

Биостратиграфия на пясъчните акумулации от българския черноморски шелф. Банка Кокетрайс

В. Шопов

Геологически институт на БАН, 1113 София

V. Shopov — Biostratigraphy of the sand accumulations on the Bulgarian Black Sea shelf. Cokketrise bank. The bank of Cokketrise — the biggest sand accumulation along the Bulgarian Black Sea coast as well as the shallow shelf is situated to the south of cape Emine. According to its morphology, it is an asymmetric accumulative form composed of yellow-grey quartz to feldspar sands with admixtures of lumashelle material, which determines well expressed variations in their carbonate content.

The crosssections along the profiles showed that the stage of maximum sand accumulation coincides with the beginning of the Late Holocene. The bank lies on Lower Holocene deposits which from their turn are underlied by Upper Pleistocene clay-lumashelle accumulations.

During the study of the quantitative distribution of the contained in the sands molluscs (bivalves and gastropods), statistical methods are used which enabled us objectively to differentiated five mollusc communities in superposition. The boundaries between them are drawn mainly along the biohorizons which delimits the local acme-zones of the dominating species.

The changes in the communities in vertical direction is determined mainly by the increase of the sea water-salinity which started at the beginning of the Holocene, due to which the differentiated biostratigraphic units are ecostratigraphic ones too and their boundaries do not coincide with the lithostratigraphic surfaces.

Увод

В последните години страната ни изпитва недостатък от инертни материали за нуждите на разгърналото се строителство. Един от възможните начини за частичното му компенсиране е предполагаемата експлоатация на наличните пясъчни акумулации по нашето Черноморско крайбрежие и плитководен шелф. Във връзка с това в рамките на изследователската програма на Лабораторията по морска геология при Геологическия институт на БАН е предприето изучаването на най-перспективните от тях. Тази статия е първа част от планираните стратиграфски изследвания на тези интересни природни образувания.

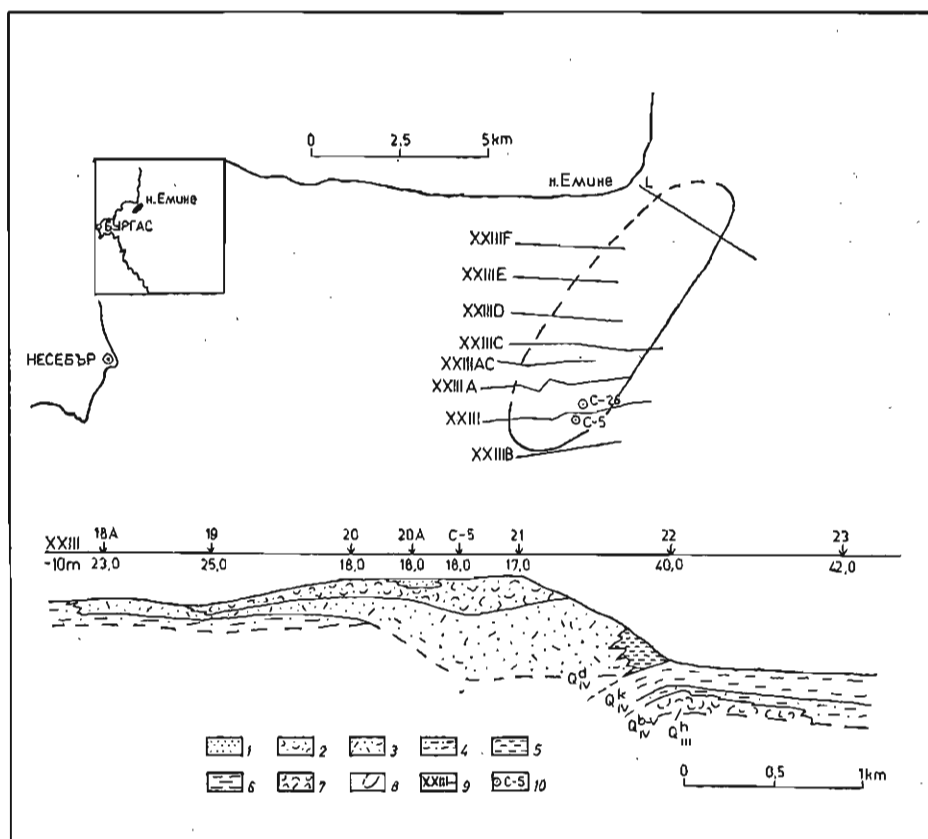
Геоложките работи, проведени през 1974—1977 г. в акваторията на южния черноморски шелф, показаха, че понастоящем е налице определен дефицит на пясъчлив теригенен материал, постъпващ в морска среда от прилежащата суша. Като следствие на това количеството на пясъците в

крайбрежната зона е крайно ограничено (Х р и с ч е в, 1982). Последното е особено валидно за Медноридско-Странджанския сектор на шелфа, където седиментационната обстановка е най-неблагоприятна за натрупване на големи маси от пясъци. Най-често дебелината на последните е незначителна, а на големи площи от дъното въобще липсва седиментна покривка (Х р и с ч е в и др., 1979).

Пясъчните акумулации имат най-широко развитие в акваторията на Бургаския и Несебърския залив. Причините за това се крият както в благоприятната батиметрична обстановка, така и в по-значителния привнос на теригенен материал, който постъпва от различни източници: речен алувий, морска абразия и преработка на по-стари утайки, свлачищни явления, наносния поток на Южното (Дяволско) течение.

Общи сведения

Югозападно от нос Емине се установяват най-големите (ако не се считат бреговете валове) акумулации на пясъци в южния шелф. Тук в хидроди-



Фиг. 1. Общ план и геоложки профил през югоизточната част на акумулативната форма „Кокетрайс“

1 — дребнозърнести пясъци; 2 — грубозърнести пясъци с обилен биогеннодетритусен материал; 3 — среднозърнести пясъци с по-малко биогеннодетритусен материал; 4 — тинести пясъци; 5 — алевритови тини; 6 — глинести тини; 7 — черупчесто-детритусни акумулации с малко тинеста spojka; 8 — придънен контур на банката; 9 — геоложки профили; 10 — сондаж на НИС „Геохимик“

намичната сянка на споменатия нос се намира банка Кокетрайс. Ехолотната снимка от 1975 г. показва, че тя е линейно удължена в посока ЮЗ—СИ, асиметрична по морфология, със стръмен южен и източен склон. Най-високата част на банката е —13 m, докато на север дълбочината постепенно се увеличава до —25 m (фиг. 1).

По време на геоложките работи банката бе разсечена от 9 профила и опробвана в 35 станции. Прокаран бе и един сондаж (С-5) от НИС „Геохимик“ на АН УССР, който аварира на 13 m под дъното. По-късно (1980) опит да се просондира структурата бе направен от същия кораб чрез С-26, който достигна до 28,80 m под морското дъно.

Банката представлява пясъчен вал със сложен вътрешен строеж (фиг. 1). Тя е била причислявана към бреговия акумулационен вал (Пърличев, Марков, 1971; Попов, Мишев, 1974), но според нас е обособена от него. Нейното положение ни кара да допуснем, че образуването ѝ е свързано с някакво препятствие по пътя на надлъжния наносен поток на Южното течение.

Банката е изградена от светли жълтеникави, сиви или зеленикави пясъци. По състав те са кварцови до фелдшпатови, което свидетелствува за подхранване от северната провинция, възможно частично и от р. Дунав. Черупчестият материал е неравномерно разпределен сред пясъците. Той е най-значителен в източната част, което обуславя чувствително колебание в карбонатното им съдържание — 5—38%.

Разрезите по профилите показаха, че стадият на максималното акумулиране на пясъците съвпада с горния холоцен (начало 3,5—4.10³ г. до н. е.). Банката лежи върху по-стари утайки (фиг. 1). Мористото и на дълбочина под —40 m воден стълб тя е бордирана от маломощни тини, за които в халсове ХХІІІ (ст. 22 и 23) и ХХІІІ-С (ст. 22) се доказва средно- и долнохолоценска възраст. Под тях лежат прибрежни черупчести акумулации с горноплейстоценска (новоевксинска) възраст. Последните забиват под банката и изграждат в дълбочина нейното подножие. В този смисъл банката може да се разглежда и като палимпсестово съоръжение.

Материал и методика

Материалът възлиза на 50 проби, отбрани равномерно по дължината на споменатия С-26 (фиг. 2). Сондажът е прокаран в ЮИ част на банката при дълбочина на водния стълб —17,0 m и на забоя —28,80 m. За биоострагиграфски цели е изследвано вертикалното разпространение на преобладаващите моллюсковни групи (бивалвии и гастроподи).

За характеризирание и разграничение на съседните популации от бентосни молюски е прилаган методът на групов анализ с използване на бинарния пропорционален коефициент на Дісе. Този коефициент (Cs) характеризира хомогенността, т. е. степента на сходство (на принципа присъствие — отсъствие), което може да съществува (или не) между две съседни популации, изразена чрез съотношението на броя на общите им видове към общия брой на всички съставляващи ги видове.

Квалификацията на отделните видове е постигната посредством изчисляване на коефициентите на доминиране (в проценти) спрямо останалите видове, изграждащи пробата (асоциацията, съобществото): Dmax — на най-многобройния вид; Dm — усреднено доминиране на вида в съобществото; Dmc — акумулирано доминиране, което представлява прогресивно нарастващата сума на усреднените доминирания на всички видове в съоб-

ществото. По-нататък всеки вид от даденото съобщество се оценява по ранга на неговото доминиране в съответствие с методиката на Sanders (Kojumdjieva, 1976) чрез прилагане на усреднения индекс на класиране (Icm) и коефициента на постоянство (C).

Методът е прилаган и друг път за квалификация на морски кватернерни моллюскови съобщества (Shorov, 1979). Пред вид на богатството на намерените моллюскови фауни в този случай са изследвани само фундаменталните (C (Fq) > 50%) членове на съобществата.

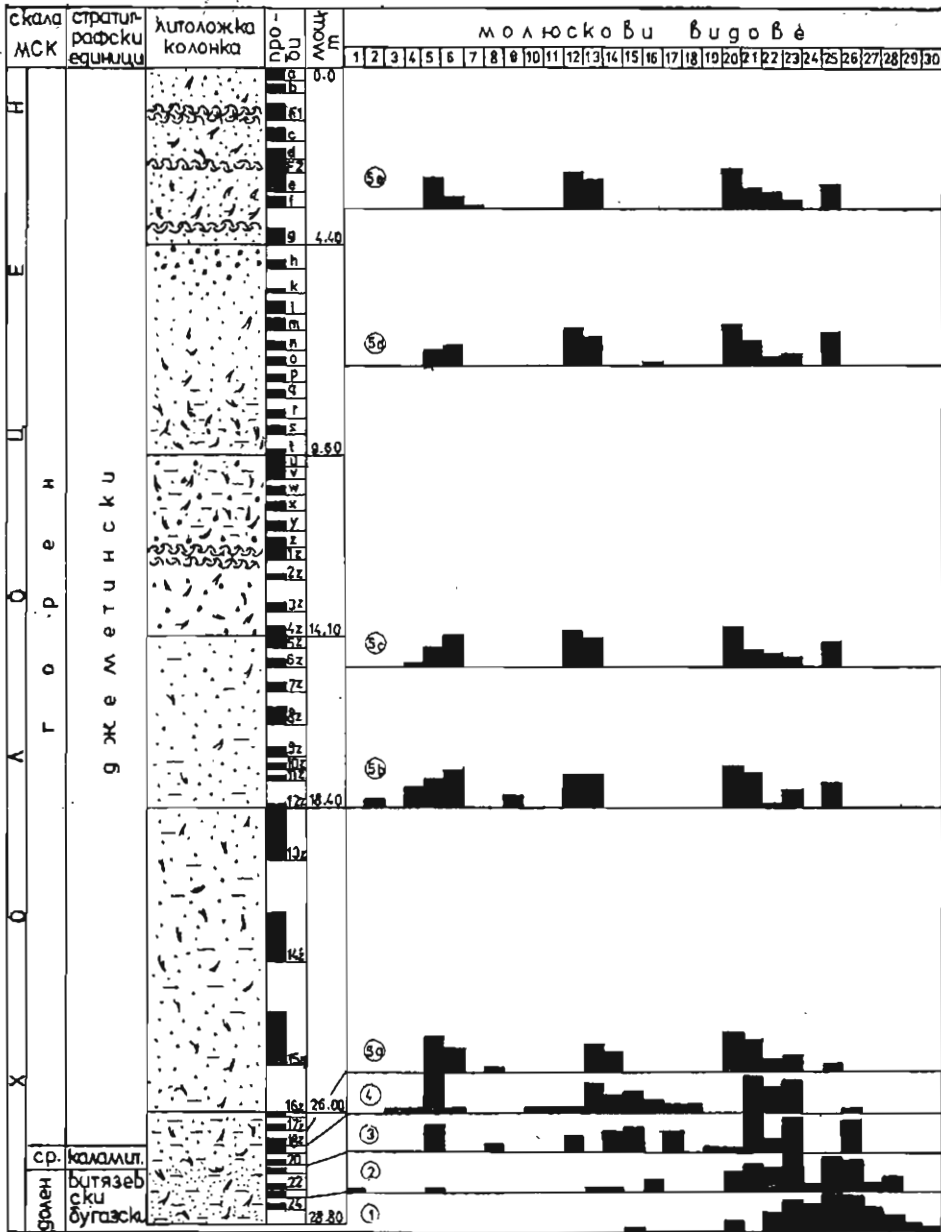
Отделените по този начин моллюскови съобщества представляват биоценози, върху които са приложени само елементарни биостратиграфски операции по селекция. Границите помежду им са прокарани предимно по биохоризонтите, които разграничават локалните (в разреза) акме-та на доминиращите видове.

Смяната на съобществата във вертикална посока е обусловена преди всичко от повишаването на солеността на морската вода, започнала от началото на холоцена насам. Освен за различия във възрастта съобществата носят информация още (и предимно) за промени в средата на обитание. В случая ролята на батиметричния фактор е сведена до нула за сметка на изменения в халинния, литодинамичния и температурния режим. От тази гледна точка отделените стратиграфски единици имат характера и на екостратиграфски такива.

Описание на разреза

Разрезът на банката, получен от сондажа, е показан на фиг. 2. От горе на долу се разкриват:

- 0,00—4,40 m — Жълтеникавосиви пясъци. В най-горната си част (повърхностен слой) пясъкът е среднозърнест, почти без биогенен детритус. Надолу количеството на цели и натрошени черупки постепенно се увеличава, достигайки 50% от състава. Отбелязват се черупчести концентрации на отделни нива (понякога частично литифицирани): 0,96—1,33; 2,27—2,61; 3,80—4,00. По целия интервал пясъците са добре сортирани и промити и почти не съдържат глинеста компонента. Взети проби: а — г.
- 4,40—9,60 m — Жълтеникавосиви дребнозърнести пясъци. В горната част на интервала са по-едрозърнести, а надолу стават глинести и по-тъмни. Количеството на карбонатния биогенен детритус се увеличава от горе на долу, където моллюсковите черупки са покрити с корички от окислени сулфиди. Взети проби: h — t.
- 9,60—14,10 m — Средно- до едрозърнести глинести пясъци. В горната част на интервала са безжелезиставакафяви, а надолу стават по-светли. По-тъмният цвят на утайките се дължи на наличието на глинест компонент, докато разсветляването е резултат на рязкото увеличение на карбонатния биодетритус, който преобладава над теригения компонент в средната и долната част на интервала. Последният е най-едрозърнест в средната част, където е намерен и фрагмент от кост на бозайник. Цветът на глинестата спойка силно наподобява този на абрадиращите се неогенски скали по крайбрежието. Взети проби: u — 4z.
- 14,10—18,40 m — Среднозърнести пясъци, безжелезиставакафяви, сравнително добре промити и сортирани, с малко глинесто-алевритов компонент. Съдържанието на биогенния детритус е незначително — срещат се само отделни черупки от бивалвии. Подчертано преобладание на теригенен компонент (кварц). Взети проби: 5 — 12z.
- 18,40—26,00 m — Рязка литоложка граница, след която следват среднозърнести тъмносиви пясъци, сравнително добре промити, с малко глинеста спойка. Пясъците са полимиктови — все още преобладава кварцът, но се наблюдава известно набогатяване с мафични минерали. Взети проби: 13 — 15z.



Фиг. 2. Колонков разрез на сондаж С-26. Хистограми на разпределението на установените моллюскови видове по съобщества и асоциации

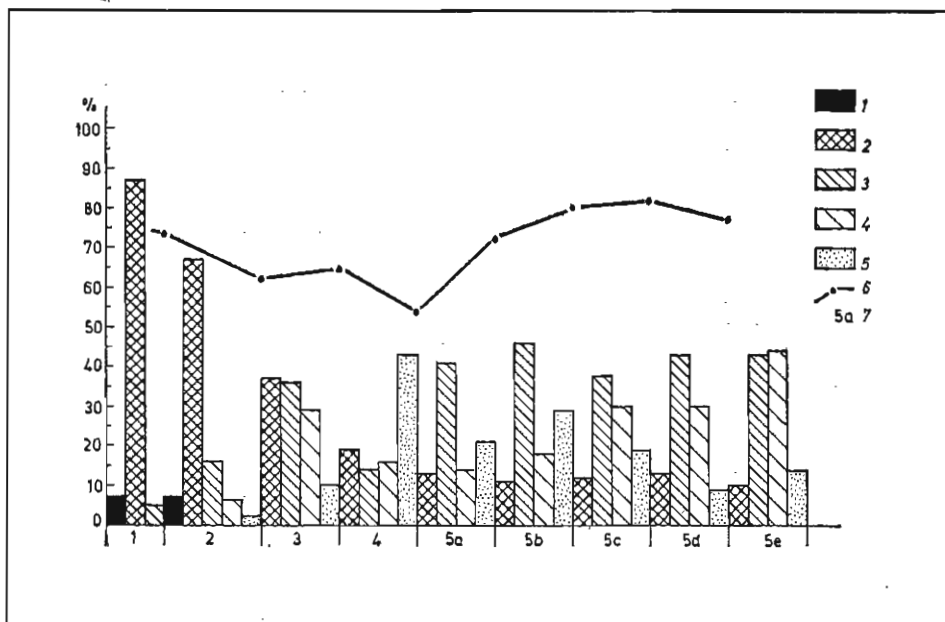
Моллюскови видове — V. Стенохалинии (17—18‰): 1. *Calyptra chinensis* (L.); 2. *Caecum elegans* Mil.; 3. *Pitar rudis ochropicta* (Mil.); 4. *Corbula glbba* (Oliv.); 5. *Spisula subtruncata triangula* (Ren.); 6. *Cerithidium pusillum* (Jeff.); 7. *Gafrarium minimum* (Mont.); 8. *Ostrea edulis taurica* (Slem.); 9. *Rissoa splendida* (Eichw.); 10. *Trifora parvosa* (L.); IV. Стенохалинии (12—16‰): 11. *Paphia* spp. indet.; 12. *Chione gallina corrugatula* (Slem.); 13. *Bittium reticulatum* (Costa); 14. *Retusa umbilicata* (Mtg.); 15. *Cardium exiguum* (Gm. in L.); 16. *Nassarius reticulatus* (L.); 17. *Retusa truncatula* (Brug.); 18. *Chrysalida interstincta* (Mtg.); III. Еврихалинии (7—11‰): 19. *Chrysalida fenestrata* (Jeff.); 20. *Corbula mediterranea maeotica* (Mil.); II. Еврихалинии (3—12‰): 21. *Rissoa parva* (Costa); 22. *Mytilaster lineatus* (Gm. in L.); 23. *Cardium edule Lamarckii* Reeve; 24. *Abra ovata* (Phil.); 25. *Dreissena polymorpha* (Pall.); 26. *Hydrobia ventrosa* (Mont.); I. Бракичии (1—3‰): 27. *Monodacna caspia caspia* (Eichw.); 28. *Dreissena rostriformis distincta* Andrusa; 29. *Micromelania caspia lineata* Mil.; 30. *Adacna vitrea euxinica* Neveesk.

26,00—28,80 м — Синкавосини тини, без слоистост. В горната част на интервала те са силно опесъчени, а надолу стават алевритови. Среща се финодиспергиран биогенен детритус и отделни молускови черупки. Взети проби: 16 — 24z.

Молускови съобщества

В разреза на С-26 са установени в суперпозиция 9 молускови съобщества. Те прехождат постепенно едно в друго, а границите им обикновено не съвпадат с литоложките. Съставът на фундаменталните им ($C > 50\%$) членове на съобществата е показан на съответните таблици, а графичното им изображение — на фиг. 2. Стойността на N отговаря на броя на пробите, в които е установено съобществото: Видовете са подредени и изобразени по десетобалната система според ранга на доминиране (R) в съответствие с тяхното Dm в съобществото.

Видовете са разделени на пет групи в зависимост от отношението им към солеността на морската вода: I — бракични ($1-3\text{‰}$); II, III — еврихалинни ($3-12$ и $7-11\text{‰}$); IV, V — стенохалинни ($12-16$ и $17-18\text{‰}$) видове (фиг. 2, 3).



Фиг. 3. Хистограма на разпределението на молусковите групи по отношение на солеността. Хомогенност на съобществата

1 — бракични (1); 2 — еврихалинни (2); 3 — еврихалинни (3); 4 — стенохалинни (4); 5 — стенохалинни (5); 6 — стойности на коефициента на сходност (C_s); 7 — молускови съобщества и асоциации

Съобщество 1 (табл. 1; фиг. 2, 3)

Установено е само в една проба (24 z) на забоя на сондажа. Фауната е добре запазена, срещат се дори и колорирани черупки. Сред него рязко преобладават най-еврихалинните видове от втора група — I : II : III : IV = 7,26 : 86,93 : 5,40 : 0,19%.

Таблица 1
Съобщество 1

N=1

No	R	Молюскови видове	C	Icm	Dm	Dmc
1	10	<i>Dreissena polymorpha</i> (Pall.)	100	10,00	22,27	22,27
2	9	<i>Hydrobia ventrosa</i> (Mont.)	100	9,00	20,78	43,05
3	8	<i>Cardium edule lamarcki</i> Reeve	100	8,00	12,40	55,45
4	7	<i>Abra ovata</i> (Phil.)	100	7,00	11,07	66,52
5	6	<i>Monodacna caspia caspia</i> (Eichw.)	100	6,00	10,53	77,05
6	5	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gm. in L.)	100	5,00	9,88	86,93
7	4	<i>Dreissena rostriformis distincta</i> An.	100	4,00	6,43	93,36
8	3	<i>Corbula mediterranea maeotica</i> (Mil.)	100	3,00	5,03	98,39
9	2	<i>Micromelania caspia lincta</i> Mil.	100	2,00	0,37	98,76
10	1	<i>Cardium exiguum</i> (Gm. in L.)	100	1,00	0,19	98,95
11	1	<i>Adacna vitrea euxinica</i> Nevessk.	100	1,00	0,19	99,14

Таблица 2
Съобщество 2

N=3

No	R	Молюскови видове	C	Icm	Dm	Dmc
1	10	<i>Cardium edule lamarcki</i> Reeve	100	10,00	31,47	31,47
2	9	<i>Dreissena polymorpha</i> (Pall.)	100	8,33	13,58	45,05
3	8	<i>Hydrobia ventrosa</i> (Mont.)	100	7,33	10,26	55,31
4	7	<i>Rissoa parva</i> (Costa)	66	5,33	8,71	64,02
5	6	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gm. in L.)	100	6,67	8,04	72,06
6	5	<i>Corbula mediterranea maeotica</i> (Mil.)	100	6,67	7,23	79,29
7	4	<i>Dreissena rostriformis distincta</i> An.	66	4,66	6,31	85,60
8	3	<i>Cardium exiguum</i> Gm. in L.)	66	2,33	2,50	88,10
9	2	<i>Monodacna caspia caspia</i> (Eichw.)	66	2,33	2,04	90,14
10	2	<i>Abra ovata</i> (Phil.)	66	2,33	2,04	92,18
11	1	<i>Retusa umbilicata</i> (Montg.)	33	2,00	1,15	93,33
12	1	<i>Bittium reticulatum</i> (Costa)	33	2,00	1,15	94,48
13	1	<i>Calyptra chinensis</i> (L.)	33	2,00	1,15	95,63
14	1	<i>Spisula subtruncata triangula</i> (Ren.)	33	1,33	1,15	96,78

Доминиращ е *Dr. polymorpha* — от дозживяващите бракични видове, но процентното участие на последните чувствително отстъпва на това на новопоявилите се еврихалинни средиземноморски емигранти. Срещат се и някои случайно оцелели средиземноморски елементи (*Dr. rostriformis*, *A. vitrea*). Освен показаните в незначителни количества се срещат още и *Odotomia pallida*, *Rissoa parva*, *Theodoxus pallasii* и преотложени фрагменти от долноплейстоценски (?) *Didacna* ssp. indet.

Съобщество 2 (табл. 2; фиг. 2, 3)

Висшестоящо съобщество, намерено в три проби (21—23 z). Отново е констатиран висок процент на участие на видовете от втора група — I : II : III : IV : V = 7,46 : 67,43 : 16,56 : 6,09 : 2,42%. Тук делът на средиземноморските емигранти заедно с доминиращия *C. edule* е повече от 2/3 от състава. За отбелязване е появата на някои стенохалинни видове. Съобществото е вече с по-богат таксономичен състав (24 вида).

Освен показаната на таблицата в малки количества е намерена още и хетерогенна по състав и произход моллюскова фауна: *Micromelania caspia lincta*, *Mytilus galloprovincialis frequens*, *Chrysallida interstincta*, *Lassea nitida*, *Odostomia pallida* и др., както и преотложени *Didacna* ssp. indet.

Двете съобщества показват сходство в таксономичния състав на фундаменталните си членове, макар и да има вариации в количественото им разпределение. Броят на общите им членове е 15, поради което те показват висока степен на хомогенност — коефициентът на сходимост (Cs) е 73,17% (фиг. 3). Рязкото преобладаване на еврихалинни видове от група II в съчетание с непредставителното присъствие на бракични видове дава основание утайките, които ги съдържат, да бъдат отнесени към долния холоцен („бугазко-витязевски слоеве“ по Невеска я, 1965).

Съобщество 3 (табл. 3; фиг. 2, 3)

Намерено е в утайките на проби 19—20 z. Представено е от добре запазени екземпляри, но с леко редуциран видов състав в сравнение с предишното. Доминиращ е вече умерено соленолюбивият *R. parva*, но заедно с него не отстъпва позициите си и *C. edule*. Съотношението на цитираните два водещи вида отразява приблизително и съотношението на моллюсковите групи, които в това съобщество показват балансирано развитие на фона на общото постепенно осоляване на фауната: II : III : IV : V = 37,55 : 36,32 : 19,48 : 10,20%.

Основното събитие, което маркира времето на образуване на това съобщество, е изчезването на представителите на горноплейстоценската бракична фауна. Нагоре по разреза в по-младите съобщества те не се появяват повече. При тези обстоятелства естествено е съобществото да има по-ниска степен на хомогенност. То има 13 общи члена с предишното, при което индексът на сходимост (Cs) е 61,90%.

Съобщество 4 (табл. 4; фиг. 2, 3)

Установено е само в една проба (18 z). Подобно на останалите съобщества от тинестите нясъци в основата на разреза и то е представено от добре запазени екземпляри с приблизително същия таксономичен състав (16 члена)

Таблица 3

Съобщество 3

N=2

No	R	Моллюскови видове	C	Icm	Dm	Dmc
1	10	<i>Rissoa parva</i> (Costa)	100	10,00	33,10	33,10
2	9	<i>Cardium edule lamarcki</i> Reeve	100	9,00	25,76	58,86
3	8	<i>Hydrobia ventrosa</i> (Mont.)	100	6,00	9,47	68,33
4	7	<i>Spisula subtruncata triangula</i> (Ren.)	100	6,50	7,88	76,21
5	6	<i>Cardium exiguum</i> (Gm. in L.)	100	7,00	7,15	83,36
6	5	<i>Retusa umbilicata</i> (Mtg.)	100	5,50	3,04	86,40
7	5	<i>Retusa truncatula</i> (Brug.)	50	2,00	3,04	89,44
8	4	<i>Chione gallina corrugatula</i> (Siem.)	100	5,50	2,86	92,30
9	3	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gm. in L.)	100	5,00	2,32	94,62
10	2	<i>Ostrea edulis taurica</i> Siem.	100	4,50	1,43	96,05
11	1	<i>Chrysallida fenestrata</i> (Jeffr.)	50	2,50	1,07	97,12
12	1	<i>Corbula mediterranea maeotica</i> (Mil.)	50	2,50	1,07	98,19

Таблица 4
Съобщество 4

N=1

No	R	Моллюскови видове	C	lcm	Dm	Dmc
1	10	<i>Spisula subtruncata triangula</i> (R e n.)	100	10,00	42,22	42,22
2	9	<i>Rissoa parva</i> (C o s t a)	100	9,00	13,98	56,20
3	8	<i>Cardium edule lamarcki</i> R e e v e	100	8,00	12,66	68,86
4	7	<i>Bittium reticulatum</i> (C o s t a)	100	7,00	7,92	76,78
5	6	<i>Mytilaster lineatus</i> (G m. in L.)	100	6,00	6,60	83,38
6	5	<i>Cardium exiguum</i> (G m. in L.)	100	5,00	3,43	86,81
7	4	<i>Retusa umbilicata</i> (M t g.)	100	4,00	2,37	89,18
8	3	<i>Nassarius reticulatus</i> (L.)	100	3,00	1,06	90,24
9	2	<i>Retusa truncatula</i> (B r u g.)	100	2,00	0,53	90,77
10	2	<i>Chrysallida interstincta</i> (M t g.)	100	2,00	0,53	91,30
11	1	<i>Hydrobia ventrosa</i> (M o n t.)	100	1,00	0,26	91,56
12	1	<i>Trifora perversa</i> (L.)	100	1,00	0,26	91,82
13	1	<i>Paphia</i> sp. indet.	100	1,00	0,26	92,08
14	1	<i>Cerithidium pussilum</i> (J e f f r.)	100	1,00	0,26	92,34
15	1	<i>Pitar rudis ochropicta</i> (M i l.)	100	1,00	0,26	92,60
16	1	<i>Chione gallina corrugatula</i> (S i e m.)	100	1,00	0,26	92,86

Поради това, че е установено само в една проба (както и съобщество 1), всичките му членове са фундаментални (C=100). Доминиращ е умерено еврихалинният, но значително по-соленолюбив *S. subtruncata* с подгласник *R. parva*. Останалите групи са представени приблизително еднакво — II : III : IV : V = 19,52 : 13,98 : 16,10 : 43,26 %.

В сравнение с предишното, с което има 11 общи члена, съобществото показва почти равностойна хомогенност. Индексът на сходимост между двете е 64,70 %.

Таксономичният състав на двете последни съобщества отбелязва засиленото присъствие на относително по-соленолюбиви видове при пълното отсъствие на бракични (каспийски) такива. Това съответствува на средно-холоценския етап от еволюцията на плитководния шелф (= „каламитски слоеве“ по Н е в е с с к а я, 1965).

Съобщество 5

Нагоре по разреза е представен субрецентният до съвременен етап от формирането на акумулационната форма (банка). С изключение на началните моменти (асоциация 5а се съдържа все още частично в тинестите пясъци от основата на разреза) той съвпада с времето на максимална концентрация на теригенен черупчест и минерален материал. За отбелязване е несъвпадението на границите на моллюсковите групировки (асоциации) и литоложките такива.

Основен отличителен белег на съобществото е постоянното доминиращо присъствие (R=10; Dm>30%) на *Corbula mediterranea maeotica* — умерено еврихалинен вид от трета група, който се отличава с голяма еколожка пластичност както по отношение халинността на морската среда, така и по отношение на другите абиотични и биотични фактори, които я характеризират. Видът е характерен (ръководещ) в плитководните пясъчни акумулации от подобен тип и от други райони на шелфа (Н е в е с с к а я, 1965).

Съобществото се разпада на няколко асоциации (естествени ценози от по-нисък ранг в смисъла на К о ј у м д г и е в а, 1976) в зависимост от променливия състав на второ- и третостепенните му членове (фиг. 2; табл. 5—9).

Характерът на моллюсковата фауна, която демонстрират асоциациите и в която преобладават най-стенохалинните (за съвременните условия на Черно море) видове, дава основание да се предположи горнохолоценска възраст за съдържащите я утайки („джетински слоеве“ по Н е в е с к а я, 1965).

А с о ц и а ц и я 5 а (т а б л. 5; ф и г. 2, 3)

Установена е в 5 проби (13 — 17z). Степента на запазеност на фауната е различна в различните проби в зависимост от фациеса на утайките, които я съдържат, но, общо взето, е задоволителна. В таксономично отношение асоциацията е най-богатата от всички установени в разреза (39 члена). В нея и в по-младите асоциации характерен белег е натрапващото се присъствие (доминиране) на *C. mediterranea*, благодарение на което е засилено участието на представителите на трета група — II : III : IV : V = 13,02 : 45,89 : 14,13 : 26,40%.

Освен показаните в асоциацията участвуват още и други фундаментални видове, чието Dm има по-ниски стойности от приетата 10-бална система на рангуване: *Clessiniola variabilis*, *Divaricella divaricata*, *Gafrarium minimum*, *Corbula gibba*, *Caecum elegans*, *Cardium exiguum*, *Nassarius reticulatus*, *Rissoa splendida*, *Odostomia pallida*, *Tellina donacina*, *Chrysallida interstincta*, *Paphia* spp. indet., *Pitar rudis ochropicta*, *Retusa truncatula*. Обликът на асоциацията се допълва и от незначителното количествено присъствие на ред други третостепенни видове.

Асоциацията има 15 общи члена с предишното съобщество, които обаче са с неадекватни количествени измерения. По тази причина индексът на сходност между двете спада до най-ниските си стойности, установени в разреза (Cs = 54,54%).

А с о ц и а ц и я 5 б (т а б л. 6; ф и г. 2, 3)

Асоциацията е установена в 6 проби (7—12z). Нейна отличителна черта е засиленото присъствие на видовете от трета и пета група — II : III : IV :

Т а б л и ц а 5

Асоциация 5а

N=5

No	R	Моллюскови видове	C	Icm	Dm	Dmc
1	10	<i>Corbula mediterranea maotica</i> (Mil.)	100	10,00	36,12	36,12
2	9	<i>Spisula subtruncata triangula</i> (Ren.)	100	8,60	13,54	49,66
3	8	<i>Rissoa parva</i> (Costa)	100	7,80	9,38	59,04
4	7	<i>Chione gallina corrugata</i> (Slem.)	100	6,20	6,73	65,77
5	6	<i>Cerithidium pusillum</i> (Jeffr.)	100	5,20	5,50	71,27
6	5	<i>Bittium reticulatum</i> (Costa)	100	4,60	5,23	76,50
7	4	<i>Cardium edule lamarcki</i> Reeve	100	4,60	5,08	81,58
8	3	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gm. in L.)	100	2,80	3,63	85,21
9	2	<i>Dreissena polymorpha</i> (Pall.)	100	2,60	2,42	87,63
10	1	<i>Ostrea edulis taurica</i> Slem.	100	1,00	1,77	89,40

Таблица 6
Асоциация 5b

N=6

No	R	Молюскови видове	C	Icm	Dm	Dmc
1	10	<i>Corbula mediterranea maeotica</i> (Mil.)	100	10,00	39,02	39,02
2	9	<i>Cerithidium pussilum</i> (Jeffr.)	100	8,70	12,95	51,97
3	8	<i>Rissoa parva</i> (Costa)	100	6,50	8,32	60,29
4	8	<i>Bittium reticulatum</i> (Costa)	100	6,20	8,32	68,61
5	8	<i>Chione gallina corrugatula</i> (Siem.)	100	6,50	8,31	76,92
6	7	<i>Dreissena polymorpha</i> (Pall.)	83	4,50	6,33	83,25
7	6	<i>Spisula subtruncata triangula</i> (Ren.)	100	5,00	5,82	89,07
8	5	<i>Corbula gibba</i> (Oliv.)	83	2,20	3,80	92,87
9	4	<i>Cardium edule lamarcki</i> Reeve	100	2,00	2,83	95,70
10	3	<i>Rissoa splendida</i> (Eichw.)	83	1,30	2,25	97,95
11	2	<i>Caecum elegans</i> Mil.	83	0,80	1,96	99,91
12	1	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gm. in L.)	83	0,70	1,03	100.—

Таблица 7
Асоциация 5c

N=17

No	R	Молюскови видове	C	Icm	Dm	Dmc
1	10	<i>Corbula mediterranea maeotica</i> (Mil.)	100	10,00	34,48	34,48
2	9	<i>Chione gallina corrugatula</i> (Siem.)	100	8,80	19,56	54,05
3	8	<i>Cerithidium pussilum</i> (Jeffr.)	94	6,80	7,62	61,66
4	7	<i>Bittium reticulatum</i> (Costa)	100	5,90	6,90	68,56
5	6	<i>Dreissena polymorpha</i> (Pall.)	94	5,40	5,56	74,12
6	5	<i>Spisula subtruncata triangula</i> (Ren.)	94	4,80	4,94	79,06
7	4	<i>Rissoa parva</i> (Costa)	88	3,80	3,84	82,90
8	3	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gm. in L.)	100	2,80	2,54	85,44
9	2	<i>Cardium edule lamarcki</i> Reeve	88	2,60	2,11	87,55
10	1	<i>Corbula gibba</i> (Oliv.)	53	2,10	1,93	89,48

$V=11,17 : 45,94 : 17,97 : 28,72\%$. Асоциацията има леко редуциран таксономичен състав (35 члена) вследствие на отпадането на някои трестепенни таксони. Съкратен е също така и броят на фундаменталните членове за сметка на преминаването на някои от тях в категорията на непредставително участващите (без стойности на Icm или $C < 50$): *Gafrarium minimum*; *Clessiniolla variabilis*, *Nassarius reticulatus*, *Pitar rudis ochropicta*, *Retusa umbilicata*, *Ostrea edulis*, *Chrysallida interstincta*, *Tellina donacina*.

Асоциацията е във висока степен хомогенна. Индексът на сходимост с предишната, с която я свързват 27 общи члена, е 72,97%.

Асоциация 5c (табл. 7; фиг. 2, 3)

Установена е в 17 проби (p—6z). Асоциацията има същия брой членове (35) и почти идентичен таксономичен състав с предишната. В нея и в следващите нагоре по-млади асоциации стабилно второ място сред фундаменталните видове заема вече *Chione gallina*. Еврихалинните видове от втора група, макар и да запазват приблизително същия процент на участие, са изместени на по-задни места в ранг-листата за сметка на засиленото при-

съствие на по-соленолюбиви видове. Съотношението на групите е II : III : IV : V = 12,32 : 38,74 : 30,22 : 19,01%. Броят и таксономичният състав на останалите нерангувани фундаментални видове е приблизително същият, както и в предишната асоциация. Сравнена с нея, тази асоциация има още по-висока степен на хомогенност. Броят на общите им видове е 28, което определя и по-висока стойност на индекса на сходимост — Cs = 80%.

Асоциация 5d (табл. 8; фиг. 2, 3)

Намерена е в 7 проби (g—o) в разреза на сондажа. Асоциацията е с чувствително редуциран видов състав (26 члена) за сметка на отпадането на някои третостепенни таксони. Всички останали нейни характеристики наподобяват тези на асоциация 5c, а отликите са обусловени от различното количествено представяне на идентичните по таксономичен състав фундаментални членове. Съотношението на групите е II : III : IV : V = 12,66 : 42,81 : 30,05 : 9,22%.

Степента на сходимост на двете асоциации е най-голямата от всички установени в разреза на сондажа. При 25 общи вида стойността на Cs = 81,96%.

Асоциация 5e (табл. 9; фиг. 2, 3)

Асоциацията е установена в осемте най-горни проби от разреза на сондажа (a — f). Нейните основни характеристики са подобни на тези от предишните асоциации. Тя има леко разширен видов състав (31 члена) за сметка на засиленото участие на по-соленолюбиви видове — II : III : IV : V = 9,82 : 42,68 : 44,26 : 14,20%. Вследствие на последното е съкратен и броят на неklasираните фундаментални видове, сред които можем да посочим *Retusa umbilicata*, *Divaricella divaricata*, *Cardium exiguum*, *Ostrea edulis*, *Nassarius reticulatus*.

Сравнена с предишната, с която има 22 общи вида, асоциацията има отново висока степен на хомогенност, макар и стойността на индекса на сходимост да е малко по-ниска — Cs = 77,19%.

Таблица 8

Асоциация 5d

N=7

No	R	Молюсковни видове	C	Icm	Dm	Dmc
1	10	<i>Corbula mediterranea maeotica</i> (Mil.)	100	10,00	37,42	37,42
2	9	<i>Chione gallina corrugata</i> (Slem.)	100	9,00	22,08	59,50
3	8	<i>Dreissena polymorpha</i> (Pall.)	100	7,70	7,35	66,85
4	7	<i>Bittium reticulatum</i> (Costa)	100	5,40	5,80	72,65
5	6	<i>Rissoa parva</i> (Costa)	100	5,40	5,39	78,04
6	5	<i>Cerithidium pussitum</i> (Jeffr.)	100	4,70	3,83	81,87
7	4	<i>Spisula subtruncata triangula</i> (Ren.)	100	4,15	3,37	85,24
8	3	<i>Cardium edule lamarcki</i> Reeve	100	3,85	3,19	88,43
9	2	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gm. in L.)	100	2,30	1,55	89,98
10	1	<i>Nassarius reticulatus</i> (L.)	57	1,60	1,14	91,12

Таблица 9
Асоциация 5е

N=8

No	R	Молюскови видове	C	Icm	Dm	Dmc
1	10	<i>Corbula mediterranea maeotica</i> (Mil.)	100	9,90	39,21	39,21
2	9	<i>Chione gallina corrugata</i> (Sie m.)	100	9,00	23,93	63,14
3	8	<i>Spisula subtruncata triangular</i> (Ren.)	87	7,10	7,16	70,30
4	7	<i>Bittium reticulatum</i> (Costa)	100	8,00	5,90	76,20
5	6	<i>Dreissena polymorpha</i> (Pall.)	100	6,00	4,42	80,62
6	5	<i>Rissoa parva</i> (Costa)	87	4,60	3,47	84,09
7	4	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gm. in L.)	100	3,90	2,55	86,64
8	3	<i>Cerithidium pussilum</i> (Jeffr.)	75	3,40	2,43	89,07
9	2	<i>Cardium edule lamarcki</i> Reeve	75	3,75	2,17	91,24
10	1	<i>Gafrarium minimum</i> (Mont.)	62	2,50	1,40	92,64

Благодарност

Авторът е особено задължен на научния екипаж на кораба „Геохимик“ на АН УССР, ръководен от акад. Е. Ф. Шнюков, благодарение на който бяха получени данни за дълбокия строеж на банката.

Помощ и подкрепа получих и от колегите ми от Лабораторията по морска геология при Геологическия институт на БАН. Научните сътрудници С. Чочов и В. Георгиев ми предоставиха материала от опробването на сондажа, както и неговото първично описание. На ръководителя на лабораторията ст. н. с. Хр. Хрисчев дължа общата интерпретация на строежа на акумулативната форма, направена по мои биостратиграфски разбивки. На всички тях съм колегиално задължен и признателен.

Дължен съм да отбележа и приноса на Морската геолого-геофизична експедиция при Комитета по геология (бивша), ръководена от инж. А. Хаджисланов, съвместно с която бе оконтурена банката и изяснен нейният плитък строеж посредством гравитационни и вибрационни пробоотборници.

Литература

- Невеская, Л. А. 1965. Позднечетвертичные двустворчатые моллюски Черного моря, их систематика и экология. — *Тр. Палеонт. и-та*, 105, 348 с.
- Попов, В., К. Мишев. 1974. Геоморфология на Българското Черноморско крайбрежие и шелф. С., БАН, 226 с.
- Пърличев, Д., Хр. Марков. 1971. Депресията на дъното край българския бряг на Черно море. — *Природа*, 2, 31—34.
- Хрисчев, Хр. 1982. Процеси седиментогенеза на Южнобългарском черноморском шелфе и их еволюция в позднечетвертично време. — *Peribalticum*, 2, 69—79.
- Хрисчев, Хр., В. Шопов, А. Хаджисланов, Г. Хардалов. 1979. Кватернерни утайки от вътрешната част на шелфа пред Странджанския бряг. — *Сп. Бълг. геол. д-во*, 40, 1, 18—26.
- Кожумдgieвa, Е. 1976. Paléocologie des communautés des Mollusques du Miocène en Bulgarie du Nord-Ouest. I. Méthodes et généralités. — *Geologica Balc.*, 6, 1, 31—52.
- Шорov, V. 1979. Distribution of Upper Quaternary Molluscan Communities in the Outer Zone of the South Bulgarian Black Sea Shelf. — *Geologica Balc.*, 9, 1, 51—66.

(Постъпила на 30. VI. 1983 г.)