

Н. И. Дыкань

**ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ОСТРАКОД И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ
ЭВКСИНСКОГО БАСЕЙНА В СРЕДНЕМ МИОЦЕНЕ – ПЛИОЦЕНЕ***(Рекомендовано акад. НАН Украины П. Ф. Гожиком)*

Уточнено деякі аспекти історичного розвитку Евксинського басейну у середньому міоцено-пліоценої: міграційні зв'язки остракод між басейнами Паратетиса (Евксинським, Панонським, Дакийським) та Середземноморським басейном; час рекуренції міоценових остракод у басейни Паратетиса. Реконструйовано час формування та площа відновлених ареалів міоценових остракод (первинний, ендемічний, диз'юнктивний, мозаїчний) в міоцено – пліоценої. Реконструйовано тренд коливання солоності в зоні Індоло-Кубанського прогину в середньому сарматі, меотисі, понті та ранньому кимерії.

Some aspects of the historical development of ostracodes of Euxinian basin in Middle Miocene-Pliocene are specified. There are ostracodes migratory connections between Paratethys basins (Euxinian, Pannonian, Dacic) and Mediterranean basin; the recurrence time of Miocene ostracodes; the time of forming and square of the reconstructed ranges (autochthonous, endemic, disjunctive, mosaic) of Miocene ostracodes in Miocene-Pliocene. The trend of the salinity oscillation in the Indol-Cuban depression in Middle Sarmatian, Maeotian, Pontian, Early Cimmerian was reconstructed.

Введение

История развития неогеновых остракод Паратетиса достаточно детально описана в работах Д. А. Агаларова [1], М. Л. Векуа [3], З. А. Имнадзе [8], Г. Ф. Шнейдер [17], Г. И. Кармишина, Г. И. Шнейдер [11], Г. И. Кармишина [9, 10], К. Fordinal, A. Zlinska [18], R. Jiricek [19], Krstic N. [20], N. Krstic, M. Stancheva [21], R. Olteanu [22, 23, 24], R. Pipik [25], M Stancheva [29], A. Sokas [28]. Для восточных областей Паратетиса эти данные основаны на материалах по Черноморскому (Кавказ, Керченский п-ов, Западная Грузия) и Каспийскому (Волго-Уральская область, Бакинский архипелаг, п-ов Мангишлак) бассейнам, географическое распространение остракод Паратетиса проанализировано для таксонов родового и более высокого рангов (подсемейств, семейств). Изучение ископаемых остракод Таманского п-ова позволило уточнить историю развития остракод Эвксинского бассейна в сармате – киммерии, установить пути миграций остракод между бассейнами Паратетиса (Паннонским, Дакийским, Эвксинским) и Средиземноморской областью, определить автохтонные (первичные) ареалы ископаемых видов, воссоздать деталь-

ную картину исторического развития Эвксинского бассейна в мээотисе – понте, реконструировал для глубоководной зоны Индо-Кубанского прогиба один из основных абиотических параметров солонатоводного бассейна – соленость воды [4, 5].

Материал и методы

Фактический материал получен из опорных разрезов Тамань, Панагия, Попов Камень, Железный Рог, расположенных на Таманском п-ове. Ископаемые остракоды многочисленны и разнообразны, представлены 27 видами из родов *Paradoxostoma*, *Loxiconcha*, *Pontocythere*, *Cyprideis*, *Leptocythere*, *Caspiocypris*, *Bacunella*, *Pontoleberis*, *Caspiolla*, *Pontoniella*, *Candona*, *Cytheridea*, *Advenocypris*, *Cytherissa*, *Mediocytherideis*. Био- и палеогеографическая интерпретация данных базировалась на комплексе методов (тафономическом, статистическом, модификационном, популяционном, экологическом). Для установления первичных ареалов, времени и направления миграций остракод проведен анализ географического распространения и стратиграфического положения всех обнаруженных ископаемых видов в Паратетисе–Тетисе на протяжении миоцена–антропогена.

© Н. И. Дыкань, 2012

Результаты и их обсуждение

Караганское море не имело связи с открытыми морями, реконструированная соленость была менее 15‰ [25]. Солоновато- и пресноводные остракоды характеризовались обедненным родовым и видовым составом и маленькими размерами раковин, в палеосообществах преобладали и были многочисленными ювенильные формы [16]. Из биотопов практически исчезли полигалинные остракоды. Караганское море заселили эвригалинные представители родов *Leptocythere*, *Loxococoncha*, *Cyprideis*, *Mediocytherideis* и пресноводные виды из родов *Candona*, *Ilyocypris*, *Eucypris*, *Potamocypris*, *Darwinula*, *Herpetocypris*. На северном шельфе обитали эндемичные виды *Leptocythere karaganica*, *Loxococoncha truncata*, *L. laevatulata* [2], в глубоководной Индоло-Кубанской впадине – караганский эндемик *Loxococoncha* aff. *bairdi* [16]. Продолжали существовать малочисленные чокракские реликты из родов *Paracytheridea*, *Cytherura* [10] и *Pseudobythocythere* [2], которые вымерли к концу караганского времени.

Конкский бассейн имел связь со Средиземноморским бассейном; соленость его в начале конки была более 30–32‰, а в конце конки – около 20‰ [25, 26]. Северный мелководный шельф (северное Причерноморье, Крым) заселили разнообразные в родовом и видовом отношении морские полигалинные остракоды из родов *Cytheridea*, *Xestoleberis*, *Aglajocypris*, *Aurila*, *Paracytheridea*, *Clithrocytheridea*, *Cytheroidea*, *Mediocytherideis*, *Leptocythere*, *Loxococoncha*. На рионском и курском шельфах (Западная Грузия, Азербайджан) обитали бедные в видовом отношении представители родов *Leptocythere* и *Loxococoncha* [10], в биотопах глубоководного Индоло-Кубанского прогиба – малочисленные морские средиземноморские остракоды рода *Paradoxostoma*.

В сармате закрылись океанические связи, что привело к исчезновению полигалинных остракод. Раннесарматский бассейн заселяли морские эвригалинные и солоноватоводные представители родов *Leptocythere*, *Loxococoncha*, *Xestoleberis*, *Aurila*, *Denticulocythere*, *Cytheroidea*, *Cythereis*, *Cyprideis*; продолжали существовать некоторые конкские виды [10].

Соленость среднесарматского бассейна в районе Индоло-Кубанского прогиба, реконструируемая по остракодам, составляла около 8‰ (14–15‰ по другим данным [25]). Средний сармат был благоприятным периодом для развития остракод. Появились характерные для среднего сармата виды родов *Leptocythere*, *Loxococoncha*, *Tyrrhenocythere*; увеличилось видовое разнообразие представителей родов *Xestoleberis*, *Aurila* (виды рода *Aurila* имели популяции высокой плотности); продолжали обитать раннесарматские остракоды [10, 16]. В глубоководной зоне Индоло-Кубанского прогиба сформировался смешанный солоноватоводно-морской состав остракод с преобладанием представителей солоноватоводных родов *Leptocythere* (*L. bosqueti*), *Cyprideis* (*C. torosa*) и малочисленными морскими остракодами родов *Pontocythere* (*Pontocythere* sp.) и *Loxococoncha* (*Loxococoncha* sp.) [4]. Солоноватоводные виды *Leptocythere bosqueti* и *Cyprideis torosa* сформировали первичный дизъюнктивный ареал и широко распространились в бассейнах Паратетиса (Паннонском, Эвксинском, Каспийском) в среднесарматское время. Присутствие средиземноморских морских остракод в среднесарматских отложениях Эвксинского бассейна (Индоло-Кубанский прогиб) подтверждает высказанное ранее предположение о связи Дакийского и Эвксинского бассейнов со Средиземноморским бассейном в среднем сармате [25] (рис. 1). В конце среднего сармата остракоды исчезли из биотопов Индоло-Кубанского прогиба [4].

В позднем сармате остракоды имели обедненный солоноватоводно-пресноводный состав, исчезли морские остракоды и многие среднесарматские виды. На северный шельф мигрировали виды, получившие широкое распространение в акватории Эвксинского бассейна в мезотическое время (*Leptocythere maeutica*, *Loxococoncha maeutica* [2]), появились пресноводные остракоды (*Ilyocypris*, *Candona*, *Limnocythere* [10]). В начале позднего сармата в восточные области Эвксинского бассейна из Паннонского бассейна мигрировала первая волна солоноватоводных остракод из родов *Caspicypris* и *Bacunella*, представленных в Индоло-Кубанском про-

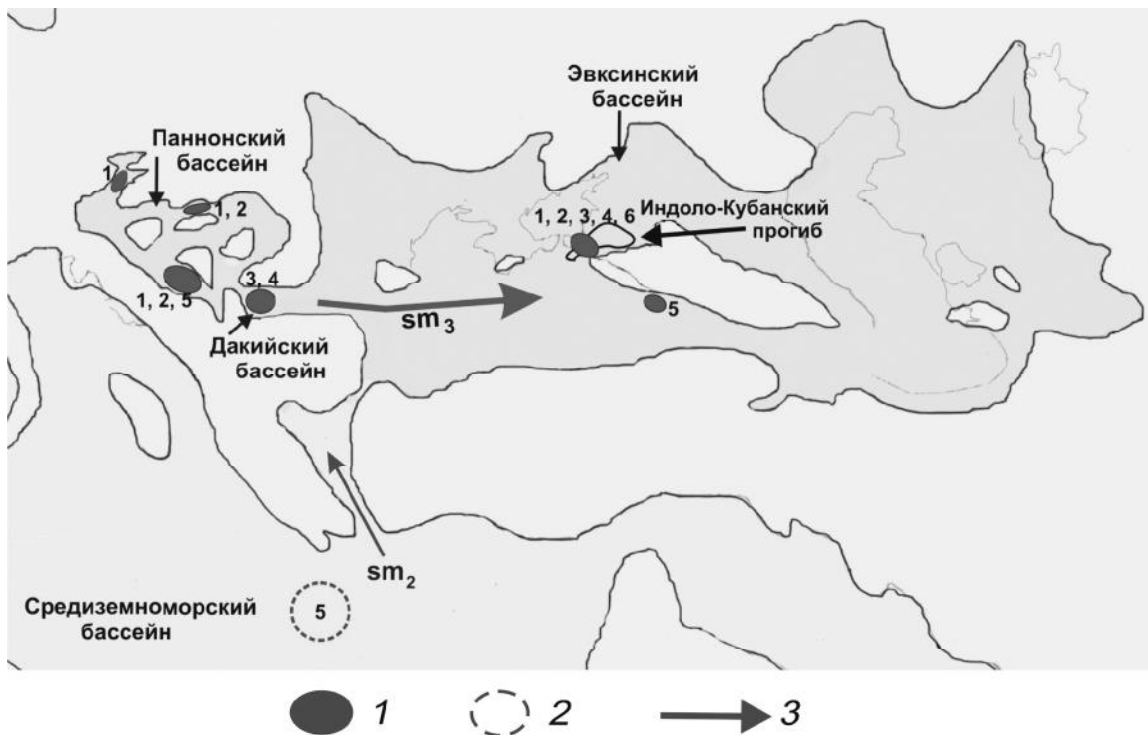


Рис. 1. Схема миграций остракод в бассейнах Паратетиса и Средиземноморском бассейне в сарматское время

Арабские цифры на карте: 1 – *Caspiocypris labiata*; 2 – *Bacunella dorsoarcuata*; 3 – *Leptocythere crebra*; 4 – *L. praeabaquana*; 5 – *Limnocythere inopinata*; 6 – *Pontocythere* sp.

1 – ареалы; 2 – условные ареалы; 3 – направление миграций

гибе малочисленными личинками *Caspiocypris labiata* и *Bacunella dorsoarcuata* (первичные ареалы этих видов сформировались в панноне в северной и южной частях центрального мелководного Паннонского моря).

В конце позднего сармата видовой состав остракод продолжал оставаться крайне обедненным. В биотопах Индоло-Кубанского прогиба палеосообщества остракод были представлены одним–тремя видами рода *Leptocythere*: малочисленными солонатоводными *Leptocythere mironovi* (первичный мозаичный ареал вида сформировался в сарматское время в Дакийском бассейне, на северном шельфе и в глубоководной зоне Индоло-Кубанского прогиба в Эвксинском бассейне), *Leptocythere crebra* (первичный ареал сформировался в раннем сармате в Дакийском бассейне, в позднем сармате вид мигрировал в восточные области Эвксинского бассейна), *L. praeabaquana*. На отдельных участках Эвксинского (восточная часть) и Каспийского (западная

часть) бассейнов остракоды из биотопов исчезли [16].

На границе сармата и мэотиса произошла смена видового состава остракод с сохранением преемственности сарматским остракодам на родовом уровне [10]. В начале раннего мэотиса бассейн продолжал оставаться сильно опресненным, реконструированная по остракодам соленость в зоне Индоло-Кубанского прогиба составляла около 2‰ [4]. Появились малочисленные пресноводные остракоды родов *Limnocythere* (*L. inopinata*), *Candona* (*C. expressa*, *C. neglecta*), *Cytherissa* (*C. bogatschovi*). Виды *Candona expressa* и *Cytherissa bogatschovi* сформировали первичные ареалы в зоне Индоло-Кубанского прогиба в раннем мэотисе. Дизъюнктивный ареал вида *Limnocythere inopinata* формировался на протяжении миоцена: первичный ареал – в южной части центрального Паннонского бассейна; вторичный ареал – в позднем сармате сформировался на шатском шель-

фе Эвксинского бассейна, а в начале раннего мэотиса расширился на глубоководную зону Индоло-Кубанского прогиба. Дизъюнктивный ареал вида *Candona neglecta* формировался в восточной части Эвксинского бассейна: первичный ареал – в сармате на шатском шельфе, вторичный ареал – в начале раннего мэотиса в зоне Индоло-Кубанского прогиба. Среди мшанко-водорослевых биогермов обитали многочисленный солоноватоводный *Leptocythere crebra* и малочисленные солоноватоводные виды *Pontoleberis laevis*, *Leptocythere polymorpha* (первичные ареалы этих видов сформировались в раннем мэотисе в зоне Индоло-Кубанского прогиба). На глубине 20–50 м сформировался моновидовой тип сообщества, представленный солоноватоводным видом *Cyprideis torosa*.

Мэотический бассейн был водоемом полуморского типа с соленостью от 13–14 до 17–18‰ [6, 12]. В первой половине раннего мэотиса в зоне Индоло-Кубанского прогиба соленость составляла более 13‰ – менее 18‰; в конце первой половины раннего мэотиса бассейн опреснился до 3–7‰, а во второй половине раннего мэотиса соленость повысилась до 18–22‰ [4]. С постепенным осолонением бассейна в первой половине раннего мэотиса в биотопах Индоло-Кубанского прогиба увеличивалось видовое и родовое разнообразие остракод. Появились новые солоноватоводные виды родов *Leptocythere* (*L. andrussovi*, *L. plana*, *L. multituberculata*), *Loxococoncha* (*L. eichwaldi*, *L. immodulata*), *Pontoleberis* (*P. laevis*), новые роды *Advenocypris* (*A. centropunctata*), *Camptocypris* (*C. acronasuta*), *Pontoniella* (*P. acuminata*), *Cytheridea* (*C. burdigali*). Дизъюнктивный ареал вида *Cytheridea burdigali* формировался в раннем-среднем миоцене в Эвксинском бассейне: первичный ареал – в раннем миоцене (бурдигале) на рионском шельфе; вторичный ареал – в позднем мэотисе в зоне Индоло-Кубанского прогиба; в конце позднего мэотиса вид вымирает. В первой половине раннего мэотиса в Эвксинский бассейн (зону Индоло-Кубанского прогиба) мигрировали (рис. 2):

- из Паннонского бассейна через Дакийский бассейн виды:

- *Leptocythere andrussovi*, *L. multituberculata* (их первичные ареалы сформирова-

лись в панноне в южной части Паннонского бассейна);

- *Camptocypris acronasuta*, *Pontoniella acuminata* (дизъюнктивные ареалы этих видов формировались на протяжении паннона в Паннонском бассейне);

- *Advenocypris centropunctata* (дизъюнктивный ареал формировался на протяжении среднего-позднего миоцена: первичный ареал – в раннем миоцене и среднем миоцене (бадении) в Карпатском бассейне, вторичные ареалы – в позднем миоцене (тортоне) в Ронском бассейне (Средиземноморье) и в среднем-верхнем миоцене (панноне) – в западной части Дакийского бассейна);

- из Дакийского бассейна вид *Loxococoncha eichwaldi* (его первичный ареал сформировался в сармате в северо-западной части Дакийского бассейна).

В раннемэотическом бассейне отсутствовали полигалинные остракоды [10]. Широкое развитие получили солоноватоводные виды *Caspiolla acronasuta*, *Caspiocypris labiata*, *Pontoniella acuminata*, *Bacunnella dorsoarcuata*, которые на протяжении мэотиса и понта в биотопах Индоло-Кубанского прогиба создали устойчивую ассоциацию остракод, стали массовыми и доминирующими среди остальных видов, а в конце раннего мэотиса исчезли [4]. В конце первой половины раннего мэотиса, при кратковременном опреснении бассейна в биотопы вселились пресноводные (*Candona expressa*) и солоноватоводные (*Loxococoncha eichwaldi*, *Leptocythere andrussovi*, *L. multituberculata*) остракоды. Осолонение водоема во второй половине раннего мэотиса привело сначала к исчезновению остракод, а потом – к последующему заселению биотопов солоноватоводными остракодами: видами *Loxococoncha immodulata* и *Pontoleberis laevis* (их первичные ареалы сформировались в зоне Индоло-Кубанского прогиба в мэотисе), рекуррентными видами *Cyprideis torosa*, *Leptocythere crebra*, *Leptocythere mironovi* (в мэотическом бассейне ареал *Leptocythere mironovi* сократился до зоны Индоло-Кубанского прогиба) [4]. Сформировались палеосообщества остракод низкого видового разнообразия и численности, высокую плотность популяций имел только вид *Leptocythere mironovi*.



Рис. 2. Схема миграций ископаемых остракод в Паратетисе в мэотическое время

Арабские цифры на карте: 1 – *Camptocypria acronasuta*; 2 – *Pontoniella acuminata*; 3 – *Leptocythere multituberculata*; 4 – *Leptocythere andrussovi*; 5 – *Advenocypris centropunctata*; 6 – *Loxococoncha eichwaldi*; 7 – *Loxococoncha babazaniana*

1 – ареалы; 2 – направление миграций

С конца раннего и до конца позднего мэотиса бассейн постепенно опреснялся: в начале позднего мэотиса соленость составляла не более 8 ‰, в конце позднего мэотиса – около 2 ‰. В позднем мэотисе в бассейнах Паратетиса широкое распространение, наряду с солоноватоводными остракодами родов *Loxococoncha* и *Leptocythere*, получили представители солоноватоводных родов *Cyprideis*, *Bacunella*, *Caspiolla*, *Caspiocypris*, *Pontoniella* и пресноводных родов *Candona*, *Ilyocypris* [10]. На северном шельфе обитали солоноватоводные виды родов *Aurila*, *Loxococoncha*, *Cyprideis* и пресноводные виды родов *Herpetocypris*, *Candona*, *Ilyocypris*, *Cypris* [2]. Массового развития в зоне Индоло-Кубанского прогиба и на мелководных участках северного шельфа достиг солоноватоводный вид *Cyprideis torosa* [4]. Биотопы Индоло-Кубанского прогиба заселили солоноватоводные виды *Pontoleberis laevis*, *Leptocythere mironovi*, *L. crebra*, малочисленный пресноводный *Cytherissa bogatschovi*.

Во второй половине позднего мэотиса в зону прогиба мигрировал рекуррентный пресноводный вид *Candona neglecta* и новые солоноватоводные виды *Mediocytherideis fossata* (первичный ареал сформировался в зоне Индоло-Кубанского прогиба в позднем мэотисе), *Loxococoncha babazaniana* (мигрировал в Эвксинский бассейн из Дакийского

бассейна в конце позднего мэотиса). Пессимальным, неблагоприятным как для пресноводных, так и солоноватоводных остракод, фактором было медленное опреснение бассейна в позднем мэотисе и установление соленосного режима, выходящего за пределы толерантности обитающих там остракод. С финальной стадией опреснения связано сильное угнетение остракод, которое проявилось в уменьшении абсолютных размеров ракушковых рачков на всех стадиях их развития и замедлении роста личиночных форм. В то же время сильное опреснение бассейна не препятствовало расселению остракод и заселению экологических ниш наиболее эврибионтными их представителями [4]. Ингрессия морских вод в позднемэотический бассейн Паратетиса [6, 11, 14, 15] не отразилась на видовом составе остракод, среди которых не обнаружены морские средиземноморские виды.

На рубеже мэотиса–понта и в понте господствующее положение в пределах всего Паратетиса заняли рекуррентные солоноватоводные остракоды родов *Pontoniella*, *Bacunella*, *Caspiocypris*, *Camptocypria*, что послужило основанием для отнесения этой группы остракод к "понтическому" типу фауны [10]. Полученные данные по разрезам Таманского п-ова показали, что эта группа солоноватоводных остракод мигрировала в Эвксинский бассейн из Паннонского бас-

сейна через Дакийский бассейн двумя этапами [4]. В позднем сармате–раннем мзотисе с первой миграционной волной пришли представители родов *Caspiocypris* и *Bacunella* (поздний сармат) и *Pontoniella*, *Camptocypris* (ранний мзотис). В раннем мзотисе они широко распространились в восточной части Эвксинского бассейна, а в биотопах Индоло-Кубанского прогиба достигли массового развития и стали доминирующими среди остальных остракод (первый период расцвета видов *Caspiocypris labiata*, *Bacunella dorsoarcuata*, *Pontoniella acuminata*, *Camptocypris acranasuta*). Рекуррентия солоноватоводных остракод *Caspiocypris labiata*, *Bacunella dorsoarcuata*, *Pontoniella acuminata*, *Camptocypris acranasuta* произошла в начале понта (в новороссийское время), а в конце понта (в босфорское время) в биотопах Индоло-Кубанского прогиба они опять стали массовыми доминантами (второй период расцвета этой группы остракод).

Состав понтических палеосообществ остракод в восточных областях Эвксинского бассейна формировался разнообразными в видовом отношении солоноватоводными видами из родов *Pontoniella*, *Bacunella*, *Caspiocypris*, *Camptocypris*, *Loxoconcha*, *Leptocythere*, *Pontoleberis*, *Amlocypris* и пресноводными видами рода *Candona* (подроды *Candona*, *Typhlocypris*); на северном шельфе – представителями родов *Loxoconcha*, *Aurila*, *Hemicytheria*, *Mediocytherideis*, *Cyprinotus*, *Cypris*, *Cypria*, *Candona* и доминирующими видами родов *Pontoniella*, *Bacunella*, *Caspiocypris*, *Camptocypris*, *Tyrrhenocythere* [10]. В более глубоководном Индоло-Кубанском прогибе в состав понтических сообществ остракод входили представители родов *Pontoniella*, *Bacunella*, *Caspiocypris*, *Camptocypris*, *Cyprideis*, *Loxoconcha*, *Leptocythere*, *Advenocypris* [4].

Соленость раннепонтического бассейна составляла 5–8‰ [25], на участке Индоло-Кубанского прогиба в начале новороссийского времени – более 8‰ [5]. В биотопах Индоло-Кубанского прогиба сформировались моновидовые сообщества, представленные малочисленным видом *Cyprideis torosa* [5]. На шельфе (Керченский п-ов) остракоды были представлены малочисленными, ювенильными, угнетенными особями

видов *Pontoleberis laevis* и *Bacunella dorsoarcuata* [9]. Последующее незначительное снижение солености бассейна в новороссийское время привело к резкому увеличению численности *Cyprideis torosa* в биотопах Индоло-Кубанского прогиба. При дальнейшем постепенном осолонении бассейна в новороссийское время до 13‰ в биотопы вселились более соленолюбивые и многочисленные представители рода *Leptocythere* (*Leptocythere crebra*, *L. mirovni*, *L. andrussovi*, *L. plana*, *L. praebaquana*), а также рекуррентные малочисленные виды *Camptocypris acranasuta*, *Caspiocypris labiata*, *Pontoniella acuminata*, представленные только личиночными формами. Опреснение водоема в конце новороссийского – начале портаферского времени привело в зоне Индоло-Кубанского прогиба к исчезновению остракод [5], на территории северного Причерноморья – к формированию опресненных палеосообществ, состоящих из солоноватоводного *Cyprideis torosa* и личинок пресноводных остракод из родов *Cyprinotus* и *Candona* [9]. В условиях продолжающегося осолонения бассейна в портаферское время до 11–13‰ остракоды опять увеличили свое видовое разнообразие и популяционную численность. Биотопы Индоло-Кубанского прогиба заселили виды *Loxoconcha eichwaldi*, *Caspiocypris labiata*, *Pontoniella acuminata*, *Camptocypris acranasuta*, *Bacunella dorsoarcuata* (доминант среди остракод). Незначительное опреснение в первой половине босфорского времени привело к новому сокращению популяционной численности остракод и их последующему исчезновению. Наиболее благоприятным периодом в развитии понтических остракод была вторая половина босфорского времени, когда соленость опять повысилась и составляла немногим более 13‰, а в конце босфорского времени – опреснилась до 3–7‰ [4, 5]. В зоне Индоло-Кубанского прогиба остракоды достигли максимального видового разнообразия и высокой численности. Появились рекуррентные солоноватоводные виды *Leptocythere andrussovi*, *L. multituberculata*, *Loxoconcha eichwaldi*, *Advenocypris centropunctata*; массовыми и доминирующими в палеосообществах остракод стали виды ассоциации *Caspiocypris labiata-Pontoniella acuminata-Camptocypris*

acranasuta-Bacunella dorsoarcurata (второй период расцвета этой группы остракод); морские виды среди понтических остракод отсутствуют [5]. К аналогичному выводу, говоря о вспышке формообразования остракод рода *Leptocythere* в Дакийском бассейне в босфорское время, пришел R. Olteanu [23]. По данным З. А. Имнадзе [7], для территории Западной Абхазии таким периодом было портаферское время.

Для киммерийских остракод Эвксинского бассейна характерна преемственность понтическим формам на родовом (*Caspiolla*, *Bacunella*, *Caspiocypris*, *Pontoniella*, *Leptocythere*, *Loxococoncha*) и видовом уровнях. Палеогеографическим репером начала киммерийского этапа на участке Индоло-Кубанского прогиба является резкое сокращение численности солоноватоводных видов *Caspiocypris labiata*, *Pontoniella acuminata*, *Caspiolla acranasuta* и *Bacunella dorsoarcurata*, которые, продолжая оставаться наиболее многочисленными среди остальных видов, в раннекиммерийское время уже не достигали такого массового развития, как в позднем понте. Видовой состав раннекиммерийских остракод значительно отличался от позднепонтических сообществ. В первой половине раннего киммерия исчезли представители рода *Advenocypris* (*A. centropunctata*), появились рекуррентные солоноватоводные виды родов *Pontoleberis* (*P. laevis*) и *Leptocythere* (*L. bosqueti*), малочисленные представители морских остракод рода *Pontocythere* (рекуррентный вид *Pontocythere* sp.). Во второй половине раннего киммерия, в условиях постепенного повышения солености, которая в конце раннего киммерия не превышала 13‰, происходило постепенное сокращение популяционной численности солоноватоводных видов *Caspiocypris labiata*, *Pontoniella acuminata*, *Caspiolla acranasuta* и *Bacunella dorsoarcurata*; появились более соленолобивые рекуррентные виды родов *Loxococoncha* (*L. eichwaldi*) и *Leptocythere* (*L. multituberculata*) [4, 5]. В раннекиммерийских палеосообществах зоны шельфа (северное и юго-восточное Причерноморье) появились и преобладали солоноватоводные остракоды из рода *Cryptocyprideis* (эндемичный вид *C. euxinensis*), продолжали существовать понтические со-

лоноватоводные виды из родов *Caspiocypris*, *Pontoniella*, *Caspiolla*, *Bacunella*, *Tyrrhenocythere*, *Leptocythere*, *Loxococoncha*, *Mediocytherideis*. В позднем киммерии широкое распространение получил вид *Cyprideis torosa*, появились солоноватоводные каспийские виды рода *Denticulocythere* и единичные пресноводные остракоды из родов *Candona*, *Cypria*, *Cyprinotus*, *Cytherissa* (преимущественно личинки) [7, 9].

Выводы

Изучение ископаемых остракод Индоло-Кубанского прогиба позволило уточнить некоторые аспекты исторического развития остракод Эвксинского бассейна в среднем миоцене–плиоцене и провести детальную реконструкцию солености воды в мэотисе и понте. Установлены следующие миграционные связи остракод между Эвксинским бассейном (зона Индоло-Кубанского прогиба) и Паннонским, Дакийским, Средиземноморским бассейнами в среднем миоцене:

- в среднем сармате и раннем киммерии миграция морских остракод *Pontocythere* sp. и *Loxococoncha* sp. из Средиземноморского бассейна;
- в начале позднего сармата первая миграция солоноватоводных видов *Caspiocypris labiata* и *Bacunella dorsoarcurata* из Паннонского бассейна;
- в позднем сармате миграция солоноватоводных видов *Leptocythere crebra* и *L. praebaquana* из Дакийского бассейна, пресноводного вида *Limnocythere inopinata* из Паннонского бассейна;
- в первой половине раннего мэотиса миграция солоноватоводных остракод *Camptocypris acronasuta*, *Pontoniella acuminata*, *Leptocythere andrussovi*, *Leptocythere multituberculata* из Паннонского бассейна через Дакийский бассейн; солоноватоводных видов *Loxococoncha eichwaldi*, *Advenocypris centropunctata* из Дакийского бассейна;
- в конце позднего мэотиса миграция солоноватоводного вида *Loxococoncha baba-zanatica* из Дакийского бассейна.

На протяжении среднего миоцена в зону Индоло-Кубанского прогиба происходила неоднократная рекуррентная миграция морских, солоновато-пресноводных остракод:

- во второй половине раннего мэотиса – солоноватоводных видов *Cyprideis torosa*, *Leptocythere crebra*, *Leptocythere mironovi*;

- во второй половине позднего мэотиса – пресноводного вида *Candona neglecta*;

- в новороссийское время (ранний понт) – солоноватоводных видов *Caspiocypris labiata*, *Bacunella dorsoarcuata*, *Pontoniella acuminata*, *Camptocypris acranasuta*;

- во второй половине босфорского времени (поздний понт) – солоноватоводных видов *Leptocythere andrussovi*, *L. multituberculata*, *Loxoconcha eichwaldi*, *Advenocypris centropunctata*;

- в первой половине раннего киммерия – солоноватоводных видов *Pontoleberis laevis*, *Leptocythere bosqueti*, морского вида *Pontocythere* sp.;

- в конце раннего киммерия – солоноватоводных видов *Loxoconcha eichwaldi*, *Leptocythere multituberculata*.

Зафиксировано два периода расцвета солоноватоводных остракод *Caspiocypris labiata*, *Bacunella dorsoarcuata*, *Pontoniella acuminata*, *Camptocypris acranasuta* в зоне Индоло-Кубанского прогиба – в раннем мэотисе и позднем понте (босфорское время).

Анализ географического распространения остракод на протяжении миоцена–антропогена позволил реконструировать время формирования и площадь восстановленных ареалов ископаемых видов (первичный, эндемичный, дизъюнктивный, мозаичный) в миоцене–плиоцене.

Эндемичный ареал вида *Loxoconcha* aff. *bairdi* сформировался в карагане в Эвксинском бассейне (Индоло-Кубанский прогиб).

Дизъюнктивный ареал вида *Advenocypris centropunctata* формировался на протяжении среднего–позднего миоцена: в бадении в Карпатском бассейне, в тортоне в Ронском бассейне, в панноне в западной части Дакийского бассейна. Дизъюнктивный ареал вида *Limnocythere inopinata* сформировался в течение миоцена: в южной части центрального Паннонского бассейна (точный возраст местонахождения вида не указан), в позднем сармате – в Эвксинском бассейне (шатский шельф).

Первичный мозаичный ареал видов *Leptocythere bosqueti* и *Cyprideis torosa* сформировался в среднем сармате в Пан-

нонском, Эвксинском и Каспийском бассейнах; вида *Leptocythere mironovi* – в сармате в Эвксинском (северный и шатский шельф, Индоло-Кубанский прогиб) и Дакийском бассейнах.

Первичные ареалы видов *Camptocypris acranasuta*, *Caspiocypris labiata*, *Bacunella dorsoarcuata*, *Pontoniella acuminata* сформировались в панноне в северной и южной частях центрального Паннонского бассейна; видов *Leptocythere andrussovi*, *L. multituberculata* – в панноне в южной части Паннонского бассейна; видов *Leptocythere crebra* и *L. praebaquana* – в раннем сармате в Дакийском бассейне; вида *Loxoconcha eichwaldi* – в сармате в северо-западной части Дакийского бассейна; видов *Candona expressa* и *Cytherissa bogatschovi* – в раннем мэотисе в Эвксинском бассейне (Индоло-Кубанский прогиб); видов *Loxoconcha immodulata* и *Pontoleberis laevis* – в мэотисе в зоне Индоло-Кубанского прогиба; вида *Mediocytherideis fossata* – в позднем мэотисе в зоне Индоло-Кубанского прогиба; вида *Candona neglecta* – в сармате в восточной части Эвксинского бассейна (шатский шельф); вида *Cytheridea burdigali* – в раннем миоцене (бурдигале) в Эвксинском бассейне (рионский шельф).

Реконструирован тренд колебания солености в зоне Индоло-Кубанского прогиба в среднем сармате–раннем киммерии: средний сармат – 8‰; начало раннего мэотиса – 2‰; первая половина раннего мэотиса – от более 13 до менее 18‰; конец первой половины раннего мэотиса – 3–7‰; вторая половина раннего мэотиса – до 18–22‰; начало позднего мэотиса – не более 8‰; конец позднего мэотиса – 2‰; новороссийское время раннего понта – от более 8‰ в начале новороссийского времени до 13‰ в конце новороссийского времени; портаферское время – до 11–13‰; первая половина босфорского времени – незначительное опреснение; вторая половина босфорского времени – более 13‰; конец босфорского времени – 3–7‰; вторая половина раннего киммерия – 13‰.

1. Агаларова Д. А., Кадырова З. К., Кулиева С. А. Остракоды плиоценовых и постплиоценовых отложений Азербайджана. – Баку: Азгостехиздат, 1961. – 420 с.

2. *Бондарь О. В.* Биостратиграфия средне- и верхнемиоценовых отложений Южной Украины по остракодам: Автореф. дис...канд. геол.-минерал. наук. – Киев, 2007. – 24 с.
3. *Векуа М. Л.* Этапность развития остракод в плиоценовых отложениях Западной Грузии // Развитие фауны фораминифер и остракод позднего неогена Черноморско-Каспийской области. – Тбилиси: Мецниереба, 1985. – С. 55–77.
4. *Дыкань Н. И.* Биостратиграфическое расчленение верхнемиоценовых отложений разреза Попов Камень (Таманский п-ов, Россия) и палеогеографические реконструкции мезотического бассейна по остракодам // Тектоника та стратиграфія. – 2009. – № 36. – С. 81–100.
5. *Дыкань Н. И.* Биостратиграфическое расчленение нижнемезотических-нижнекимммерийских отложений разреза "Тамань" // Там же. – 2010. – № 37. – С. 81–88.
6. *Ильина Л. Б., Невеская Л. А., Парамонова Н. П.* Закономерности развития моллюсков в опресненных бассейнах неогена Евразии. – М.: Наука, 1976. – 288 с.
7. *Имнадзе З. А.* Этапность развития остракод в плиоценовых отложениях Западной Грузии // Материалы по геологии и нефтегазоносности Грузии. – Тбилиси: Мецниереба, 1974. – С. 126–132. – (Тр. ВНИГНИ. Груз. отд.; Вып. 152).
8. *Кармишина Г. И.* К истории развития плиоценовой микрофауны Северного Прикаспия // Плиоценовые отложения Прикаспийской впадины. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1964. – С. 74–89.
9. *Кармишина Г. И.* Остракоды плиоцена юга европейской части СССР. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1975. – 376 с.
10. *Кармишина Г. И., Шнейдер Г. Ф.* Членистоногие. Ракообразные. Остракоды Паратетиса // Стратиграфия СССР. Неогеновая система. – М.: Недра, 1986. – Т. 2. – С. 289–294.
11. *Куличенко В. Г., Ольштынская А. П.* Микрофлористическая характеристика верхнемиоценовых отложений юга Украины // Геол. журн. – 1980. – Т. 40, № 4. – С. 136–140.
12. *Невеская Л. А., Гончарова И. А., Попов С. В. и др.* История неогеновых моллюсков Паратетиса. – М.: Наука, 1986. – 208 с. – (Тр. Палеонтол. ин-та; Т. 220).
13. *Попов С. В., Невеская Л. А., Гончарова И. А., Ильина Л. Б.* Биогеография Восточного Паратетиса в неогене по моллюскам // Биосфера-экоцистема-биота в прошлом Земли. Палеобиогеографические аспекты. – М.: Наука, 2005. – С. 309–337. – (Тр. Геол. ин-та; Вып. 516).
14. *Радионова Э. П., Головина Л. А.* Новые данные по изучению диатомей и наннопланктона из мезотическо-понтических отложений Таманского полуострова // Проблемы стратиграфії фанерозою України. – К., 2004. – С. 180–184.
15. *Семеновко В. Н., Люльева С. А.* Опыт прямой корреляции мио-плиоцена Восточного Паратетиса и Тетиса // Стратиграфия кайнозоя Северного Причерноморья и Крыма. – Днепропетровск: Изд-во ДГУ, 1978. – С. 91–94.
16. *Шнейдер Г. Ф.* Миоценовая фауна Крыма и Кавказа // Микрофауна нефтяных месторождений СССР. – Л; М.: Гостоптехиздат, 1949. – Сб. 2. – С. 89–179.
17. *Fordinal K., Zlinska A.* Fauna vrchej casti holickeho suvrstvia (sarmat) v Scalici (viedenskapanva) // Mineralia Slovaca. – 1998. – № 30. – S. 137–146.
18. *Jiricek R.* Die Ostracoden des Pannonien // Chronostratigraphie und Neostratotypen. Neogene der Westlichen ("Zentrale") Paratethys. Pannonien. – Budapest, 1985. – Bd. 7 – P. 378–425.
19. *Krstic N.* Mediterranean Ostracode arrangement in se part of Pannonian basin // Proceedings of Geoinstitute. – Belgrade. – 1989. – Vol. 23. – S. 135–147.
20. *Krstic N., Stancheva M.* Ostracods of Eastern Serbia and Northern Bulgaria with notices on a Northern Turkey assemblage and some Mediterranean assemblage // Chronostratigraphie und Neostratotypen. Neogene der Westlichen ("Zentrale") Paratethys. Pontien. – Zagreb; Beograd, 1989. – Bd. 8. – P. 753–819.
21. *Olteanu R.* La faune d'ostracodes ponties du Bassin Dacique // Chronostratigraphie und Neostyratotypen. Neogen der Westlichen ("Zentrale") Paratetis. Pontien. – Zagreb; Beograd, 1989. – Bd. 8. – P. 722–751.
22. *Olteanu R.* Kimmerian ostracods and the Ponto-Caspian bioprovince. A critical view // Rev. Roum. GEOLOGIE. – Bucuresti. – 2001. – Vol. 45. – P. 85–105.
23. *Olteanu R.* Dacian ostracodes // Chronostratigraphie und Neostratotypen-Neogene der Centrale Paratethys. – 1995. – Bd. 9. – P. 268–384.

24. *Pipik R.* Salinity changes recorded by Ostracoda assemblages found in Pannonian sediments in the western margin of the Danube basin // Bull. Centre Rech. Elf Explor. Prod., Mem. 20. – 1998. – P. 167–177.
25. *Popov S. V., Rugl F., Rozanov A. Yu. et al.* Lithological-Paleogeographic maps of Paratethys. Late Eocene–Pliocene // Moskow–Frankfurt am Main. – 2003. – Vol. 250. – S. 1–46.
26. *Popov S. V., Ilyina L. B., Goncharova I. A. et al.* Lithological-Paleogeographic maps of Paratethys // Courer Forsch. Senckenberg Frankfurt am Main. – 2004. – Vol. 250. – S. 1–46.
27. *Sokac A.* Pontian Ostracod fauna in the Pannonian Basin // Chronostratigraphie und Neostatotypen. Neogene der Westlichen ("Zentrale") Paratethys. Pontien. – Zagreb; Beograd, 1989. – Bd. 8. – P. 672–721.
28. *Stancheva M.* The Dacian Stage from North-Eastern Bulgaria and its ostracod fauna // Geol. balcan. – 1981. – Vol. 11, № 1. – P. 67–76.

Ин-т геол. наук НАН Украины,
Киев
E-mail: natadykan@mail.ru

Статья поступила
27.07.11