

MAXIMOVA M. P.

SUMMARY

On the basis of summarized primary material collected by 110 Soviet and foreign expeditions the vertical gradients of biogenic elements are estimated for the entire area of the ocean with special reference to the Indian Ocean. The correlation graphic and cartographic analyses are also made. The influence of such factors as the pycnocline layer and vertical gradients in it on the vertical distribution of biogenic elements, as well as their content in the surface layer by areas are ascertained. The highest values of the vertical gradients of biogenic elements are observed in the tropical zone, the lowest values are characteristic for the temperate and high latitudes.

УДК 551.352:574.587(265.54)

ВЗАИМОСВЯЗЬ КОНЦЕНТРАЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ОСАДКАХ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ БЕНТОСА ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО

Н. М. Андреева, Е. М. Заславский, В. Л. Климова

В заливе Петра Великого в 1970 г. сотрудниками ТИНРО проведена съемка бентоса. Одновременно сотрудниками лаборатории промысловой океанографии ВНИРО были собраны образцы донных осадков. В 39 образцах исследовались $C_{орг}$, углеводы, сумма аминокислот. В настоящей статье проведено сопоставление данных по этим компонентам с количеством бентоса и его трофическими группировками. Характеристика бентоса представлена В. Л. Климовой.

Определение органического углерода ($C_{орг}$) проводилось по методу Стрикленда и Парсонса (Strickland, Parsons, 1965), углеводы определялись фенольным методом (Артемьев, 1971), количество суммы аминокислот (АК) — по реакции с нингидриновым реактивом после гидролиза осадков 6 н. раствора HCl в течение 24 ч при 105°С.

Станции были расположены на шельфе на глубине от 15 до 200 м (рис. 1). В береговой зоне и краевой части шельфа преобладают песчаные грунты, за исключением Амурского залива, где грунт илистый. От этих областей крупнозернистых осадков по направлению к центральной части залива в донных отложениях возрастает содержание алевроито-пелитовой фракции. В центральной части залива значительную площадь занимают илистые отложения.

Количество $C_{орг}$ в изученных пробах составляет 0,2—2,3% (от сухой массы) и в общем увеличивается от грубозернистых осадков к тонкодисперсным (табл. 1). В среднем пески содержат 0,4% $C_{орг}$, пески илистые и илы песчанистые 0,6, илы — 1,5 и глинистые илы — 2,2% $C_{орг}$. Вместе с тем для литологически однотипных осадков наблюдается снижение концентраций $C_{орг}$ от мелководных отложений к глубоководным. Например, в илистых песках, залегающих на глубине 0—50 м, содержится в среднем 0,68% $C_{орг}$, а в аналогичных осадках, находящихся на глубине 100—150 м, — 0,41% (табл. 2).

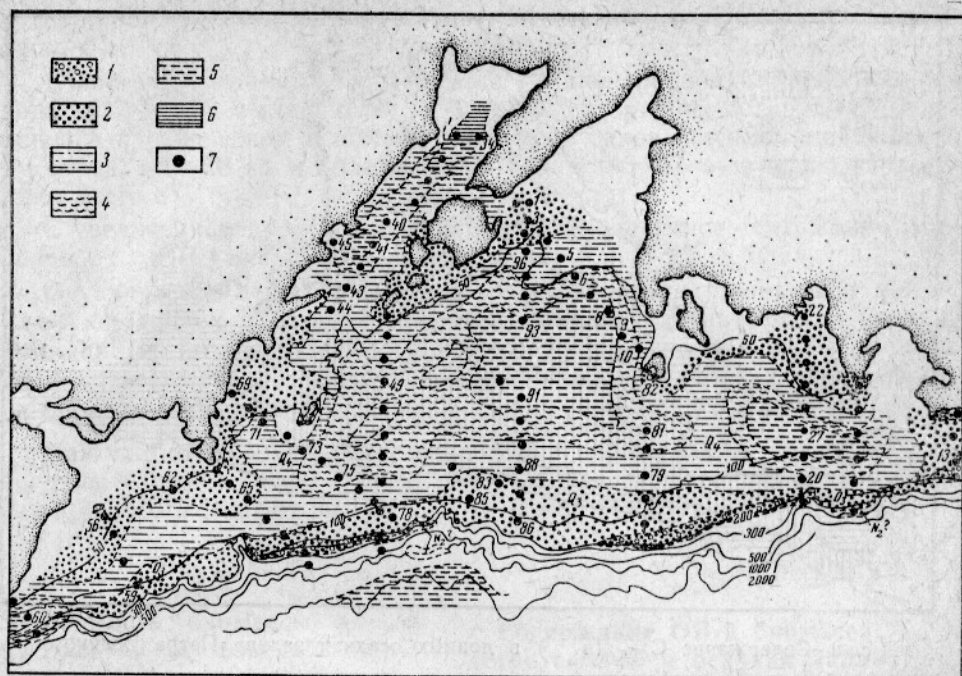


Рис. 1. Расположение океанографических станций, на которых проводилось изучение органического вещества осадков. (Карта донных осадков залива Петра Великого составлена А. И. Конюховым):

1 — песок с гравием и галькой; 2 — песок; 3 — илистый песок; 4 — песчаный ил; 5 — ил; 6 — глинистый ил; 7 — океанографическая станция.

Таблица 1

Органическое вещество (ОВ) в осадках залива Петра Великого

Тип осадка	Сорг в осадке, %	Углеводы		Аминокислоты	
		в осадке, мг/г	в ОВ, %	в осадке, мг/г	в ОВ, %
Песок	0,40	1,52	13	0,18	2
Песок илистый	0,63	1,52	11	0,20	2
Ил песчаный	0,60	1,96	13	0,23	2
Ил	1,05	3,10	13	0,25	1
Ил глинистый	2,20	4,60	8	0,24	1

Таблица 2

Зависимость содержания $C_{орг}$ (в %) в литологически однотипных осадках от глубины моря

Глубина, м	Тип осадка		
	песок	песок илистый	ил
0—50	0,51	0,68	1,70
50—100	0,43	0,63	0,97
100—150	0,41	0,41	0,77

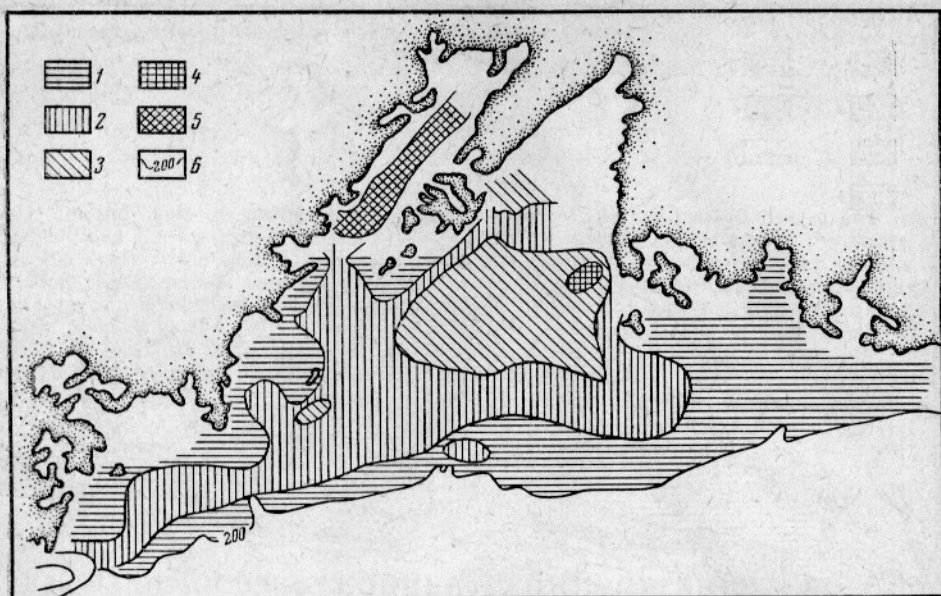


Рис. 2. Содержание $C_{орг}$ (в %) в донных осадках залива Петра Великого:
1 — менее 0,5; 2 — 0,5—0,75; 3 — 0,75—1,0; 4 — 1,0—1,5; 5 — более 1,5; 6 — изобата.

Схема распределения содержаний $C_{орг}$ на площади залива Петра Великого показана на рис. 2.

Углеводы в пробах содержатся в количестве 1—4,6 мг/г сухого осадка. В целом содержание углеводов увеличивается с ростом дисперсности осадков и обогащенности последних $C_{орг}$ (см. табл. 1).

Для основной части акватории характерно содержание углеводов в количестве 1,5—3 мг/г. В песках и илах количество углеводов так же, как и $C_{орг}$, убывает с глубиной моря. В илистых песках максимум содержания углеводов приходится на глубины 50—100 м (табл. 3).

Таблица 3

Зависимость содержания углеводов и суммы аминокислот (мг/г сухого осадка) в литологически однотипных осадках залива Петра Великого от глубины моря

Глубина, м	Песок		Песок илистый		Ил	
	углеводы	аминокислоты	углеводы	аминокислоты	углеводы	аминокислоты
0—50	1,64	0,11	1,42	0,20	4,50	0,24
50—100	1,56	0,19	1,76	0,20	3,10	0,23
100—150	1,24	0,11	1,52	0,23	2,23	0,25

Количество аминокислот в осадках залива составляет 0,06—0,50 мг/г сухого осадка. Характер пространственного распределения содержания аминокислот в грунтах аналогичен распределению углеводов.

С глубиной моря сумма аминокислот незначительно увеличивается как в илистом песке, так и в илах, но в песчанистых осадках максимум

содержания аминокислот наблюдается на глубинах 50—100 м (см. табл. 3).

В составе органического вещества осадков на долю углеводов приходится 7—18%, аминокислот — 0,6—5,0%. Средние содержания углеводов в органическом веществе различных типов осадков близки между собой (11—13%) и только в ОВ глинистых илов углеводы составляют всего 8%.

С увеличением дисперсности отложений процентное содержание аминокислот в ОВ уменьшается: от 2% в песках до 1% в илах.

Органическое вещество, содержащееся в осадках, является пищей для собирающих и безвыборно заглатывающих детритофагов. Сравнение данных по биомассе детритофагов и по содержанию в осадках $C_{орг}$ показывает, что с ростом содержания ОВ в осадках увеличивается и биомасса детритофагов (табл. 4).

Как уже отмечалось, содержание ОВ тесно связано с дисперсностью осадков. Соответственно этому биомасса детритофагов, особенно собирающих, возрастает от песков к илам (табл. 5).

Таблица 4

Зависимость биомассы детритофагов от содержания в осадках органического вещества (по среднемедиан-ным данным)

Содержание $C_{орг}$, %	Биомасса детритофагов, г/м ²	
	собирающих	заглатывающих
Менее 0,5	18	11
0,5—1	41	15
1—2	165	61

Таблица 5

Содержание ОВ и биомасса детритофагов в осадках залива Петра Великого

Показатели	Тип осадка			
	песок	песок илистый	ил песчанистый	Ил
Содержание $C_{орг}$, %	0,40	0,63	0,60	1,05
Биомасса детритофагов, г/м ²				
собирающих	26	40	42	166
заглатывающих	11	9	23	42

Аналогичная картина наблюдается и при сравнении содержания ОВ с биомассой детритофагов по отдельным районам залива Петра Великого (табл. 6), выделенным В. Л. Климовой (1971).

Таблица 6

Средние характеристики содержания ОВ и биомассы детритофагов по районам залива Петра Великого

Район	Содержание $C_{орг}$, %	Биомасса детритофагов, г/м ²	
		собирающих	заглатывающих
Амурский залив	1,70	121	41
Уссурийский залив	0,75	110	21
Западный район	0,46	63	30
Центральный район	0,53	35	16
Восточный район	0,49	17	13

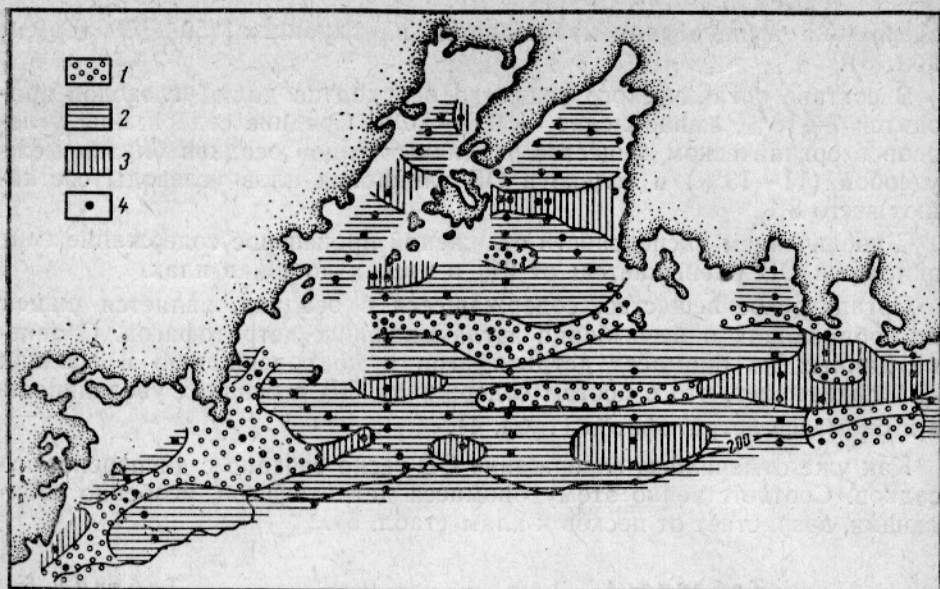


Рис. 3. Зоны преобладания трофических группировок донной фауны залива Петра Великого:

1 — сестонофаги; 2 — собирающие детритофаги; 3 — глотающие детритофаги; 4 — бентосная станция.

Как видно из этих данных, в районах Амурского и Уссурийского заливов, где отмечено наибольшее количество пищи, наблюдается и наибольшая масса детритофагов.

В распределении трофических зон в связи с количеством ОВ в грунтах в заливе Петра Великого прослеживается закономерность, отмеченная А. А. Нейман (1963) для восточной части Берингова моря. Животные, собирающие детрит с поверхности грунта, преобладали на мягких грунтах с концентрацией $C_{орг}$ до 2—2,3% в Амурском заливе, до 1% — в открытой части залива Петра Великого (см. рис. 2, 3). Заглатывающие детритофаги преобладали на более грубых грунтах и с меньшим содержанием $C_{орг}$ (до 0,75%).

Выводы

1. Органическое вещество в осадках залива Петра Великого содержится в количестве 0,2—2,3%. Содержание $C_{орг}$ увеличивается с дисперсностью осадков.

2. Установлено, что в составе органического вещества осадка присутствуют углеводы и аминокислоты в количестве соответственно 7—18 и 0,6—5,0%.

3. Биомасса детритофагов (преимущественно собирающих) тесно связана с количеством органического вещества в осадках.

4. Собирающие детритофаги преобладали на мягких грунтах с наибольшей концентрацией $C_{орг}$ по сравнению с детритофагами-грунтоедками.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Артемьев В. Е., Краюшкина Л. Н., Романкевич Е. А. Определение общей суммы углеводов в океанических осадках. — Океанология, 1971, 11, № 6, с. 1125—1128.

Климова В. Л. Количественное распределение бентоса залива Петра Великого (Японское море) летом 1970 г. — Труды ВНИРО, 1971, т. 87/7, с. 97—105.

Нейман А. А. Количественное распределение бентоса на шельфе и верхних горизонтах склона восточной части Берингова моря. — Труды ВНИРО, 1963, т. 48, с. 145—205.

Strikland C. D., Parsons F. R. A manual of sea water analysis. — Bull. Fish. Res. Bd. Canada, 1965, № 125, p. 117—121.

The interrelation of the content of organic matter in the sediments and distribution of benthos in the Peter the Great Bay

ANDREEVA N. M., ZASLAVSKY E. M., KLIMOVA V. L.

SUMMARY

It is found that the content of organic matter in the sediments ranges usually from 0.2 to 2.3%. The heavier the dispersion in the sediments the higher is the content of organic matter. The carbohydrates and amino acids constitute 7—18% and 0.6—5.0% of the total organic matter, respectively. The distribution pattern of concentrations of carbohydrates and amino acids in the sediments is similar to that of organic matter. The biomass of detritus-eating species (mainly collecting species) is dependent upon the content of organic matter in the sediments.

УДК 551.464.796.4

РОЛЬ АМИНОКИСЛОТ В СИНТРОФИИ МОРСКОЙ ЭКОСИСТЕМЫ

И. А. Налетова

Все живые организмы определенной экосистемы находятся в тесных взаимоотношениях друг с другом и окружающей средой и образуют сообщества, продуцирующие и потребляющие органическое вещество.

В виде метаболитов в растворенном состоянии в морскую воду поступают углеводы, белки, пептиды, аминокислоты, липиды и др. (Хайлов, 1971; Jrgensen, 1976). По важности функций при обменных процессах особое положение занимают белки и полипептиды, распадающиеся на простые составляющие — аминокислоты. Так же как и нуклеиновые кислоты, белки являются информационными макромолекулами. Кроме того, большая группа белков служит структурными элементами (Ленинджер, 1974).

Большой интерес представляет изучение на уровне экосистемы цикла аминокислот, являющихся строительными блоками белков и, кроме того, предшественниками многих соединений — гормонов, витаминов, коферментов, алкалоидов, антибиотиков и пигментов, т. е. веществ, обладающих высокой биологической активностью.

Цикл белков, пептидов и аминокислот в воде мало изучен. Данные о концентрациях аминокислот, растворенных в морской воде, приводимые различными исследователями для отдельных районов Мирового океана, варьируют в широких пределах (Злобин, Перлюк, Орлова, 1975; Williams P. J., Le B., Berman, 1976). Показано, что с высокими концентрациями аминокислот, растворенных в морской воде, связано интенсивное развитие фитопланктона (Хайлов, 1971; Bohling, 1972) и зоопланктона (Злобин, Перлюк, Орлова, 1975). Но механизм этой взаимосвязи и факторы, влияющие на уровень концентраций веществ белковой природы в морской воде, практически не изучены.