы, по которым можно рассчитать содержание органического вещества в натуральном осадке во всех экологически важных размерностях — весовых процентах и абсолютных массах органического вещества, содержащихся в 1 см<sup>3</sup> натурального осадка, в общем объеме слоя натурального осадка заданной мощности, на 1 м<sup>2</sup> поверхности дна. Для облегчения расчетов построены номограммы.

2. При пересчете на натуральный осадок в отложениях Рижского залива содержится 0,25—0,70% С<sub>орг</sub>, а в отложениях Берингова моря — 0,22—0,51%. Абсолютные массы органического вещества в отложениях Рижского залива составляют 3,7—10,2 мг/см<sup>3</sup> натурального осадка, в отложениях Берингова моря — 3,6—7,3 мг/см<sup>3</sup>. В осадках этих водоемов максимальные значения абсолютных масс органического вещества приходятся не на тонкодисперсные, а на относительно грубозернистые отложения — песчанистые илы и крупные алевриты.

3. Использование размерностей, отражающих содержание органического вещества в натуральных донных осадках, позволяет охарактеризовать не условную, а реальную среду обитания организмов и, следовательно, ближе подойти к решению многих научных и практических вопросов, связанных с экологией зообентоса.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Бордовский О. К. Накопление и преобразование органического вещества в морских осадках. — М.: Недра, 1964. — 125 с.

Горшкова Т. И. Осадки Рижского залива. — Труды НИИРХ СНХ Латв. ССР, 1961, т. 3, с. 369—409.

Лисицын А. П. Донные отложения Берингова моря. — Труды ИОАН СССР, 1959, т. 29, с. 65—183.

## On the content of organic matter in natural bottom sediments

ZASLAVSKY E. M.

## SUMMARY

As a rule, the content of organic matter in sediments is expressed by estimates obtained for "dry residue". However the actual content of dry matter in sediments with natural humidity differs greatly from estimated values. The evidence is supported by the analysis of samples in which the content of organic matter is estimated with regard to the dry residue, moisture content and a granulometric type of the residue. Some formulas are given which can be used for estimation of the content of organic matter in natural sediments in all significant ecological measurements, i. e. weight percentage and absolute weight of organic matter per unit of volume of natural sediments, per total volume of a certain layer of natural sediments, per unit of area of the bottom surface if the content of organic matter estimated by the dry residue method and moisture content in the sediments are known. Nomograms are also developed. The application of the method provides a better estimation of the actual environment of bottom species and consequently may be used for finding solutions to many scientific and practical problems associated with the ecology of zoobenthos.