



Preliminary data about the Nymphaean terrace in the Gerena area, west of Sozopol town

Предварителни данни за Нимфейската тераса в местността Герена, западно от гр. Созопол

Dimitar Sinnyovsky, Boris Valchev, Dimka Sinnyovska
Димитър Синьовски, Борис Вълчев, Димка Синьовска

Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“, 1700 София; E-mail: sinsky@mgu.bg

Abstract. The Nymphaean transgression, when the sea level rised to 1.5–2 m, is manifested along the Burgas Bay shoreline and limans embedded in land. Firth sedimentation of sandy-silty deposits and humus mud was recently established on the eastern shoreline of the Atanasovsko Lake. In Gerena area, west of Sozopol town, deposits underlying the high floodplain of the modern sandy beach are composed of clayey silt with low carbonate content. The presence of the cosmopolitan foraminiferal species *Ammonia beccarii*, which is widespread in peripheral marine environments, suggests that in the past a small semi-enclosed bay existed in this area. The firth appearance of the sedimentation and microfauna determined in the silt allows these deposits to be assigned to the Nymphaean accumulative terrace.

Keywords: Nymphaean terrace, firth deposits.

Въведение. През последните две десетилетия холоценската история на Черноморския басейн е предмет на оживена дискусия, която привлече вниманието на много специалисти от цял свят. Тя се фокусира не само върху палеогеографските аспекти, но и върху античната история на черноморското крайбрежие, което е изпъстрено с артефакти, погребани под водите на митичния Понтос Евксинос, считан от много историци за люлка на европейската цивилизация. Искрата пламна през 90-те години на миналия век, когато Ryan et al. (1997) свързаха библейската притча за Всемирния потоп и Ноевия ковчег с холоценската трансгресия, настъпила след края на Вюрмската ледникова епоха. За съжаление, вероятно поради езиковата бариера, в тази статия бе игнорирана цяла епоха от изучаването на Черно море, като се започне от първите изследвания в края на 19-ти и началото на 20-ти век, проведени от известните руски учени Андрусов, Архангелски и Страхов, и се стигне до мащабните проучвания на черноморския шелф, проведени от източноевропейските геолози през 90-те години на миналия век (Yanko-Nombach et al., 2007a). Апогеят на тази дискусия бе изданието под редакцията на Yanko-Nombach et al. (2007b), в което намериха място публикации на над 70 автори от цял свят, включително и авторите на идеята за всемирния потоп. След тази публика-

ция дискусията продължи да вълнува геолози и археолози, които намират нови доказателства за постепенния характер на Новочерноморската трансгресия. През 2011 г. излезе нов сборник от статии под редакцията на Buynevich et al. (2011). В този аспект настоящата работа е принос към идентифицирането на младите морски тераси по българското черноморско крайбрежие и тяхното палеонтоложко и литоложко характеризиране за привързването им към широко използваните стратиграфски схеми през миналия век.

Стратиграфска подялба. Arkhangelsky & Strakhov (1938) поделят холоценските отложения на „древнечерноморские“ и „современные“, които Fedorov (1963) обособява в Черноморски хоризонт (етаж). Larchenkov & Kadurin (2011) го наричат Черноморски трансгресивен интервал с два подинтервала – Старочерноморски и Новочерноморски. Те са поделени съответно на Бугазки и Витязевски трансгресивно-регресивен етап, и Каламитски и Джеметински трансгресивно-регресивен етап, въз основа на отделените от Nevesskaya & Nevesskij (1961) бугазки, витязевски, каламитски и джеметински „слоеве“. Тези автори първи отбелязват, че черноморската трансгресия е била „неравномерен процес“ с „ускорения и забавяния“. Новочерноморските отложения се образуват през максимума на холоценската трансгресия, наречена от Fedorov

(1956) „Новочерноморска“, която е аналог на Фландърската трансгресия в Средиземно море и Атлантическия океан. Тя се свързва с Каламитския трансгресивно-регресивен етап, който според Larchenkov & Kadurin (2011) започва преди 7100 г. Според тях геоложките данни от северното черноморско крайбрежие показват постепенно покачване на морското ниво с периоди на застои, които не могат да се документират, и съотношението между продължителността на трансгресивно-регресивните етапи и стабилните периоди остава неизвестно. Въз основа на тези данни те изчисляват скоростта на покачване на морското ниво на около 3 mm годишно. Максималното морско ниво от 4–5 m над съвременното е достигнато преди 5600–4300 г. (Бронзовата епоха), когато се образува Новочерноморската тераса, отделена за пръв път от Fedorov (1956) по Кримо-Кавказкото крайбрежие. След това Fedorov et al. (1962) я идентифицират и по българското крайбрежие, където морските тераси са представени „на поразително издържани нива“: 2 m – Нимфейска, 4–5 m – Новочерноморска, 12–14 m – Къснокарангатска, 23–25 m – Раннокарангатска, 35–40 m – Евксино-Узунларска, 55–60 m – Староевксинска и 95–110 m – Чаудинска. Според тези автори по Странджанското крайбрежие Новочерноморската тераса е абразионна, като на някои от носовете са се запазили отчетливи абразионни площадки на височина 5–6 m, изрязани в горнокредни туфити.

В края на Каламитския и началото на Джеметинския трансгресивно-регресивен етап преди 4100 г. морското ниво приблизително съвпада с днешното. По-късно следва етап на понижаване, който е означен като Фанагорийска регресия (Fedorov, 1956), която в периода преди 2500–1000 г. понижава морското ниво до 3 m под сегашното. Нимфейската трансгресия, въведена от Fedorov (1959), се проявява преди около 1000 г. и повишава морското ниво до 1,5–2,0 m над сегашното, като много от древните градове по черноморското крайбрежие се оказват под водата.

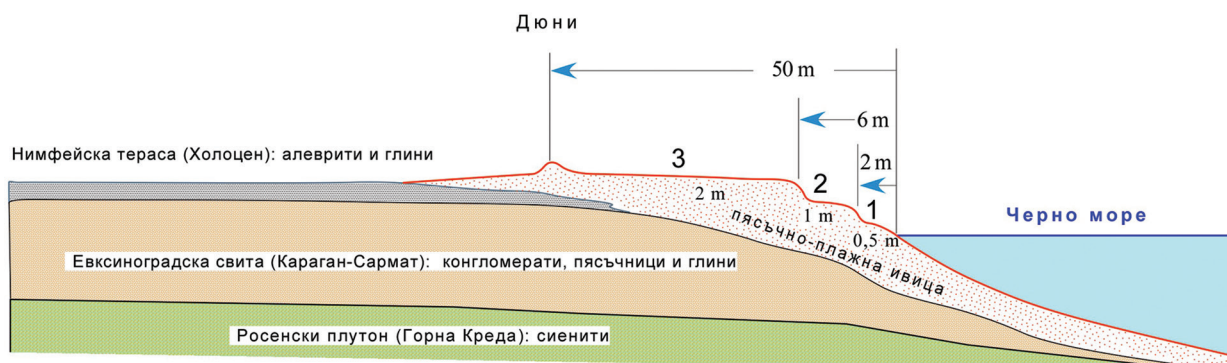
Резултати. Развитие на младите морски тераси – Нимфейската и Новочерноморската в пределите на Бургаския залив е сравнително добре изразено. Според Popov & Mishev (1974) холоценските тераси са широко развити в ниските части на крайбрежието и лиманите. Наскоро попаднахме на едно разкритие на фосилна хумусна кал по източния бряг на Атанасовското езеро, заемащо интервал от 1 до 2 m над съвременното езерно ниво (Sinnyovskiy et al., 2018). Тази кал очевидно е образувана по време на Нимфейската трансгресия в условия на редукиционна среда близо до съвременните, когато нивото на лимана е било на 1–2 m над

сегашното. Първото впечатление бе, че подстилащите ги пясъци са част от Новочерноморската плажна ивица. Гранулометричните анализи обаче показаха, че това са карбонатно-песъчливо-глинести хипоалеврити (Sinnyovskiy et al., 2019), интерпретирани като част от Новочерноморските отложения на Атанасовския лиман, който по това време е представлявал залив.

Настоящите изследвания са направени в местността Герена, западно от гр. Созопол, където пясъчно-плажната ивица е разположена върху по-стари съвременни седименти, отнесени към Нимфейската акумулативна тераса. Тук в пясъчно-плажната ивица са оформени типичните плажни тераси (по Popov, Mishev, 1974): ниска, с височина 0,5 m, оформена от слабите вълни на разстояние 2 m от брега, средна, с височина 1 m на разстояние до 6 m от брега и висока, на 3 m над морското ниво. Последната обхваща плажната ивица до максималния обхват на щормовите вълни по посока на сушата, в случая на разстояние 50–60 m от брега (фиг. 1). В края на тази обширна заравнена пясъчна площадка, отбелязана неправилно на Специализираната кадастрална карта като „сиви дюни“ или „зараждащи се дюни“, са формирани ниски дюни с височина до 0,8 m. Те образуват пясъчен вал, който периодично се разкъсва от щормовите вълни през есенно-зимния период на годината. Лабораторният анализ на седиментите под пясъчно-плажната ивица показва, че това са глинести алевролити с 61,52% алевритова фракция, 24,80% глинеста фракция и минимално съдържание от 6,20% на карбонатен компонент.

В пробата беше установен единичен екземпляр от космополитния вид *Ammonia beccarii* (Linné, 1758), широко разпространен в периферни морски обстановки (лагуни, естуари, делти, фиорди). Той е типичен представител на инфауната, срещан се на дълбочина от 5 до 35 cm в тинести и богати на органичен въглерод седименти (Mugha, 2006). Пробата не съдържа нанофосили, което се обяснява със съществуващата в крайбрежния басейн редукиционна среда, неблагоприятна за запазването на деликатните карбонатни скелети на коколитите, особено когато са в незначителни количества.

Заклучение. Съотношението на глинестата и алевритовата фракция в изследваните седименти е характерно за плиткоморска, лагунна или лиманна обстановка, което се потвърждава и от присъствието на космополитния фораминиферен вид *Ammonia beccarii* (Linné, 1758), характерен за плиткоморски обстановки. Интерпретацията на получените данни предполага, че по време на Нимфейската трансгресия в



Фиг. 1. Принципна схема на пясъчно-плажната ивица, покриваща отложенията на Нимфейската тераса в местността Герена с трите плажни тераси по Роров & Мичев (1974): 1 – ниска плажна тераса с височина до 0,5 m на разстояние 2 m от брега, оформена от слабо вълнение; 2 – средна плажна тераса с височина до 1 m на разстояние до 6 m от брега, оформена от силно вълнение; 3 – висока плажна тераса с височина до 3 m на разстояние 50–60 m от брега, оформена от щормовите вълни през есенно-зимния период на годината

района е съществувал малък полузатворен залив. Лиманият характер на седиментацията и микрофауната, определена в алевролитите подстилащи пясъците на съвременната пясъчно-плажна ивица в местността Герена, позволява тези отложения да бъдат причислени към Нимфейската акумулативна тераса. Настоящите резултати потвърждават наличието на нимфейски седименти в понижените участъци на черноморското крайбрежие и плитките заливи впадени в сушата, в някои от които все още е съхранена блатна седиментация.

Благодарности: Това изследване е направено с подкрепата на ФНИ (Договор ДНТС-Русия 02/14 и Договор 18-55-18013) и Национална научна програма „Опазване на околната среда и намаляване на риска от неблагоприятни явления и природни бедствия“, одобрена с Решение на МС № 577/17.08.2018 г. и финансирана от МОН (Споразумение №Д01-230/06.12.2018 г.).

Литература References

- Arkhangelsky, A. D., N. M. Strakhov. 1938. *Geological Structure and Development History of the Black Sea*. Moscow, Leningrad, Publ. Acad. Sci. USSR, 236 p. (in Russian).
- Buynovich, I. V., V. Yanko-Hombach, A. S. Gilbert, R. E. Martin. 2011. *Geology and Geoarchaeology of the Black Sea Region: Beyond the Flood Hypothesis*. *Geol. Soc. of America, Special Papers*, 473, 197 p.
- Fedorov, P. V. 1956. On the recent epoche of the geological history of the Black Sea. – *Dokl. Akad. Nauk SSSR*, 110, 5, 839–841 (In Russian).
- Fedorov, P. V. 1959. On the Black Sea level fluctuations during the post glacial time. – *Dokl. Akad. Nauk SSSR*, 124, 5, 1127–1129 (in Russian).
- Fedorov, P. V. 1963. *Stratigraphy of Quaternary Deposits on the Crimean-Caucasian Coast and Certain Problems in the Geological History of the Black Sea*. Moscow, Publ. Office Acad. Sci. USSR, Transactions, 88, 158 p.
- Fedorov, P. V., D. A. Lilienberg, V. I. Popov. 1962. New data about the terraces of the Bulgarian Black Sea shoreline. – *Dokl. Akad. Nauk SSSR*, 144, 2, 431–434 (in Russian).
- Larchenkov, E., S. Kadurin. 2011. Paleogeography of the Pontic Lowland and the northwestern Black Sea shelf for the past 25 k. y. – In: Buynovich, I. V., V. Yanko-Hombach, A. S. Gilbert, R. E. Martin (Eds.). *Geology and Geoarchaeology of the Black Sea Region: Beyond the Flood Hypothesis*. *Geol. Soc. of America, Spec. Papers*, 473, 71–84.
- Murray, J. W. 2006. *Ecology and Applications of Benthic Foraminifera*. Cambridge University Press, 426 p.
- Nevevsckaya, L. A., E. N. Nevevsckiy. 1961. On the faunistic composition and development features of the Azov-Black Sea basin in the Late Quaternary time. – *Dokl. Akad. Nauk SSSR*, 136, 5, 1193–1197 (in Russian).
- Popov, V., K. Mishev. 1974. *Geomorphology of the Bulgarian Black Sea Coast and Shelf*. Sofia, Publ. House of the Bulgarian academy of sciences, 267 p. (in Bulgarian).
- Ryan, W. B. F., W. C. Pitman III, C. O. Major, K. Shimkus, V. Moskalenko, G. A. Jones, P. Dimitrov, N. Görür, M. Sakiñç, H. Yüce. 1997. An abrupt drowning of the Black Sea shelf. – *Marine Geology*, 138, 119–126.
- Yanko-Hombach, V., A. S. Gilbert, N. Panin, P. M. Dolukhanov. 2007a. Preface. – In: Yanko-Hombach, V., A. S. Gilbert, N. Panin, P. M. Dolukhanov (Eds.). *The Black Sea Flood Question: Changes in Coastline, Climate and Human Settlement*, Springer Verlag, xi-xvii.
- Yanko-Hombach, V., A. S. Gilbert, N. Panin, P. M. Dolukhanov. 2007b. *The Black Sea Flood Question: Changes in Coastline, Climate and Human Settlement*, Springer Verlag, 971 p.
- Sinnyovskiy, D., N. Kalutskova, N. Dronin, D. Sinnyovska. 2018. Nimphean terrace in the area of the Burgas Lakes. – *Proceedings of the National Conference „GEOSCIENCES 2018“*, *Rev. Bulg. geol. soc.*, 79, 3, 115–116.
- Sinnyovskiy, D., D. Sinyovska, N. Kalutskova, N. Dronin, A. Medvedev, N. Telnova. 2019. Fossil humus mud and its Novochernomorlian base at the Atanasovsko Lake, Burgas Lakes Complex. – *J. Mining and Geol. Sci.*, 62, 1–Geol. and Geophys., 62–65.