

Кватернерна хроностратиграфия в България

Владимир Шопов

Геологически институт БАН, 1113 София

V. Shopov — *Quaternary Chronostratigraphy of Bulgaria*

The geological history of the Black Sea shelf during the Quaternary Period is determined by climatic factors. The climatic fluctuations caused large continental glacial periods and interglacial epochs.

The regression of the World ocean and the Mediterranean Sea connected with it since the Pliocene were synchronous to the glacial periods. Bulgaria was an extraglacial region during the Quaternary Period. The active erosion and abrasion there are related to active proluvial phases of the glacial periods. The alluvial sediments of the river terraces T_0 - T_6 accumulated during the glacial periods and the stadial cycles were the source of the fine-grained loess. The loess accumulated from a given cycle lies over the older terraces and levels. The active eolian activity is referred to the deglaciation phases of the glaciers. The position of the postglacial and late glacial boundary is considered to be at about 10 200 B. P. The recent pollen diagrams are differentiated into zones and subzones on the basis of their percentage. The pollen zones used for the Quaternary are "biostratigraphic pollen zones" or "biozones" and serve as basic units in pollen stratigraphy. They correspond to one stratigraphic unit and are local pollen assemblage zones.

In the paleontological determinations in crosssections of the shelf, the scheme of Blitt-Sernander was used to along with absolute datings the lithology and the grain size methods type of the predominating vegetation in the pollen assemblage zones molluscs, etc.

General feature of these schemes is the differentiation of the Neuxinian sediments (late glacial time) at the end of which the Black Sea linked to the Mediterranean. During the Holocene period the duration of the Old Black Sea substage (10 200 — about 5 000 years B. P.) is determined on the basis of mollusc complexes and absolute dating. Degens and Ross give the age of 9000 B. P. as an initial moment for the hydrogen sulphide accumulation. The age of 4500 years B. P. is accepted as the lower boundary in connection with the river terrace at 4-5 m. The Phanagorian regression which started at 2500 years B. P. and lasted till 1000 years A. D. is determined as well as that of the Nimphean transgression (-3m) at 1000 years A. D.

Only a stratigraphic base using absolute chronology can be used for the future determinations. The biostratigraphic division using the pollen zones as a base as well as that of the diatoms and mollusc fauna is used in the late determination in Bulgaria. The correlation of the bio- and the lithostratigraphic units determined by absolute datings can lead to determination of vegetational and climatic changes not only during the period 13 000-10 000 years that is during the late glacial time, but also during the entire Quaternary Period.

Увод

Изложените по-долу бележки целят постигането на една единна и общоприета концепция за хроностратиграфията на кватернерната система в

България, която да изразява и мнението на геолога. В последно време бяха лансирани различни хронологически схеми за кватернерната система, които всяка една по своя начин даваха съвсем различна картина на хронологията на тази система в България. Объркването става още по-голямо като се има предвид, че някои схеми на отчитане се съдържат в другите (например тази на Блит-Сернандер (в Sernander (1908)); и на Годорова (1980) в схемата на Возилов (1982) (фиг. 2). От друга страна последната схема се нуждае от актуализиране, понеже почива на остарели данни и е предварително лимитирана само в рамките на холоцена. Освен това тя разглежда хроностратиграфията не само на сушата, без да се държи сметка за положението на българския Черноморски шелф.

Природо-екологична обстановка

Геоложката история на Черноморския шелф през кватернерния период се диктува главно от климатични фактори. Колебанията на климата са се съпровождали от големи континентални залежавания и разделящите ги топли междуледникови епохи.

От началото на кватернерния период, в Черноморската област са отбелязани ефектите на четири големи залежавания, съответстващи на четири регресии на морето: гюнц (морозовско), миндел (окско), рис (московско) и вюрм (валдайско). Названията са дадени по общоприетата алпийска ледникова скала, а в скоби са посочени тези на тяхните темпорални аналози от Руската равнина. Регресиите на Световния океан и на свързаното с него още през плиоцена Средиземно море са били синхронни със залежаванията.

Малко по-сложен е въпроса с колебанията на нивото на Черно море. В течение на кватернерната му история са отбелязани най-малко четири етапа, седиментите и фауната на които свидетелстват, че тогава то е било изолирано от Средиземно и свързано с Каспийско море. Такова е било положението през цялата ранна, в началото на средната и в края на късната плейстоценска епоха, когато в Черно море се отбелязва каспийско

влияние. Обратно, чувствително средиземноморското влияние се отбелязва по време на фазите на трансгресия на последното — през втората половина на средната и първата половина на късната плейстоценска епоха, както и през холоценската епоха (Шопов, 1982).

В края на последния ледников период (вюрм) чувствителното затопляне на климата съвпада с оттегляне на ледниковата покривка на континента на север. Вследствие разтапянето на ледниците се покачва нивото на моретата и океаните до постепенното заливане на днешния шелф. Затоплянето на климата е било съпроводено от съществено увеличение на влажността, което е довело до инвазията на север на топлолюбивата растителност и съвременна фауна. Началните моменти на затоплянето се отнасят към XIII хил. пр. н. е., но на Балканския полуостров тяхната изява закъснява с няколко хилядолетия (Тодорова, 1986).

През VI хил. пр. н. е. покачването на средните годишни температури е достигнало своята кулминация (климатичен максимум на холоцена), като те са надвишавали с около 3° днешните. Този максимум е характерен за климата на нашата планета в общи черти за VIII-V хил. пр. н. е. През този период Сахара е представлявала цветуща степ, а нивото на Черно море, покачвайки се неотклонно, все още е оставало с 4-8 m под днешното. Разтопяването на ледниците е довело в крайна сметка до намаляване на техния обем в сравнение с днешния, като в началото на IV хил. пр. н. е. повдига нивото на Световния океан до 3 m над днешното. Движението на морското ниво се

иллюстрира от графиката на Федоров (1978) (фиг. 1).

Към края на V хил. пр. н. е. тези благоприятни климатични дадености започват постепенно затихват, за да преминат в своеобразен климатичен минимум, който се характеризира със засушаване и с понижаване на средните годишни температури. Колебанията на климата несъмнено са се отразявали и на екологичната обстановка през тази епоха.

Направено е сравнение с положението в Черноморския шелф и територията на България. Последната е била екстрагласиална област през кватернерния период. Активната ерозия и абразия там се свързва с плувиалните фази на ледниковите епохи. Алувиалните седименти на речните тераси — T_0 - T_6 , акумулирани през съответните гласиални и стадиални цикли, са били първоизточник на лъсов ситнозем. Лъсовият акумулат, произлязъл от даден цикъл, лежи върху по-старите тераси и нива, които са били открити за еолична седиментация. Активната еолична дейност трябва да се свързва с фазите на дегласиация на ледниците.

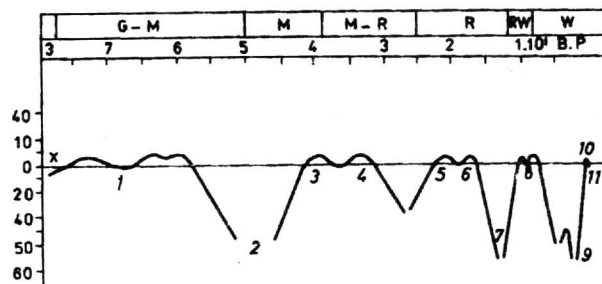
Беше отбелязано вече, че в Черноморската област са уловени ефектите на големите залежавания, съответстващи на регресиите на морето. Алувиалната почва върху седми лъс свидетелства, че по това време е осъществено прекъсване на седиментацията — регресията на гюнц 2. Алувиалният на шести лъс — на минделската регресия, този на пети лъс — на регресия на рис-1, а алувиалният на четвърти лъс — може би съответства на регресиата на рис-2. Алувиалният на трети лъс (отговарящ на залежаването) (W1) — на посткарангатската регресия, този на втори лъс — на прекъсването, на което се дължи отлагането на континенталните наслаги на долния новоевксински подетаж, а този върху първи лъс — на регресиата между горноплейстоценските и холоценски седименти. Прекъсването, по време на съвременната почва, вероятно отговаря на Фаногорийската регресия (Shorov et al., 1994).

Фиг. 1. Схематични криви на колебанията на нивото на Черно море през кватернера (по Федоров, 1978)

1 — чаудинска трансгресия; 2 — следчаудинска регресия; 3 — ранна древноевксинска трансгресия; 4 — палеоузунарска трансгресия; 5 — късна древноевксинска трансгресия; 6 — узунларска трансгресия; 7 — следузунарска регресия; 8 — карангатска трансгресия; 9 — Следкарангатска (Грималдийска) регресия; 10 — новоевксинска трансгресия; 11 — черноморска холоценска трансгресия. G-M — гюнц-миндел; M — миндел; M-R — миндел-рис; R — рис; R-W — рис-вюрм; W — вюрм

Fig. 1. Schematic curves of the Black Sea level changes during the Quaternary (according to Fedorov, 1978)

1 — Chaudinian transgression; 2 — post Chaudinian regression; 3 — early Oldeuxinian transgression; 4 — Paleouzunlarian transgression; 5 — late Oldeuxinian transgression; 6 — Uzunlarian transgression; 7 — post Uzunlarian regression; 8 — Karangatian transgression; 9 — post Karangatin (Grimaldian) regression; 10 — Neweuxinian transgression; 11 — Black Sea Holocene transgression; G-M — gunz-mindel; M — mindel; M-R — mindel-riss; R-W — riss-wurm; W — wurm



Кватернерна хроностратиграфия

Определени са границите на морфостратиграфските и литостратиграфските подразделения за кватернерния период. На особеностите на речните тераси (Шопов, Мишев, 1974) се базират литостратиграфските подразделения на кватернера. Биостратиграфските подразделения на плейстоцена са основани, в някои случаи, на богатата безгръбначна фауна от молюски (морски и земни) или на микрофосили на растения и полен (поленови зони) (Shorov et al., 1992). Горният плейстоцен е разделен на основата на лъсови седименти и на базата на наземни молюски Шопов (1968), (Shorov, Evlogiev et al., 1994). Според характера на седиментите и речните тераси холоцена се подразделя на горен и долен. Отделена е Фландърската тераса, разположена на 5-7 m над речните долини, дължаща се на транс-

линския) междуледников период. Те също така се разчленяват на два регионални етажа — карангатски и новоевксински. В карангатския век средиземноморското влияние в Черно море е било най-силно изразено. Това е било свързано с проникването на топлите и солени води на Мраморно море чрез Босфорския пролив. В зависимост от степента на соленост на водите в началото, в средата и в края на този век е ставала и диференциацията на моллюсковата фауна. Въз основа на нея и в съответствие със схемата на Н е в е с к а я (1965) карангатския етаж може да се разчлени на три подетажа. На българския плитководен шелф етажа е представен от утайки, съдържащи характерна средиземноморска фауна: в долния подетаж — *Corbula gibba* (O l.), *Rissoa parva* (C o s t a); в средния — *Paphia senescens* (C o c.), *Cardium tuberculatum* L.; в горния — *Cardium edule* L., *Bittium reticulatum* (C o s t a) и др.

Утайките на новоевксинския регионален етаж са се натрупвали в условията на вече настъпващото вюрмско (валдайско) заледряване. Обусловената от него Грималдийска регресия на Световния океан (в Черно море тя се нарича посткарангатска) понижава нивото на морето. На българския шелф понижението е достигнало 80-100 m и е довело до неговото осушаване, така че по времето на долноевксинския подетаж в неговия плитководен ареал е ставало вече континентално субаерално утайконатрупване. Краят на вюрмското (валдайско) заляване е довел до ново повишение на нивото на Черноморския басейн. Във връзка с това през втората половина на този век шелфа е бил покрит с утайки, съдържащи видово обедняла моллюскова фауна. Утайките на този регионален етаж на българския шелф имат двучленен строеж. Долната им част е представена от континентални наслаги, а горната — от езеро-морски утайки с *Dreissena rostriformis distincta* A d r u s., *Monodacna caspia caspia* (E i c h w.) и др.

Преди около 10 000 г., в резултат на Фландърската трансгресия на Световния океан, в басейна на Черно море проникват и солени средиземноморски води. Началото на тази трансгресия е прието да се счита за началото на холоценската епоха в Черноморската област. Нивото и солеността на водата на бившия каспийски басейн постепенно се е повишавала до достигане на съвременните им значения.

В утайките на холоценската серия отново се увеличава (също както по време на карангатския век) халофилната моллюскова фауна, която постепенно измества каспийската. Тази серия е представена от утайките на един, още непълен регионален етаж — черноморския, формирането на който продължава със съвременното утайконатрупване.

Отначало повишението на солеността и нивото на водата е ставало бавно. Долните части на етажа (древночерноморски подетаж) се характеризират със смесени еврихалинни средиземноморски и каспийски моллюсковидове: *Hydrobia ventrosa* (M t g.), *Monodacna caspia caspia* (E i c h w.), *Cardium edule* L., и др. В прибрежните

части на шелфа са представени синхронни континентални наслаги. Отлагането на утайките на новочерноморския подетаж е започнало преди около 3500 г. Тези утайки съдържат стенохалинна (за Черно море) средиземноморска моллюскова фауна: *Mytilus galloprovincialis* L., *Spisula subtruncata triangula* (R e n.), *Modolus phaseolinus* (P h i l.) и др.

Предложената местна схема за разчленяването на шелфовите кватернерни седименти се отличава от регионалната схема на Ф е д о р о в (1978) в следното: на българския шелф са установени утайките само на горния чаудински подетаж; древноевксинския и узунларския етажи са установени само в обема на горния евксино-узунларски подетаж (съгласно схемата на Ф е д о р о в (1978) и в тях, така както и в разрезите от регионалното развитие, не се отделят подетажи; между утайките на узунларския и карангатския етажи на българския плитководен шелф няма прекъсване, а установилия се постепенен преход указва на отсъствие на следи от втората фаза на риско-то (московско) заледряване; карангатския регионален етаж се различава на три подетажа — (в съответствие със схемата на Н е в е с к а я (1965); в черноморския регионален етаж са отделени два подетажа: древночерноморски — със смесена каспийска и еврихалинна средиземноморска моллюскова фауна и новочерноморски — само със съвременна средиземноморска фауна (Ш о п о в, 1993).

В българската геоложка практика са използвани отличителни културни периоди, отнесени в хронологичен порядък: палеолитен, мезолитен, неолитен, преходен период, бронзова епоха, желязна епоха. Те са групирани в етажи: ранен, среден и късен (Т о д о р о в а, 1986). През последните години радиохронологичните данни са били приложени за много от археологичните места. Археологичните подразделения са корелирани със схемата на Б л и т-С е р н а н д е р и с поленовите зони от известни палинологични изследвания. Мезолитният период е отнесен към пребореала; неолитният и енеолитният период са отнесени към края на бореала, атлантика; бронзовата епоха е към суббореала, а желязната епоха — към субатлантика (Б о ж и л о в а, 1982) (фиг. 2).

Съвременните поленови диаграми са комбинирани със схемата на Б л и т-С е р н а н д е р (в S e g n a n d e r, 1908) с абсолютни датировки и зоните на Ф и р б а с (1949), частично модифицирана от Н и л с о н (1964). Позицията на постгляциалната и късногляциалната граница е приета приблизително около 10 200 г. В. Р. (съгласно решение на VIII конгрес на ИНКВА в Париж, 1969).

Поленовите диаграми са отделени в зони и подзони на базата на поленово процентно присъствие, такова, каквото е отношението AP/НАР, или на смяната на единични поленови спектри. Поленовите зони, отделени от различни автори на изследваните райони на България, не могат да се пренасят и използват във от изследваната област. Поленовите зони, използвани за кватернерната палеонтология, са „биостратиграфски по-

ленови зони“ или „биозони“ (H e d b e r g, 1972) и служат като основни в поленовата стратиграфия. Те кореспондират на една стратиграфска единица и са локални полен ансамблови зони (V i r k s, 1979). Тези зони могат да бъдат използвани в интерпретацията при сравняването на многочислени стратиграфски разрези. По-късно литостратиграфските подразделения са били корелирани с биостратиграфските, което дава възможност за по-прецизно изясняване на глациалната и пост-глациалната хронология.

Маринопалинологите, стратиграфските, литоложките и други комплексни изследвания, провеждани в България, правят възможно да се представят хроностратиграфията на морските отложения от шелфа и дълбокоморските сондажи. Вече е налице една унифицирана и широко прилагана стратиграфска скала за плейстоцена и холоцена в Черноморския басейн (Ш о п о в, 1992, 1993). В палинологите изследвания на профили от шелфа беше използвана схемата на Б л и т С е р н а н д е р заедно с абсолютни датировки, литоложкия и гранулометричен метод, типа на преобладаващата растителност в поленовите ансамблови зони, молюски и др. (М а л о в ц к и й и др., 1979).

Общата черта на тези схеми е отделянето на новоевксинските седименти (късноледниково време), в края на което Черно море е било присъединено към Средиземно море. През холоценската епоха времетраенето на древночерноморския подхоризонт (10 200 — около 5000 г. В. Р.) е определена на базата на молюскови комплекси и абсолютни данни. D e g e n s, R o s s (1972) дават възраст от 9000 г. В. Р. за осояването на Черно море и 7000 г. В. Р. като стартов момент за сероводородната акумулация. За долна граница на съвременните утайки една възраст от 4500 г. В. Р.

е приета във връзка с речната тераса на 4-5 m (П о п о в, М и ш е в, 1974). Също така се различава Фанагорийска регресия, която стартира на 2500 г. В. Р. и продължава до 1000 г. пр. н. е. и съвременната нимфейска трансгресия (-3 m) от 1000 г. пр. н. е.

Заклучение

Само стратиграфската основа, базирана на абсолютна хронология, може да се използва в бъдещите изследвания. Растителните последователности, присъдени според поленово-аналитичните данни, могат да породят относителна хронология. В този аспект зоните могат да служат не само като биостратиграфски единици, но също и като климатографски. Биостратиграфското подразделяне на базата на поленови зони, на състава на диатомейния комплекс и на молюсковата фауна е приложена в последните изследвания в България, така че една по-детайлна информация може да бъде получена за хроностратиграфията на кватернера. Приложението на регионалните схеми е полезно за по-детайлното прилагане на палеоекологичките и палеоклиматичните ситуации. Очевидно е, от друга страна, че приложението на такива регионални схеми се нуждае от изясняване на общите правила и на тяхното приложение при биостратиграфските скали, приложими в регионалната стратиграфия. Корелацията на биостратиграфските и литостратиграфските единици, съпроводени и с радиовъглеродни датировки, довежда до установяване на растителните и климатичните промени не само през периода 13 000-10 000 г. В. Р., т. е. през късноледниково време, а и за целия кватернерен период.

Литература

- Архангелъски й, А. Д., Н. М. Страх ов. 1938. *Геологическое строение и история развития Черного моря*. Москва-Ленинград, АН СССР, 236 с.
- М а л о в и ц к и й, Я. П. (отв. ред.), К. М. И в а н о в, А. А. А к с е н о в, З. К. Б е л б е р о в, Х. И. Д а ч е в. 1979. *Геология и гидрогеология западной части Черного моря*. С., БАН, 292 с.
- Н е в е с с к а я, Л. А. 1965. Позднечетвертичные двусторчатые моллюски Черного моря, их систематика и экология. — *Труды Палеонт. ин-та АН СССР*, 105, 374 с., 19 табл.
- П о п о в, В., К. М и ш е в. 1974. *Геоморфология на българското черноморско крайбрежие и шелф*. С., БАН, 67 с.
- П о п о в, Н. 1968. Кватернер. — В: *Стратиграфия на България*. С., 381—384.
- Т о д о р о в а, Х. 1986. *Каменно-медната епоха в България*. С., Наука и изкуство, 281 с.
- Ф е д о р о в, П. В. 1978. Плейстоцен Понто-Каспия. — *Труды Геол. ин-та АН СССР*, 310, 164 р.
- Х р и с ч е в, Х., В. Ш о п о в. 1979. Морской плейстоцен Бургасского залива и соотношения узунларских и карангатских слоев. — *Geologica Balc.*, 9, 69—84.
- Ш о п о в, В. 1992. Местная схема ярусного расчленения четвертичных отложений болгарского черноморского шельфа. — *Докл. БАН*, 45, 55—58.
- Ш о п о в, В. 1993. Стратиграфия на кватернерните седименти в българския Черноморски шелф. — *Geologica Balc.*, 14, 1, 83—97.
- Я р а н о в, Д. 1961. Границата Плиоцен-Плейстоцен и стратиграфията на кватернера в България. — *Спис. на Бълг. геол. д-во*, 22, 2, 187—204.
- V i r k s, H. J. V. 1979. Numerical methods for the zonation and correlation of biostatigraphical data, 1. *General Project Description*, 99—119.
- V o z i l o v a, E. 1982. Holocene Chronostratigraphy in Bulgaria. — *Striae*, 16, 88—90.
- D e g e n s, E. T., D. A. R o s s. 1972. Chronology of the Black Sea over the last 25,000 years. — *Chem. geology*, 50, 1, 1—16.
- F i r b a s, G. 1949. *Spat- und Nachzeitliche waldeshichte Mitteleuropas nordlich der Alpen*. G. Tischer, Jena. 480 р.

- Heberg, H. D. (Ed.), et al. 1976. *International Stratigraphic Guide. International Subcommission of Stratigraphic Classification*. J. Willey & Sons, New York, London, Sydney, Toronto. VII. 200 pp. 14 text-fig., 3 tabl.
- Mangerud, J., S. Andersen, B. Berglund, J. Donner. 1974. Quaternary stratigraphy of Norden — a proposal for terminology and classification. — *Boreas*, 3, 109—128.
- Nilson, B. 1964. Standard pollen diagramme und C-14 Datung in mitteren Shonen Lindsaus dem Agerolds mosse. — *Univ. Ups. kr.* 2, 590—597.
- Todorova, H. 1980. Classification and numerical code of practics from Neolithic, Eneolithic and Early Bronze epoch in Bulgaria. — *Studia praehistorica*, 3, 43—69.
- Sernander, R. 1908. One of the evidens of Postglacial changes of climate furnished by the paet-mosses of Northern Europe. — *Geol. Foren. Forhandl.*, 30, 7, 465—473.
- Shopov, V., E. Bozilova, J. Atanasova. 1992. Biostatigraphy and radiocarbon data of Upper Quaternary sediments from western part of Black Sea. — *Geologica Balc.*, 22, 2, 59—69.
- Shopov, V., J. Evlogiev, N. Popov. 1994. Correllation between Quaternary continental sediments in North-eastern Bualgaria with the marine sediments in Black Sea Shelf. — *Geologica Balc.*, 24, 5, 3—10.

Постъпила на 17.05.1995 г.