

CZU: 551.468.4:562/569(477)

ASPECTE PRIVIND GENEZA ȘI EVOLUȚIA LIMANULUI KUIALNIC

Lazăr CHIRICĂ

Universitatea de Stat din Moldova

Limanul Kuialnic, amplasat în zona de litoral a Mării Negre, are o geneză aproximativ asemănătoare cu toate limanurile mării. Adică, a trecut prin mai multe faze: de râu, de vale adâncă, de golf, de lagună și de liman. Toate aceste faze care s-au perindat în perioada Postglaciară au fost influențate de caracterul regresiv-transgresiv al Mării Negre. Limanul Kuialnic s-a desprins definitiv de Marea Neagră prin formarea unui cordon litoral la finele sec.XVII.

Cuvinte-cheie: liman, lagună, golf, mare, regresivitate, transgresivitate, stadii, faze, perioade, sedimente, paleofaună, paleofloră, moluște, ostracode, foraminifere.

ASPECTS REGARDING THE ORIGIN AND EVOLUTION OF THE KUIALNIC ESTUARY

Due to its location within the sea-shore area of the Black Sea, the Kuialnic Estuary has a genesis almost similar to all the seaside estuaries. Thus, it has undergone through the following phases: of a river, deep valley, bay, lagoon and of an estuary. All of the above-mentioned phases occurred within the post-glacial period and were influenced by the regressive-transgressive character of the Black Sea. The Kuialnic Estuary has definitively separated from the Black Sea by the end of 17th century, through the creation of a coastline.

Keywords: estuary, lagoon, bay, sea, regression, transgression, stages, phases, periods, sediments, paleofauna, paleoflora, molluscs, ostracods, foraminifers.

Introducere

Limanurile Mării Negre sunt amplasate în mare parte în frontul litoral al coastei și, de rând cu deltele, cordoanele subacvatice și subaerene, terasele, plajele, conurile de revers, servesc un bun indicator al variațiilor de nivel al mării. În mare parte, limanurile sunt amplasate în văile adânci ale râurilor formate ca rezultat al fazelor regresive ale Mării Negre și, ulterior, pe măsura creșterii nivelului mării, au apărut golfurile, lagunele și, în ultimă instanță, limanurile, care s-au despărțit de mare prin peresăpuri și cordoane litorale.

Caracterul litologic al sedimentelor din cuveta lacurilor litorale se aseamănă foarte mult; ele au aproximativ aceeași succesiune, cum este cazul limanurilor Nistrului, Kuialnic, Hadjibei, Adjalac, Tiligul, Berezani, Nipru-Bug.

Material și discuții

Limanul Kuialnic este amplasat în sectorul inferior al văii asimetrice a râului Kuialnicul Mare, fiind paralel cu Limanul Hadjibei și perpendicular Mării Negre, de care se delimitează printr-un peresâp lat (200-300 m). Se află în nord-vestul orașului Odesa, are o lungime de 29 km, o lățime medie de 2,0 km și un volum de apă egal cu 230 mil. m³. Factorii principali care determină regimul hidrologic al bazinului sunt scurgerea râului Kuialnicul Mare, scurgerea de suprafață, evaporarea și infiltrarea. Conform opiniei lui M.E. Krendovski, începutul formării peresâpului limanurilor Kuialnic și Hadjibei se atribuie Pleistocenului tardiv; I.I. Puzanov, atribuie formarea cordonului la transgresiunea Novocernomorsc, adică cu 2 mii de ani în urmă; P.N. Bucenski atribuie această formațiune secolelor XIV-XIX e.n. [1].

Nivelul apei în liman este sub 6 m față de nivelul Mării Negre, fapt ce contribuie la studierea sedimentelor în aflorimente amplasate de-a lungul liniei de țărm și nu doar în foraje.

Obiect de studiu al sedimentelor din limanul Kuialnic a servit limba de nisip Coendor, care înaintea dinspre est spre acvatoria lacului pe o lungime de 1,2 km, 32 aflorimente de-a lungul liniei de țărm și 5 sonde în acvatoria limanului (Fig.1).

Pentru cercetarea sedimentelor și a evoluției lacului au fost utilizate mai multe metode paleogeografice, ținându-se cont de principiul actualismului, ca: metoda litologică și mineralogică, metoda paleontologică, au fost descrise reminiscentele de moluște, ostracode și foraminifere, fiind efectuată analiza sporo-polenică și analiza vârstei absolute a sedimentelor în baza carbonului C¹⁴; în același rând, a fost determinat clorul rezidual din sedimente.

Probele pentru analize au fost culese peste fiecare 10-20 cm.

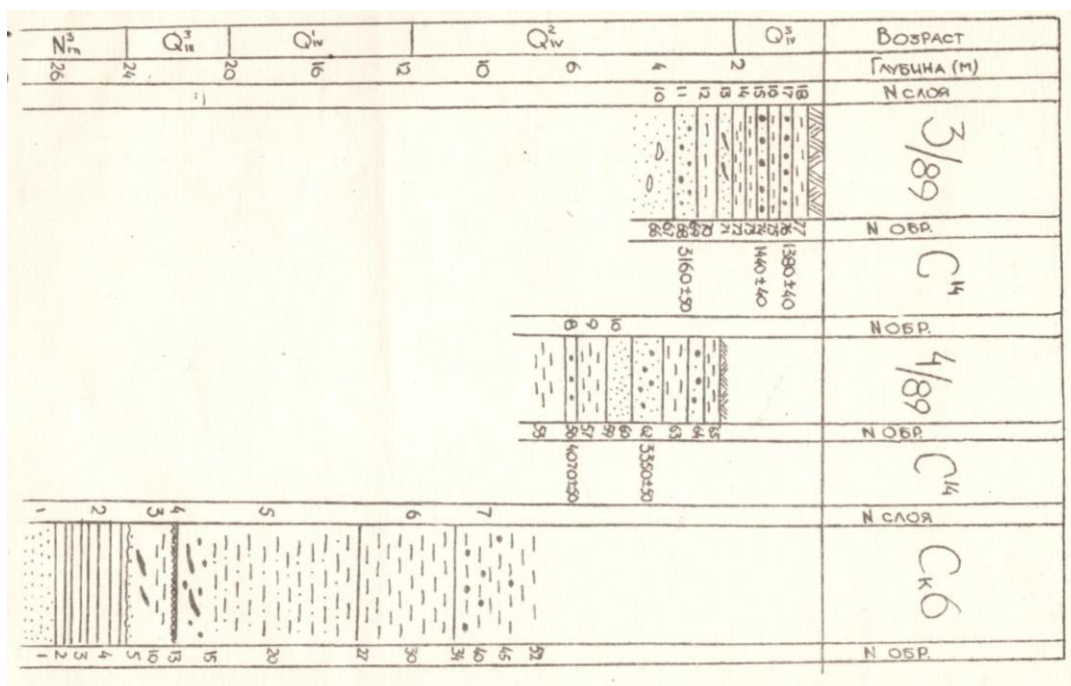


Fig.1. Coloana stratigrafică a sedimentelor din lacul Kuialnic.

Drept bază pentru clasificarea stratigrafică a sedimentelor acumulate în Pleistocenul Superior și în Holocen a servit schema stratigrafică pentru această perioadă elaborată de L.A. Neveskaia [2], V.V. Ianco [2] și îmbunătățită de noi. Astfel, în sonda cu numărul 6 (de jos în sus) află (Fig.1):

1. Nisip de culoare sură, foarte divers, dar totuși prevalează nisipul microgranular, este bine spălat și are un grad de rulare diferit, partea vizibilă constituind 4,0 m.

2. Aleurite de culoare sură, omogene, fine, cu un adaos de nisip fin și particule de argilă. Spre partea de sus a orizontului fracția de argile crește, iar cantitatea de nisip scade. Se întâlnesc pete de calcid pelitomorfic, contactul cu orizontul următor este foarte clar. Grosimea constituie 2 m.

3. Aleurite de culoare sură, nisipoase-argiloase, foarte fine și stratificate, conțin grăunțioare de cuarț, procentul de paleofaună este înalt. Grosimea constituie 2,5 m.

4. O intercalație de aleurite – argiloase cu un conținut sporit de faună și un procent înalt de substanțe organice de proveniență vegetală. Grosimea constituie 0,3 m.

5. Aleurite de culoare sură, nisipoase, neomogene. În partea de jos sunt mai nisipoase, bogate în vestigii de moluște, în partea mediană a orizontului sunt omogene, argiloase și în partea superioară apar granule de cuarț și calcar. Grosimea constituie 0,5 m.

6. Aleurite de culoare sură-închis, slab argiloase, stratificate fin, bogate în detritus și pirit microglobular, paleofauna de moluște se află într-o stare bună: *Cardium edule*, *Monodcana colorata* și altele. Grosimea constituie 0,2 m.

7. Aleurite de culoare sură și sură-închis, argiloase-nisipoase, neomogene, care se schimbă pe înălțimea orizontului: în partea inferioară sunt fine de culoare închisă, în partea de mijloc sunt mai nisipoase și pe partea superioară devin iarăși mai argiloase cu un conținut bogat de carbonat pe litomorf, cu predominarea paleofaunei de moluște: *Mytilus edulus*, *Chione gallina*, *Cardium edule*, *Abra ovata*. Grosimea constituie 7 m. Orizonturile următoare sunt descrise în aflorimentele 4/89.

8. Nisip de culoare sură, în partea inferioară – sură-închis de o granulație diversă, rolat diferit, este prezent petrișul microgranular, cuarțul și breția de origine carpatică (1-3 mm în dm), particule rolate de calcar (1,0-1,5 cm bine spălate și un conținut bogat de paleomoluște: *Cardium edule*, *Chione gallina*. Grosimea constituie 0,5 m.

9. Nisip de culoare sură, microgranular, uneori foarte fin, bine spălat, gradul de sortare este mic, se întâlnește și pietriș mărunț, cuarț, cremene și roci carbonatice asemănător ca și în orizontul precedent. Conținutul de paleofaună este mai mic. Grosimea constituie 0,4 m.

10. Nisip de culoare închisă, aproape neagră, mezo- și macrogranulare cu pietriș și prundiș preponderent de roci calcaroase (1,0-1,5 cm în dm), grăuncioare de cuarț, cremene, brece și un conținut bogat de detritus (*Cardium edule*). Se întâlnesc formațiuni tubulare de rădăcini. Culoarea neagră a nisipului se datodează argilei foarte fine humificate care înconjoară particule de nisip. La baza orizontului se observă o intercalație de cochilii sparte (0,1m). Grosimea constituie 0,55-0,60 m.

11. Nisip de culoare sură, mezo- și macrogranular, cu vestigii de cochilii sparte, nesortat. Este prezent pietrișul și prundișul bine spălat. În partea inferioară este mai macrogranular, iar în cea superioară, respectiv, mezo- și microgranular cu o succesiune a straturilor. Grosimea constituie 0,6 m.

12. Nisip sur, mezo- și microgranular cu prezența pietrișului și a prundișului, dar se observă și o prezență nesemnificată a aleuritelor. Grosimea constituie 0,6 m.

Următoarele orizonturi sunt descrise în aflorimentul 3/89.

13. Nisip de culoare galben-surie, în partea inferioară este mezogranular cu prezența pietrișului și o cantitate sporită de particole carbonatice nerolate (0,3-1,5 cm în dm). Cochiliile de moluște sunt într-o stare nedezvoltată, mărunte, pretutindeni sunt prezente urme de limonit. Grosimea constituie 0,5 m.

14. Nisip de culoare galbenă-surie, mezo- și macrogranular cu detritus de moluște. Grosimea constituie 0,15 m.

15. Nisip de culoare galbenă-surie, mezo- și macrogranular cu pietriș și prundiș. Grosimea constituie 0,3 m.

16. Nisip de culoare sură-închis până la negru, humificat, macrogranular cu pietriș mărunț și vestigii de moluște: *Cardium edule*. Grosimea constituie 0,2 m.

17. Aleurite de culoare sură-închis, omogene, humificate. Grosimea constituie 0,4 m.

18. Sol acual.

Regresiunea Mării Negre în timpul glaciațiunii Valdai face ca nivelul mării să scadă sub 110 m față de nivelul actual, fapt ce a contribuit la adâncirea văilor râurilor în zona de vărsare; în rezultat, s-au format văi înguste și adânci.

Cu aproximativ 14 mii de ani în urmă nivelul apei în Marea Neagră începe să se ridice și în râuri viteza apei se micșorează, ceea ce facilitează acumularea unui strat de aluviuni cu o grosime de 2,5-3 m, care sunt amplasate pe roca mumă de vârstă sarmațiană. Caracterul litologic al sedimentelor din orizontul 3, prezența paleofaunei de moluște într-o stare bună: *Dreissena polymorpha*, *Viviparus fasciatus*, *Monodacna colorata* mărturisesc despre dezvoltarea unui bazin nu prea adânc de tip lacustru.

Aleuritele argiloase și intens humificate din orizontul 4 conțin un spectru larg de paleofaună de ostracode: *Darwenula stevensone* – astăzi se întâlnește în deltele râurilor la o adâncime de 1,5-4,5 m și, ca regulă, în apele dulcicole; *Lyocypris bradyi* – specie care se adaptează la orice substrat, se întâlnește la adâncimi de până la 0,5 m și la o temperatură a apei de până la 25°C; *Candona neglecta* – este o specie holarctică, frecvent se întâlnește în bazinele din sud-vestul Câmpiei Est-Europene; *Candona fabaeformis* – în prezent frecvent se întâlnește în bazinele cu o vegetație acvatică bogată, de obicei în zonele de țârm, cu o temperatură a apelor de până la 26°C și cu o salinitate cuprinsă între 2 și 4‰ [3]; *Candona elongata* – în masă se dezvoltă pe sedimentele nisipoase-argiloase de origine lacustră [4]. La fel, în componența tafacenozele de ostarcode se întâlnesc și speciile neoeurhalină, holarctice: *Typhlocypris parallela*, *T. rostrata* – care sunt prezente astăzi doar în bazinele puțin adânci, măloase și cu multă vegetație, în care temperatura apei nu depășește 26°C; *Cyprideis littoralis* (specie eurhalină) – este prezentă în zonele nu prea adânci ale mării, cu un regim hidrologic activ și o salinitate de la dulcicolă până la 70‰.

Analizele sporo-polenice din acest orizont permit să restabilim peisajele limitrofe lacului, precum și ale bazinului râului Kuialnic Mare. În paleospectrul de polen prevalează vegetația ierboasă (87,8%) [5]. Zona limitrofă limanului era ocupată de asociații xerofite de stepă cu predominarea chenopodiaceelor, compozitelor, pelinului. În valea râului și pe sectoare parcelate creșteau formațiuni forestiere. Din componența lor făceau parte mesteacănul, stejarul, ulmul, arinul, alunul. Procentual, spectrul de polen se distribuia astfel: specii ierboase *Chenopodiaceae* – 51,9%, *Asteraceae* – 9,9%, *Artemisia* – 9,0%, *Cichoriaceae* – 7,3%, *Poaceae* – 1,4%, *Rosaceae* – 1,2%; plante acvatice *Potamogeton* – 3,8%, *Thalyletrum* – 0,9%; specii lemnoase *Pinus* – 3%, *Betula* – 2,1%, *Quercus* – 2,1%, *Ulmus* – 2,6%, *Corylus* – 1,7%, *Alnus* – 1,2% [5].

Probabil, sedimentele orizontului patru *Xesteloberis cornelii* și *X. aurantia* s-au acumulat în perioada Neoeuxină tardivă. Astfel, caracterul litologic al sedimentelor, tafacenozele fosile de micro- și macrofaună mărturisesc despre prezența unui lac cu o adâncime de până la 1,5 m și o salinitate de 3‰.

În orizonturile 5, 6 predomină paleocenozele de moluște: *Cardium edule*, *Monodacna caspia caspia*, *Hydrobia ventrosa* și pentru prima dată apar reprezentanții foraminiferelor: *Amonia novoeuxinica*, *A. tepida*. Crește mult numărul speciilor de ostracode salmastre și marine.

În paleospectrul de polen un procent considerabil este ocupat de speciile lemnoase (41,9%), iar speciile ierboase constituie 57,2%. Caracterul spectral al polenului mărturisește despre asociații de silvostepe. În paleocenozele ierboase predomină chenopodiaceele (15,0%), pelinul (13,0%), compozitele (4,2%), gramineele (3,7%). La fel, se mai întâlnesc cariofilacee (1,2%), piciorul-cucoșului (2,0%), umbiliformele (2,0) etc. Formațiunile silvice sunt reprezentate prin *ulm* (8%), *stejar* (4%), *carpen* (0,8%), *tei* (0,5%), *aluniș* (6,3%). În locurile mai umede se întâlnește *arinul* (6,2%).

Pentru partea superioară a orizontului 5 este semnalată o creștere a paleospectrului de polen cu speciile lemnoase (51,8%), iar cele ierboase constituie 48,2%.

În partea mediană a orizontului 6, la adâncimea de 12 m, se întâlnește un paleospectru cu un conținut de spori ai speciilor lemnoase egal cu 47,4%, iar ai speciilor ierboase – cu 52,2%.

Compoziția spectrală a polenului mărturisește despre prezența unor peisaje de stepă cu predominarea covorului ierbos: pelin, chenopodiacee, graminee. În valea râului Kuaialnicul Mare se dezvoltau asociații de păduri cu *ulm*, *stejar*, mai puțin *carpen*, *arin*.

Compoziția de micro- și macrofaună în paleocenoze mărturisește despre o migrație a speciilor mediteraneene în limanul Kuaialnic și denotă o creștere a suprafeței sale, respectiv a salinității până la 12‰.

Orizontul 7 este caracterizat prin aleurite argiloase foarte fine, care în partea de mijloc a orizontului devin mai nisipoase, fapt ce ne permite să evidențiem sedimentele din orizontul inferior, mediu și cel superior. Acest fenomen este confirmat și prin componența paleofaunei în tafacenoze. Astfel, în sedimentele din orizontul inferior și din cel superior predomină speciile de moluște: *Chione gallina*, *Cardium edule*, *Abra ovata*, *Mytilus edulus*, *Mytilus galloprovincialis*; de foraminifere: *Ammonia tepida*, *A. parazovica*, *A. caucasica*; de ostracode: *Xestoleberis cornelii*, specie care actualmente se întâlnește în bazinele cu o salinitate de 11‰, inclusiv de-a lungul liniei de țărm al Mării Negre începând cu segmentul românesc și până în preajma orașului Batumi, la o adâncime de 1,5-90 m; *Loxiconcha bulgarica* – se întâlnește în bazinele cu salinitatea mai mică de 11‰; *L. elliptica* – specie eurihalină, prezentă în zona de litoral a Mării Negre, a Mării Azov și a Mării Mediteraneene cu o salinitate cuprinsă între 1,5 și 58‰; *L. globosa*; *Cyprideis torosa*, *C. Littoralis*, *Cyterois sepa*, care la fel se atribuie la speciile eurihaline.

Pentru partea inferioară a orizontului a fost obținut un paleospectru tipic de stepă. Analizele obținute la adâncimea de 9,3 m caracterizează un spectru de plante ierboase în limitele de 64,9% și un spectru de specii lemnoase de 34,5%. În componența speciilor ierboase predomină chenopodiaceele (25,6%) și pelinul (17,0%), la fel se mai întâlnesc compozitele 3,9%, gramineele 2,8%, troscotul 2,2%, umbeliformele 2,2% ș.a.

Suprafețe nu prea mari erau ocupate de asociații lemnoase cu *stejar*, *ulm*, *arin*, *alun*, de obicei în văile râurilor.

În sedimentele din orizontul mijlociu sunt prezente genurile de moluște – *Cardium*, de ostracode – *Cyprideis torosa*, *C. Littoralis*. În acest sector la adâncimea de 10 m a fost obținut un paleospectru cu predominarea speciilor ierboase (58,1%).

În partea superioară a orizontului prezența sporilor și a polenului denotă o creștere a procentului speciilor ierboase în limitele de 74,3-78,8%. Menționăm că în spectrul de polen un procent înalt este ocupat de buruieni: *Centaureae jaceae*, *Plantago*, *Polygonum aviculare*, *Convolvulus arvensis*. Procentual, polenul de specii lemnoase constituie 20,9-24,9 la sută. Caracterul spectralului de polen mărturisește că în preajma limanului se dezvoltau stepe cu un aspect mezofil. În văi se întâlneau asociații de păduri cu *stejar*, *carpen*, *ulm*, *arin*, *tei* și urme de *fag*.

La fel menționăm că în paleospectrul analizat se observă o activitate antropică, pentru prima dată apar urme de prelucrare agricolă a solului și apare vităritul. În prezentul palinospectru se evidențiază polenul speciilor pascuale și segetale (*Centaurea s.p.*, *Plantago*, *Polygonum*, *Aviculare*, *Convolvulus*, *Arvensis* și al.).

Conținutul litologic al sedimentelor și paleocenozele de micro- și macrofaună permit să atribuim acest orizont la faza transgresivă maximală a Mării Negre din perioada Kalamită, iar rezultatele paleobotanice obținute permit să atribuim acumularea acestor sedimente la faza optimă a Holocenului.

Se poate presupune că paleolacul avea o salinitate de 20‰.

În baza sedimentelor din orizontul 8, de la adâncimea de 4,5 m, a fost determinată vârsta absolută cu ajutorul carbonului C¹⁴, fiind de 4070 ± 50 ani [6].

În componența sedimentelor din orizontul 9 prevalează speciile de moluște – *Cardium edule*, *Chione gallina*, de ostracode – *Cypridees littoralis*, *C. Torrosa*, care permit să considerăm o creștere a nivelului Mării Negre și a migrației faunei de origine mediteraneană în liman.

Orizonturile 10 și 11 sunt foarte sărace în paliofaună. Pentru orizontul 10 este obținut un paliospectru ce constată dezvoltarea unor asociații de stepă în preajma lacului care constituie 93,2% și purta un caracter xerofit.

Din sedimentele atribuite orizontului 11 a fost obținută vârsta absolută de 3350 + - 50 ani și 3160 + - 150 ani. Probabil, sedimentele din orizonturile 8, 9, 10 și 11 s-ar putea atribui la perioada Gemetină. Astfel, noi corelăm acumularea sedimentelor din orizontul 9 cu încălzirea climei și cu o fază transgresivă a Mării Negre, iar orizonturile 8, 10 și 11 – cu răcirea climei și cu o fază regresivă a mării care anterior nu era cunoscută.

Sedimentele atribuite fazei regresive Fanagorice în cuceta lacului Kuialnic lipsesc, ceea ce se datorează, probabil, nivelului scăzut al mării de -15m [1], fapt ce a contribuit la dispariția lacului.

Formarea orizontului 12 a început să se acumuleze, probabil, spre finele fazei regresive Fanagorice, atunci când nivelul mării începe să crească și lacul treptat se restabilește.

Analizele sporo-polenice din orizontul 12 mărturisesc că în preajma lacului se dezvoltă un peisaj de stepă mezofilă, unde speciile ierboase constituiau 71,9 la sută, iar speciile lemnoase, respectiv, 27,3%.

Orizontul 13, fiind reprezentat de nisip de o culoare galbenă-surie, mezigranular, este bogat în vestigii de micro- și macrofaună. În paleocenoze predomină moluștele *Cardium edule*, *Abra ovata* și al. ostracodele *Cypridees littoralis*, *C. torosa*, care mărturisesc despre migrația speciilor eurihaline din Marea Neagră (transgresiunea Nimfei). Adâncimea lacului atingea aproximativ 6 m, iar salinitatea, respectiv, peste 10‰.

Pentru orizonturile 15 și 17 a fost obținută vârsta absolută a sedimentelor – de 1400 + - 40 ani, formarea lor fiind corelată cu faza regresivă Korsun.

Ulterior, urmează o fază transgresivă de proporții mici (optimumul mic al Holocenului, secolele 9–13 ale erei noastre), atunci când nivelul și suprafața lacului crește. Pe parcursul formării orizontului 18 în zona limitrofă a lacului se dezvoltă asociații de stepă cu predominarea chenopodiaceelor și a pelinului. În văi se dezvoltă asociații de păduri cu arin și carp. Se înregistrează o activitate antropică activă, clima era aridă.

În perioada glaciațiunii mici a Holocenului (sec. XVI – XVII), nivelul mării s-a coborât nițel și, probabil, s-a format definitiv perisipul limanurilor Kuialnic și Hadjibei, adică la finele sec. XVII. În calitate compensatorie pentru evidențierea fazelor transgresiv-regresive ale Mării Negre, care direct au influențat dezvoltarea lacului Kuialnic, a fost utilizat rezultatul metodei de stabilire a conținutului clorului Cl⁻ rezidual în sedimente. Este cunoscut faptul că ionul de clor Cl⁻ se păstrează bine în paleosedimente, în baza căruia se poate de evaluat salinitatea paleobazinelor [7].

Astfel, conținutul maximal al ionului de clor este prezent în orizontul 7 fiind egal cu 0,19%, care se corelează cu faza transgresivă a optimumului din Holocen sau cu stadiul Kalamit. În sedimentele care corespund fazelor regresive procentul clorului este, respectiv, în limitele 0,01 – 0,09%.

Concluzii

- Reieșind din faptul că geneza și evoluția limanului Kuialnic au fost influențate de caracterul transgresiv-regresiv al Mării Negre, în analiza sedimentelor lacustre poate fi utilizată schema stratigrafică a mării.
- Faza regresivă a Mării Negre evidențiată de noi (4070 + - 50 ani) suplimentar confirmă faza regresivă a Mării Negre evidențiată anterior de A.B. Voscoboinicov (1982) ca fază regresivă Hadjibei. Această fază regresivă se găsește și pe curbele variațiilor de nivel ale Mării Negre construite de P.V. Fiodorov, A.V. Ostrovski, G.P. Balabanov și Ya.A. Izmailov.
- Noi am reușit să mai evidențiem o fază regresivă (3160+ - 50 ani – 3350+ - 50 ani) în stadiul Dgemetin. Astfel, cu certitudine putem vorbi despre trei faze regresive și trei faze transgresive în perioada Novocernomorsc evidențiată de P.V. Fiodorov [8,9].

Referințe:

1. Геология шельфа. Лиманы / Под ред. Н.А. Гаруска, П.Ф. Гожик. Киев: Наукова думка, 1984. 176 с.
2. КИРИКЭ, Л.Ф. Лиманы Причерноморья за последние 20 тысяч лет. Кишинев, 1995. 167 с.
3. КОВАЛЕНКО, А.П. *Candoni* юго-запада СССР. Кишинев, 1998. 174 с.

4. НЕГОДАЕВ-НИКОНОВ, К.Н., ЗУБОВИЧЬ, С.Ф., КОЧУБЕЙ Н.И. *Остракоды континентального антропогена Европейской части СССР*. Кишинев: Штиинца, 1989. 265 с.
5. ВОЛОНТИР, Н.В., КИРИКЭ, Л.Ф., САДЧИКОВА, Т.А., ЧЕПАЛЫГА, А.Л. К истории развития Куяльницкого лимана в позднем плейстоцене и голоцене. В: *Analele științifice ale Universității „Al.I. Cuza” din Iași*. Tom XL – XLI, s. II. *Geografie*, 1994–1995, p.147-157.
 6. БАЛАБАНОВ, И.П., ИЗМАЙЛОВ, Я.А. *Изменения уровня и гидрохимического режима Черного и Азовского морей за последние 20 тысяч лет*. Водные ресурсы IV. Москва, 1988, с.54-61.
7. РЕНГАРТЕН, В.Б. *Роль фацциально-минералогического анализа в реконструкции климата антропогена*. Москва: Наука, 1974. 180 с.
8. ФЕДОРОВ, П.В. О последней трансгрессии Черного моря. В: *Бюллетень. МОИП, Отд. Геолог.*, 1971, том.46. V.2, с.62-67.
9. ФЕДОРОВ, П.В. *Позднечетвертичная история Черного моря и развитие южных морей СССР*. Москва, Наука, 1977, с.15-33.

Date despre autor:

Lazăr CHIRICĂ, doctor, conferențiar universitar, Colegiul de Ecologie din Chișinău; profesor asociat la USM, UAM, UPS „I. Creangă”.

E-mail: lazarchirica@yahoo.com

Prezentat la 11.12.2018