

# ИЗСЛЕДВАНЕ НА КОМПОНЕНТИТЕ НА ОРГАНИЧНОТО ВЕЩЕСТВО В ПОВЪРХНОСТНИ УТАЙКИ ПРЕД БЪЛГАРСКОТО ЧЕРНОМОРСКО КРАЙБРЕЖИЕ

О. Христова

**Key words:** *organic carbon, proteins, carbohydrates, nucleic acids, sediments, Bulgarian Black Sea Cost*

## Въведение

Утайките включват органично вещество (ОВ) претърпяло известна трансформация по пътя към дъното. Това са различни групи съединения: белтъчни вещества, липиди, въглехидрати и др., които са подложени на активни преобразования, като при седиментацията така и в процеса на диагенеза. Изследванията върху компонентния състав на ОВ за българския сектор на Черно море са малко и епизодични (1,2).

Целта на настоящата работа е да се получи съвременна картина на разпределение на компонентите на органичното вещество (протеини, въглехидрати и нуклеинови киселини) в повърхностни утайки пред българския бряг.

## Материал и методика

Изследванията са проведени през лятото на 2006 г. на 17 станции (Фиг. 1) в едномилната зона на българското черноморско крайбрежие. Пробите от повърхностни утайки са отбрани с багер Van Veen и обработени във въздушно сухо състояние. Анализирани са белтъците по метода на Лоури; въглехидратите с L Триптофанов реактив и нуклеиновите киселини след киселинна хидролиза с к. HClO<sub>4</sub>. Цветните комплекси са центрофугирани и фотометрирани на UV VIS HP8453 в 10 мм кювета при дължини

## Investigation of the Organic Matter Components in Surface Sediments off the Bulgarian Black Sea Cost

O. Hristova

*The paper describes the distribution of organic matter in the surface layer sediments. The investigation was carried out at 17 stations along the Bulgarian Black Sea Coast in 1 n.m. zone during the summer 2006. The following parameters were measured: proteins (P), carbohydrates (CHO) and nucleic acids (NA) applying standard methods. The results show that the proteins mass content is more then that of the CHO and NA. South Black Sea region is richer of organic carbon and proteins. There is a good correlation between grain size and organic components. The organic components concentration upper limits of 2006 are definitely lower then the 1996.*

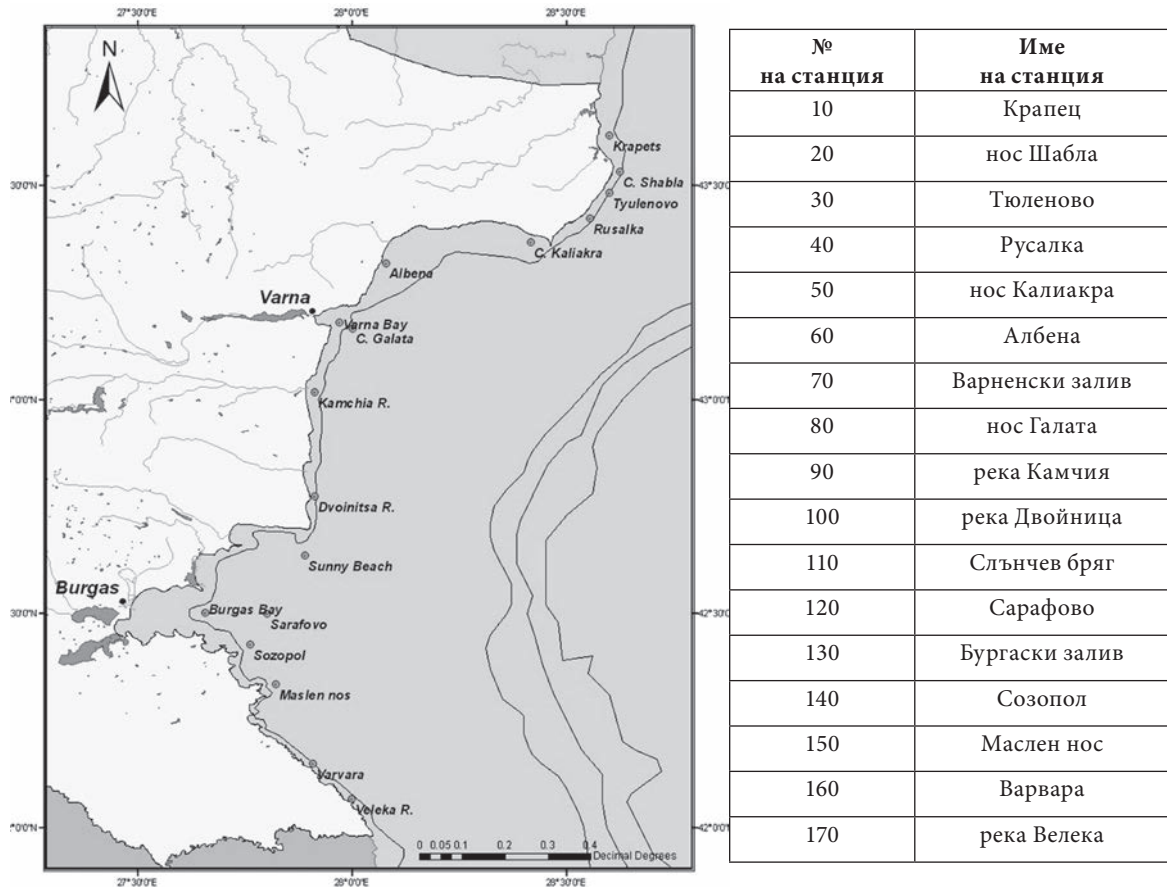
на вълните както следва:  $\lambda=750$  нм;  $\lambda=540$  нм;  $\lambda=270$  и  $\lambda=290$  нм (3,4,5).

## Резултати и обсъждане

Резултатите показват, че от изследваните органични компоненти в повърхностните седименти преобладават протеините, следвани от въглехидратите и нуклеиновите киселини.

Съдържанието на протеините се изменя в най-голям диапазон от 174.85мкг/г до 2950мкг/г, като най-ниската и най-високата концентрация са измерени в южната част на изследвания район. Там количеството на протеините (с изключение на две станции) е над средното за север-

Институт по океанология – БАН



Фиг. 1. Карта на изследвания район

ното крайбрежие (736мкг/г). Отбелязаният абсолютен максимум (2950мкг/г) е пред река Велека (Фиг. 2). Тази стойност е по-висока от тези, измерени пред другите реки Камчия и Двойница, респективно 8 и 6 пъти.

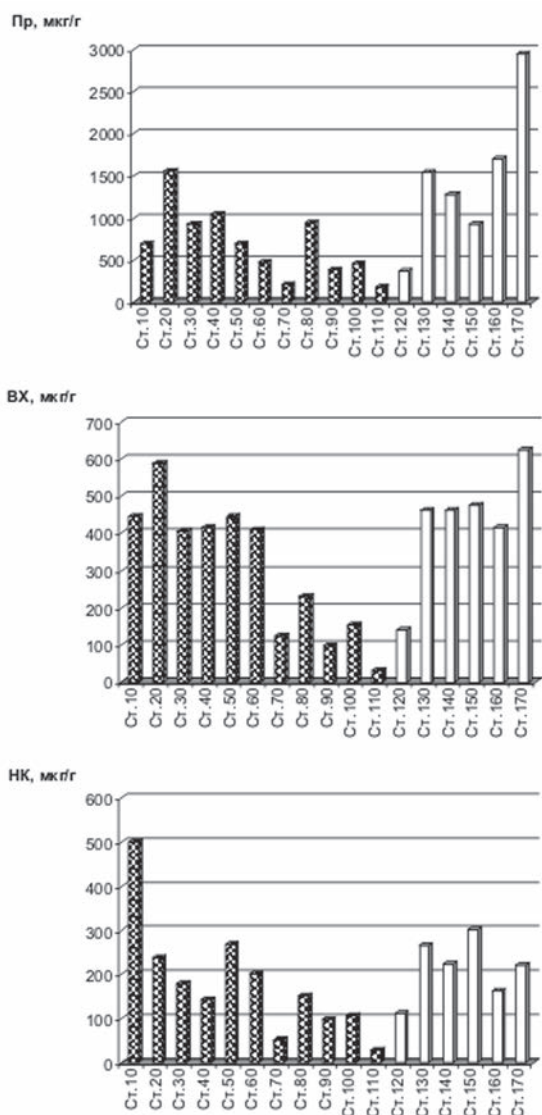
Въглехидратите варират в границите 32.79-624.93мкг/г, като екстремалните концентрации отново са измерени в южния район (на станциите Слънчев бряг и р. Велека). Средното количество на въглехидрати в седиментите на северната (332 мкг/г) и южната (373мкг/г) част от нашето Черноморие е съизмеримо (Фиг. 2).

Нуклеиновите киселини се изменят в рамките на 29.29-502.08мкг/г, с минимум отново на станция Слънчев бряг и максимум на станция Крапец. (Фиг. 2). Съпоставянето на северното (от Крапец - ст.10 до р. Двойница - ст. 100) и южното крайбрежие (от Слънчев бряг - ст.110 до р. Велека - ст.170) показва съизмерими

средни концентрации и за нуклеиновите киселини (194 мкг/г и 188 мкг/г).

Аналогично на протеините съдържанието на въглехидратите и нуклеиновите киселини в пробата пред р. Велека неколккратно превишава това пред р. Камчия и р. Двойница. Разпределението на органичните компоненти е в корелация с това на органичния въглерод, като най-значима е с протеините ( $R^2=0.7461$ ), следвана от въглехидратите ( $R^2=0.5872$ ) и нуклеиновите киселини ( $R^2=0.1920$ ).

Органичният въглерод варира в границите на 0.13-1.83% като средно за южното Черноморие концентрациите му са значително по-високи (1.04%). Максималните стойности са на най-южните станции: Варвара (1.83%) и р. Велека (1.78%), където е и максимумът на всички органични компоненти. Натрупването на органична материя пред р. Велека е в резултат на седимен-

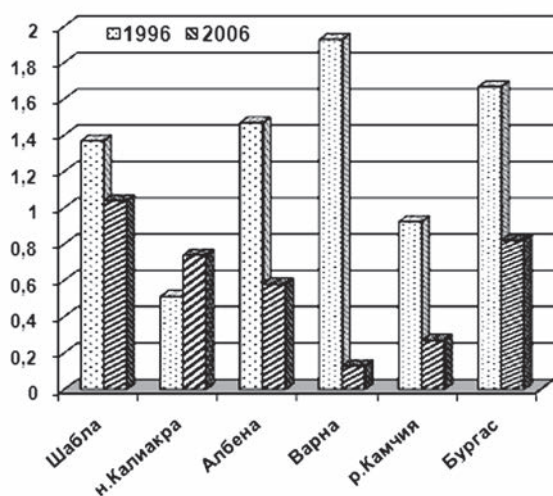


Фиг. 2. Разпределение на протеини, въглехидрати и нуклеинови киселини по станции (северно крайбрежие - тъмни, южно крайбрежие - светли)

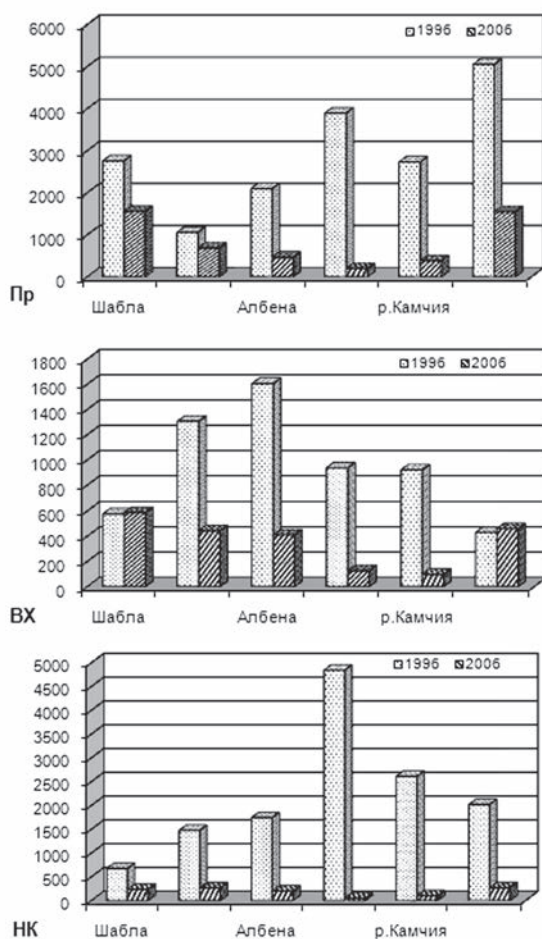
тацията на суспендирани органични вещества в зоната на смесване на речни с морски води. Това се потвърждава и от най-голямото видово разнообразие на безгръбначна фауна установено в този район (6). Според гранулометричния анализ на пробата разпределението на фракциите е: 15.16% под 0.004мм; 33.72% от 0.004÷0.063мм и 51.12% от 0.063÷2.0мм. В утайките пред реките Камчия и Двойница преобладаваща е най-едрата фракция (95.42% и 89.44%), а най-фината отсъства и пробите са с пониско съдържание на Сорг (0.52% и 0.27%).

Установена е значителна корелация между органичния въглерод и дисперсността на утайките. За седименти, в които преобладава най-фината фракция под 0.004мм корелационния коефициент е  $R^2=0.5161$ . Гранулометричния анализ показва, че в седиментите на станции: Шабла, Тюленово, Калиакра, Галата, Сарафово, Созопол и Маслен нос преобладават по-фините утайки с размер на частиците под 0.063 мм (64-90%). На тези станции съдържанието на Сорг е по-високо (0.61-1.37%), а изследваните органични компоненти съставляват 14% 23% от него. Най-бедната на Сорг (0.15%) утайка е с най-едри частици (100%) – Слънчев бряг. Там процента на ОВ е 16% и е разпределен както следва Пр 12%, ВХ 2% и НК 2%. Почти по равно (около 50%) са фините и едрите частици в седиментите на станции Крапец, Варвара и р. Велека, там е установено високо процентно съдържание както на Сорг (0.9 1.8%) така и на карбонати (29 34%). Делът на протеините (16%) на станция р. Велека е висок и там видовото разнообразие е голямо (5,2). По литературни данни биомасата на макрозообентоса е най-висока в участъците със смесени (черупкови тини) и пясъчни седименти, възлизаща средно съответно на 1811г/кв.м и 1349г/кв.м (6).

Настоящото изследване можем да съпоставим с експедицията проведена през 1996 г. Станциите са разположени в едномилната зона на черноморското ни крайбрежие, повърхностните седименти са отбрани и обработени по едни и същи методики. Независимо, че няма пълно съвпадение на координатите на станциите, средното съдържание на Сорг е съпоставимо ~0.8% и за двете експедиции. Стойността на Сорг съвпада и с установената от Щерева и др. (~0.9%) в повърхностните седименти на Балчишки залив през 1992 г. През 2006 г. се наблюдава пониско съдържание на органичен въглерод, с изключение на н. Калиакра (Фиг. 3). Максимумът на Сорг във Варненски залив през 1996 г се определя от преобладаващата фината фракция под 0.063мм.



Фиг. 3 Сравнение на данните за Сорг, % през 1996 г. и 2006 г.



Фиг. 4. Сравнение на данните за Пр; VX; HK; мкг/г през 1996 г. и 2006 г.

Причината за ниската му стойност през 2006 г. е различният тип утайка, в която преобладава по-едрата фракцията над 0.063мм.

Аналогична е картината и при изследваните компоненти на органичното вещество, с изключение на въглехидратите на станции: Шабла и Бургаски залив, които запазват концентрациите си (Фиг. 4).

По литературни данни в Балчишкия залив през 1992 г. в повърхностни утайки съотношението на Пр/Сорг е 30%, а на НК/Сорг 1.8% (1). Максималните стойности са установени на най-близките до брега станции. През 1996 г. на станция Балчик съотношението на Пр/Сорг се запазва 33%, но НК/Сорг е нараснало 13% (2). На станция Албена (най-близката по разположение) през 2006 г. тези съотношения са съответно 14% и 11%.

Данните от 2006 г. показват намаление на процентното съотношение на общия дял изследвани органични компоненти към Сорг. Запазва се долната граница от 12% ОВ/Сорг, горната се снижава и средно съотношението ОВ/Сорг през 1996 г е 50%, докато през 2006 г. е 20%.

### Изводи

В повърхностните седименти преобладават протеините, следвани от въглехидратите и нуклеиновите киселини.

Утайките на южното черноморско крайбрежие се отличават с по-високи концентрации на Сорг и протеини, с максимуми на станции Варвара и р. Велека.

Седиментите пред р. Велека са по-богати на органични компоненти и органичен въглерод от тези пред р. Камчия и р. Двойница, което се дължи на смесения тип утайка (тиня и пясък) на пробата.

Сравнението с предишни изследвания показва намаляване на горните граници на концентрациите на органичните компоненти и потвърждава корелационната зависимост на органичното вещество от дисперсността на утайките наблюдавана през 1996 г.

## Литература

1. Щерева Г., О. Христова. 1999. Състав на органичното вещество във водите на Балчишки залив. Известия на СУБ, Серия „Медицина и Екология”, 2`1998, 1`1999, 85–89.
2. Христова О., Г. Щерева, А. Видолова. 1999. Компоненти на органичното вещество в повърхностни черноморски утайки. Известия на СУБ, Серия „Медицина и Екология”, 2`1998, 1`1999, 47–50. 3. Методы исследования органического вещества в океане. 1980. (Отв. ред. Романкевич Е.А.), Наука, Москва, 343.
3. Методы гидрохимических исследований основных биогенных элементов. 1988. ВНИРО, Москва, 119.
4. *Methods of Seawater Analysis*. 1983. (Ed. by Grasshoff K., M. Ehrhardt, K. Kremling), Verlag Chemie, Weinheim, 419.
5. *Final Project Report: “Support to the Black Sea River Basin Directorate for the implementation of the water framework directive concerning costal water monitoring”*, ARCADIS EUROCONSULT.

Адрес за кореспонденция:

**н.с. I ст. Огняна Д. Христова**

Институт по океанология – БАН,  
ПК 152, 9000 Варна, тел. 052 370 486  
вътр. 106

E-mail: chem@io-bas.bg