

Н. И. Дыкань

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ ВЕРХНЕМИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЗРЕЗА ПОПОВ КАМЕНЬ (ТАМАНСКИЙ ПОЛУОСТРОВ, РОССИЯ) И ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ МЭОТИЧЕСКОГО БАСЕЙНА ПО ОСТРАКОДАМ

Средне-верхнеосарматські та меотичні відклади розрізу Попов Камінь (Таманський п-ів, Росія) містять різноманітні викопні остракоди, представників родів *Caspiolla*, *Caspiocypris*, *Pontoniella*, *Bacunella*, *Cytherissa*, *Leptocythere*, *Mediocytherideis*, *Loxoconcha*, *Advenocypris*, *Pontoleberis*, *Candona*, *Cyprideis*, *Cytheridea* (всього 22 види). 76 % остракод є транзитними у верхньоміоценових-пліоценових відкладах Паратетиса, 14% — у верхньоміоценових-квартерних. Угруповання остракод з нижньомеотичних відкладів такі: *Loxoconcha (L.) eichwaldi*, *Loxoconcha (L.) immodulata*, *Caspiolla acronasuta*, *Caspiocypris labiata*, *Pontoniella acuminata*, *Bacunella dorsoarcurata*, *Advenocypris centropunctata*, *Leptocythere (A.) mironovi*, *Leptocythere (E.) bosqueti*, *Leptocythere (A.) andrussovi*, *Leptocythere (E.) plana*, *Leptocythere multituberculata (A.)*, *Leptocythere (E.) praebaquana*, *Leptocythere (E.) crebra*, *Cyprideis torosa*, *Pontoleberis laevis*. У складі нижньомеотичного угруповання сформувалась стабільна за видовим складом асоціація остракод з чотирьох солонуватоводних видів *Caspiolla acronasuta*, *Caspiocypris labiata*, *Pontoniella acuminata* та *Bacunella dorsoarcurata*, які на початку раннього меотису досягли розквіту і домінували серед остракод. Верхньомеотичне угруповання остракод у меотичних відкладах Паратетиса описано вперше: *Loxoconcha (L.) babazananica*, *Leptocythere (A.) polymorpha*, *Cytheridea burdigali*, *Candona neglecta*, *Leptocythere (E.) crebra*, *Cyprideis torosa*, *Pontoleberis laevis*. Види *Leptocythere (A.) mironovi*, *Leptocythere (E.) plana*, *Leptocythere (A.) polymorpha*, *Loxoconcha (L.) eichwaldi*, *Loxoconcha (L.) immodulata*, *Pontoleberis laevis*, *Cytherissa bogatschovi*, *Candona neglecta*. Уточнено нижню стратиграфічну границю виду *Leptocythere (E.) crebra*, *Leptocythere (Euxinocythere) praebaquana* (Liv.) у Східному Паратетисі (пізній сармат). Реконструйовано деякі аспекти історичного розвитку басейну в зоні Таманського прогину в меотичний час. Меотичний басейн був трансгресивним, більш солонуватоводним у ранньомеотичний час, з двома регресивними фазами: на початку раннього та наприкінці пізнього меотису. Коливання палеосоленості, встановлене за остракодами, було таким: на початку раннього меотису басейн був слабо солоний (менше за 2‰); поступове осолонення у ранньому меотисі — понад 13—18‰; опріснення на початку раннього меотису — до 3—7‰; прогресуюче осолонення у другій половині раннього меотису та установлення максимальної для меотису солоності — нижче за 18—22‰; друга фаза опріснення в кінці пізнього меотису — менше за 2‰. Опріснення в кінці пізнього меотису призвело до сильної пригніченості остракод, з'явилися прісноводні остракоди родів *Cytherissa* та *Candona*. Перша розселення солонуватоводних остракод понтичного типу родів *Caspiolla*, *Caspiocypris*, *Pontoniella*, *Bacunella* у східні області Паратетиса відбулося у пізньому сарматі. В ранньому меотисі вони широко розселились у меотичному басейні, деякі види досягли розквіту.

Upper Miocene (Middle-Upper Sarmatian and Maeotian) deposits of Popov Stone section (Taman Peninsular, Russia) contain various fossil ostracodes, represented by the 22 species of *Caspiolla*, *Caspiocypris*, *Pontoniella*, *Bacunella*, *Cytherissa*, *Leptocythere*, *Mediocytherideis*, *Loxoconcha*, *Advenocypris*, *Pontoleberis*, *Candona*, *Cyprideis*, *Cytheridea* genera. Lower Maeotian Ostracodes complex contain species *Loxoconcha (Loxocaspia) eichwaldi* Liv., *Loxoconcha (Loxocaspia) immodulata* Step., *Caspiolla acronasuta* (Liv.), *Caspiocypris labiata* (Zal.), *Pontoniella acuminata* (Zal.), *Bacunella dorsoarcurata* (Zal.), *Advenocypris centropunctata* (Suz.), *Leptocythere (Amnicythere) mironovi* Schn., *Leptocythere (Euxinocythere) bosqueti* (Liv.), *Leptocythere (Amnicythere) andrussovi* (Liv.), *Leptocythere (Euxinocythere) plana* Schn., *Leptocythere multituberculata (Amnicythere)* (Liv.), *Leptocythere (Euxinocythere) praebaquana* (Liv.), *Leptocythere (Euxinocythere) crebra* Suz., *Cyprideis torosa* (Jones), *Pontoleberis laevis* Karm. Brackish water (hali) species *Caspiolla acronasuta*, *Caspiocypris labiata*, *Pontoniella acuminata* и *Bacunella dorsoarcurata* had formed the constant association in the composition of Early Maeotian ostracodes. These four species were large and dominated among other ostracodes. Upper Maeotian Ostracodes complex consist of species *Loxoconcha (Loxocaspia) babazananica* Liv., *Leptocythere (Amnicythere) polymorpha* Olt., *Cytheridea burdigali* Shn., *Candona neglecta* Sars, *Leptocythere (Euxinocythere) crebra* Suz., *Cyprideis torosa* (Jones), *Pontoleberis laevis* Karm. Species *Leptocythere (Amnicythere) mironovi* Schn., *Leptocythere (Euxinocythere) plana* Schn., *Leptocythere*

(*Amnicythere*) *polymorpha* Olt., *Loxococoncha* (*Loxocaspia*) *eichwaldi* Liv., *Loxococoncha* (*Loxocaspia*) *immodulata* Step., *Pontoleberis laevis* Karm., *Cytherissa bogatschovi* (Liv.), *Candona neglecta* Sars. were described in Maeotian deposits of Paratethys for the first time. Lower stratigraphic boundary of species *Leptocythere* (*Euxinocythere*) *crebra*, *Leptocythere* (*Euxinocythere*) *praeabaquana* (Liv.) in Eastern Paratethys is refined as Upper Sarmatian. Some aspects of the historical development of the basin in the Taman trough zone (Eastern Paratethys) in Maeotian are renovated. Maeotian basin was transgressive and more brackishwater in Early Maeotian time. It had two freshening: at the beginning of Early Maeotian; at the end of Late Maeotian. The curved line of the salinity oscillation was next: at the beginning of Early Maeotian the salinity was less than 2‰; gradual rise of the salinity at the Early Maeotian to more 13—18‰; freshening at the Early Maeotian to 3—7‰; rise of the salinity to maximal value in Maeotian in second half of Early Maeotian (less 18—22‰); freshening at the end of Early Maeotian to less 2‰. A strong suppression of ostracodes was related to the freshening at the end of Late Maeotian and visualized in decrease of the shell sizes and retardation of an ontogeny. The first immigration of the brackishwater Pontian type ostracodes in the eastern fields of Paratethys was in Late Sarmatian. They widely distributed in the Maeotian basin and in the Early Maeotian the certain species were numerous.

Введение. В юго-западной части Таманского п-ова, в береговом обрыве на мысе Попов Камень, обнажается мощная (105—108 м), разнофациальная пачка верхнемиоценовых отложений, достаточно детально изученная геологическими (литологическим, палеонтологическим) методами (рис. 1). Биостратиграфическое расчленение верхнемиоценовых отложений проведено по моллюскам и диатомовым водорослям [9, 22, 44], ископаемые остракод изучены впервые.

Материал и методы. По вертикальному профилю разреза отобрано 58 образцов из различных литологических разновидностей пород с обязательным опробованием точек разреза, где ранее отбирались образцы на другие группы фауны и флоры. Систематическое изучение ископаемых остракод проведено с помощью электронного сканирующего микроскопа JEOL JSM-6490 LV в лаборатории физических методов исследований Института геологических наук НАН Украины (таблица 1).

Для интерпретации стратиграфических и палеогеографических данных использованы тафономический, статистический, модификационный (аналитико-математический), популяционный, экологический, палеоэкологический, зоогеографический методы. Биостратиграфическое расчленение отложений по остракодам базировалось на литературных данных о стратиграфическом положении ископаемых таксонов (видов, родов) в Паратетисе (первом появлении, конце распространения, частоте встречаемости) (рис. 2). Для реконструкции палеосолености мэотического бассейна использованы данные по экологии рецентных остракод (видов, родов) и результаты палеоэкологического анализа (оценки качественно-количественных показателей в палеосообществах остракод — видового состава, соотношения экологически специализированных солоноватоводных, пресноводных и морских остракод, численности особей в популяциях — и их динамики во времени) (рис. 3). Обязательным был учет экологических законов и правил, определяющих существование и распространение организмов во времени и пространстве [21].

Результаты. В разрезе Попов Камень ископаемые остракоды имеют фрагментарное распространение и разнообразный видовой состав — 22 вида родов *Caspiolla*, *Caspiocypris*, *Pontoniella*, *Bacunella*, *Leptocythere*, *Loxococoncha*, *Cyprideis*, *Pontoleberis*, *Advenocypris*, *Mediocytherideis*, *Cytheridea*, *Candona*, *Cytherissa* (табл. 1).

В нижней части разреза (слои 3—8) остракоды имеют низкое видовое разнообразие и представлены четырьмя видами родов *Leptocythere*, *Cyprideis*, *Pontoleberis*. Все ископаемые створки и раковины автохтонного захоронения.

На основании обедненного комплекса диатомей и мшанок рода *Membranipora* пачка слоев 1—3 отнесена к верхнему сармату [22]. Первые остракоды обнаружены в слое 3 (мшанковый известняк, мощность около 15—18 м) и представлены единичными взрослыми особями видов *Leptocythere* (*Amnicythere*) *mironovi* S c h n. и *Leptocythere* (*Euxinocythere*) *crebra* S u z. Нижней стратиграфической границей этих видов в Паратетисе является сарматский региоарус (рис. 2):

- *Leptocythere* (*Amnicythere*) *mironovi* — сармат (Крым, Кавказ [26], Восточный Паратетис [22]), средний сармат (северо-западная Болгария [23]), киммерий, акчагыл (северо-западный шельф Черного моря (устное сообщение автора)), верхний плейстоцен, голоцен (северо-западный шельф Черного моря (устное сообщение автора)), на Таманском п-ове — верхний сармат—верхний мэотис (разрезы Попов Камень, Таманский, Железный Рог) (табл. 2).
- *Leptocythere* (*Euxinocythere*) *crebra* — нижний сармат (северная Болгария, волынский горизонт [51]), мэотис (Западное и Восточное Предкавказье [26]), верхний мэотис (Дакийский бассейн [47]), понт (Керченский п-ов [10], Западная Грузия [6]), мессин (Средиземноморская область [28, 43]), киммерий (Западная Грузия [6],



Рис. 1. Карта-схема местонахождения разреза Попов Камень (Таманский п-ов, Россия)

Словакия [31]), верхний мэотис (Азербайджан, Северный Кавказ, Нижнее Поволжье, Западный Туркменистан [1, 16, 12, 26]), паннон (Чехия, Югославия [35], Венгрия [40], Словакия [36], северо-западная Турция [54]), тортон (Греция [42]), понт (Чехия, Югославия [35], Венгрия [40], Словакия [36], Румыния [45], Словения [39], северо-западная Турция [54], Греция [43]), киммерий (балахан)—плейстоцен (Черноморско-Каспийская область [10]), ранний плейстоцен (Италия [32]), голоцен (Голарктический пояс); на Таманском п-ове — средний сармат—нижний понт (разрезы Попов Камень, Таманский, Железный Рог, Панагия) (табл. 2).

Рецентные представители *Cyprideis torosa* обитают в широком диапазоне солености (от пресной до 70‰, не погибают при быстром осолонении до 23,5‰). Являются массовыми на участках с непостоянным солевым режимом и при солености 2—8‰, на глубинах от 0,5 до 20 м (многочисленный на прибрежном мелководье, на глубине 3—5 м) [2, 27]. Отсутствие в слое 5 остракод, кроме *Cyprideis torosa* и его малочисленность позволяют предположить низкую (менее 2‰) соленость бассейна в начале раннего мэотиса; глубина палеобиотопы была около 20 м (по диатомовым водорослям — не более 50 м) [22].

Сообщество остракод слоя 6 (глины светло-серые, голубоватые, с включениями мшанковых биогермов; мощность 2,5—3 м) представлено двумя видами: высокой плотности *Leptocythere (Euxinocythere) crebra* (многочисленные взрослые особи и личинки разных стадий развития) и малочисленный *Pontoleberis laevis* Kar m. (единичные особи).

По данным Г. И. Кармишиной, Г. Ф. Шнейдер [11], *Leptocythere (Euxinocythere) crebra* был характерным видом в раннемэотического бассейна Восточного Паратетиса. Эти данные подтверждаются отмеченными фактами доминирования многочисленного *Leptocythere (Euxinocythere) crebra* в мэотических палеосообществах остракод разрезов Попов Камень и Железный Рог. Первые, еще малочисленные, представители *Leptocythere (Euxinocythere) crebra* появились в восточных областях Паратетиса (зона Таманского прогиба) в позднем сармате [данные автора]. В мэотисе вид получил широкое распространение в Паратетисе и расширил ареал на Западное и Восточное Предкавказье [26], а в позднем мэотисе — на Дакийский бассейн [47].

Вид *Pontoleberis laevis* известен только в Черноморской области из понтических-нижнеплейстоценовых отложений [Кармишина, 1975]) и в нижнемэотических отложениях Паратетиса описан нами впервые (табл. 1, 2; рис. 2):

- Понт, киммерий, акчагыл (Керченский п-ов, Западно-Кубанский прогиб [10]), акчагыл (северо-западный шельф Черного моря (устное сообщение автора), нижний плейстоцен (западный шельф Черного моря, чаудинский ярус [52]); на Таманском п-ове — верхний сармат, мэотис, нижний киммерий (разрезы Попов Камень, Таманский, Железный Рог) (табл. 2).

Выше по разрезу (слой 9, глины светло-серые, слабо диатомовые и диатомовые, тонкослоистые; мощность 6 м) видовое разнообразие остракод увеличивается до 14 видов. От подошвы до кровли слоя видовой состав остракод менялся. Стабильной по видовому составу в палеосообществе остракод была ассоциация солоноватоводных видов *Caspiolla acronasuta* (Liv.), *Caspiocypris labiata* (Zal.),

северо-западный шельф Черного моря (устное сообщение автора)), акчагыл (Западная Грузия [6]); на Таманском п-ове — верхний сармат—нижний понт (разрезы Попов Камень, Таманский, Железный Рог) (табл. 2).

Возраст слоев 4—25 по диатомеям и двустворчатым моллюскам датируется ранним мэотисом [22]. Остракоды, обнаруженные в слое 5 (глины светло-серые, слабо диатомовые и диатомовые, тонкослоистые; мощность 6—8 м), представлены единичными взрослыми особями и личинками вида *Cyprideis torosa* (Jones). *Cyprideis torosa* является транзитным видом от сармата до голоцена (табл. 2):

- Сармат (Азербайджан, Северный Кавказ, Нижнее Поволжье, Западный Туркменистан [1, 12, 16, 26],

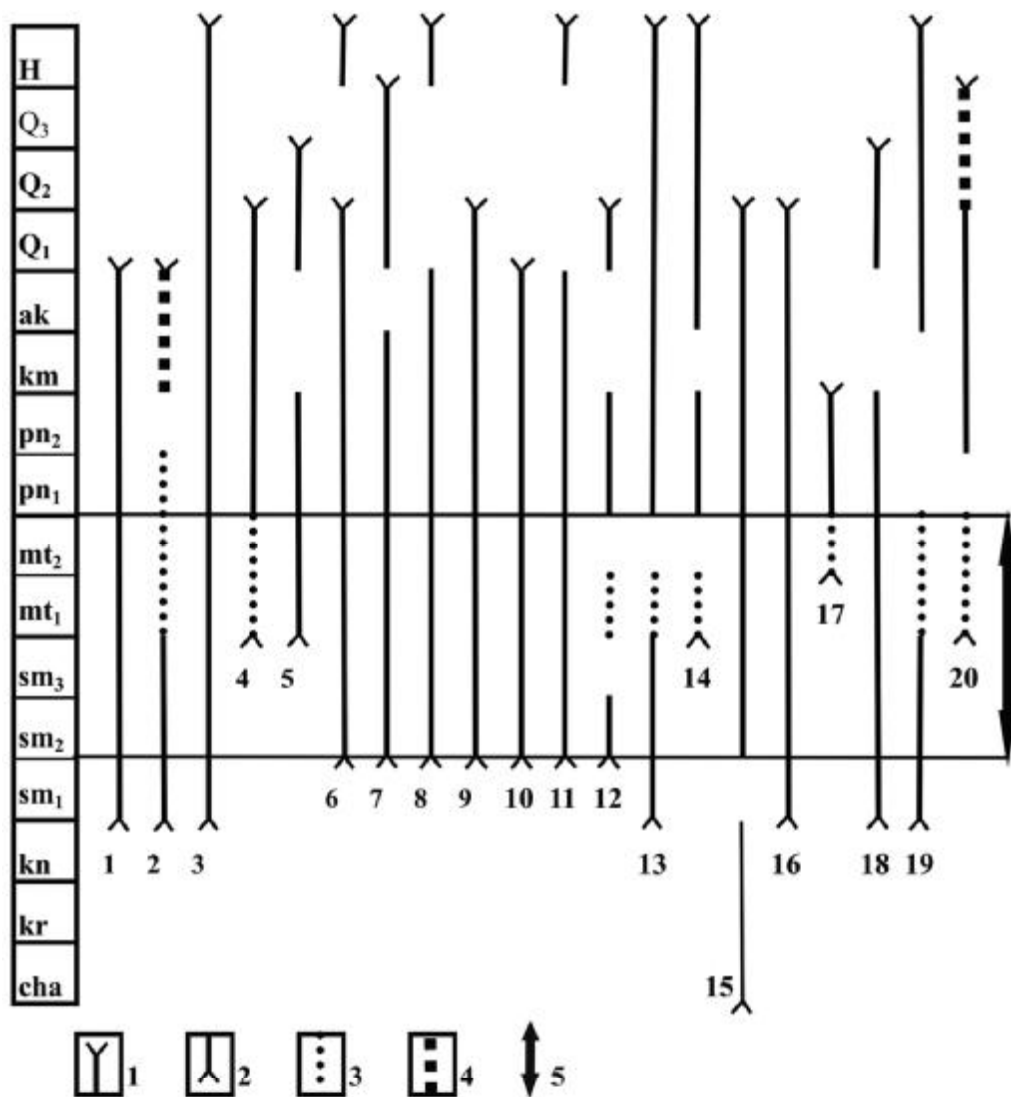


Рис. 2. Стратиграфическое положение остракод разреза Попов Камень (Таманский п-ов, Россия) по литературным источникам и данным автора (северный шельф Черного моря, Таманский п-ов):

1 – *Leptocythere crebra*; 2 – *Leptocythere mironovi*; 3 – *Cyprideis torosa*; 4 – *Pontoleberis laevis*; 5 – *Leptocythere praebaquana*; 6 – *Leptocythere andrussovi*; 7 – *Leptocythere multituberculata*; 8 – *Caspiolla acronasuta*; 9 – *Caspiocypris labiata*; 10 – *Pontoniella acuminata*; 11 – *Bacunella dorsoarcuta*; 12 – *Leptocythere plana*; 13 – *Loxococoncha eichwaldi*; 14 – *Loxococoncha immodulata*; 15 – *Advenocypris centropunctata*; 16 – *Leptocythere bosqueti*; 17 – *Leptocythere polymorpha*; 18 – *Loxococoncha babazaniana*; 19 – *Candona neglecta*; 20 – *Cytherissa bogatschovi*.

1 — верхний предел распространения таксона; 2 — нижний предел распространения таксона; 3 — стратиграфический интервал вида, впервые установленный для Паратетиса; 4 — дополненные автором данные о стратиграфическом распространении таксона; 5 — геологический возраст отложений разреза

Pontoniella acuminata (Zal.), *Bacunella dorsoarcuta* (Zal.) (далее "ассоциация четырех"), изменялась только численность их особей (табл. 1).

В подошве слоя 9 (интервал 9—1) сообщество остракод состояло из 11 видов: массовых доминантов *Caspiolla acronasuta*, *Caspiocypris labiata*, *Pontoniella acuminata*, *Bacunella dorsoarcuta* (взрослые особи самок и самцов, личинки всех онтогенетических стадий), многочисленного *Leptocythere (Euxinocythere) bosqueti* (Liv.) (взрослые особи), средней численности *Leptocythere (Amnicythere) andrussovi* (Liv.) (взрослые особи) и *Loxococoncha (Loxocaspia) eichwaldi* Liv. (взрослые особи и личинки), малочисленных видов *Leptocythere (Amnicythere) multituberculata* (Liv.) (взрослые особи), *Leptocythere (Euxinocythere) praebaquana* (Liv.) (личинки), *Loxococoncha (Loxocaspia) immodulata* Ste p. (взрослые особи и личинки). Сократил свою численность до единичных личинок *Leptocythere (Euxinocythere) crebra*. Лептоцитеры составляли 45% общего числа остракод в палеосообществе.

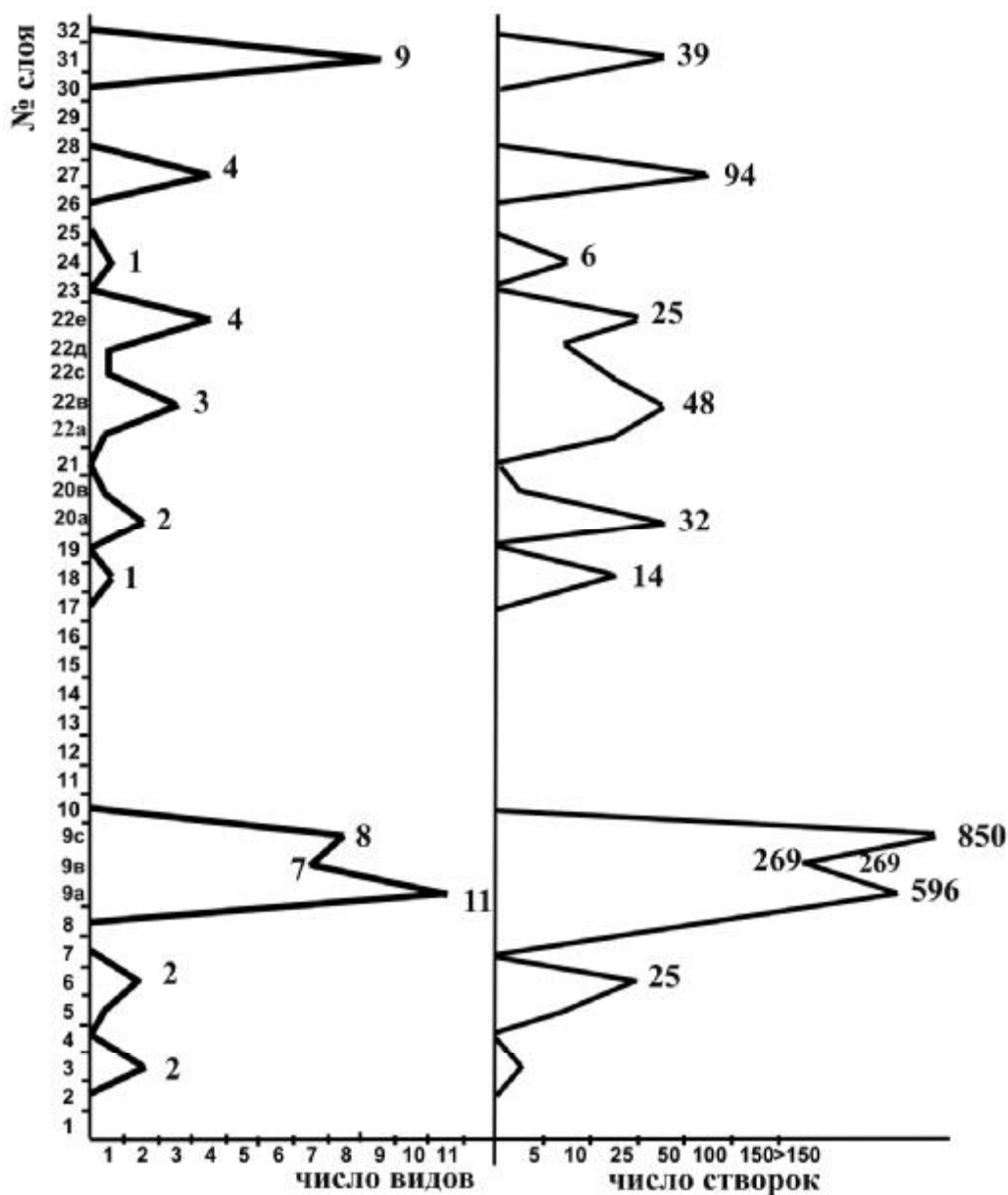
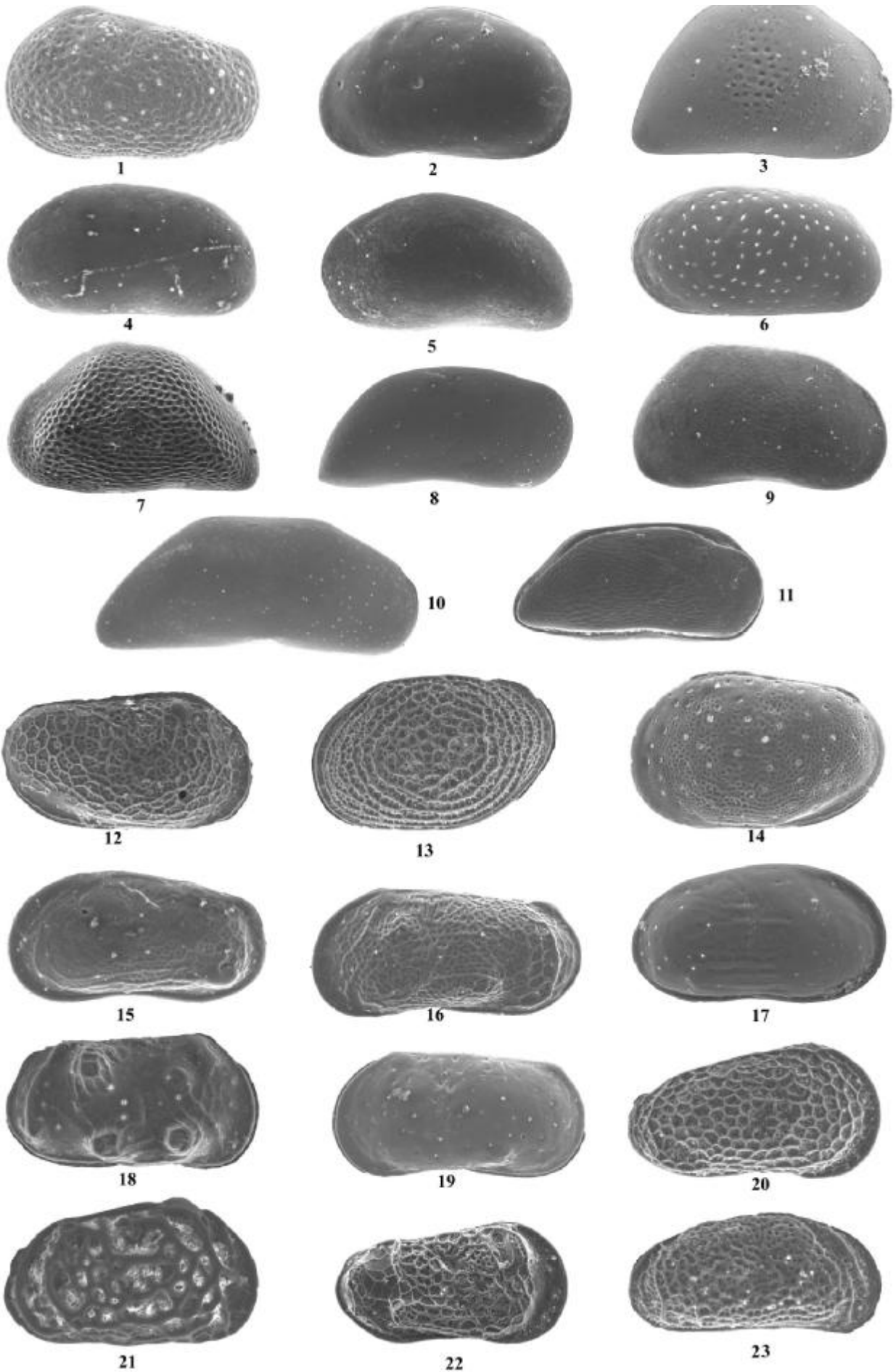


Рис. 3. Качественно-количественная характеристика ископаемых остракод по вертикальному профилю разреза Попов Камень

В популяциях видов "ассоциации четырех" личинки первой стадии развития преобладали над личинками более поздних стадий, что свидетельствует о депрессивном влиянии среды на онтогенетическое развитие остракод. Результаты исследований осморегуляторных особенностей и соленостной адаптации азово-черноморских и арало-каспийских ракушковых рачков показали первостепенное значение фактора солености, регулирующего популяционную численность морских, солоноватоводных и пресноводных остракод. Опреснение, как и осолонение, выходящие за пределы соленостной толерантности вида, приводят к его гибели [2, 3]. В диапазоне между оптимальной (благоприятной для размножения) соленостью и пороговыми (минимальными и максимальными) значениями толерантности вида численность особей и популяционный ареал сокращаются, стратегия вида направлена на его выживание (закон лимитирующих факторов Ф. Блэкмана, 1909). С учетом того, что представители эвригалинных родов *Leptocythere* и *Loxosconcha* составляли 64% общего числа видов в палеосообществе остракод, следует заключить, что депрессантом для развития видов "ассоциации четырех" в этом временном интервале была повышенная соленость. Для рецентной солоноватоводной фауны в Азово-Черноморском бассейне благоприятной является олигогалинная зона с соленостью 0,5—3‰, в Каспийском море основной ареал солоноватоводной фауны приурочен к мезогалинной зоне (соленость менее 7 до 13‰) [4]. В современной акватории Каспийского моря виды *Caspiolla acronasuta* и *Bacunella dorsoarcuata* обнаружены при 11,5—13,25‰, где они не многочисленны [7]. По результатам модификационного анализа, соленость, при которой могли сосуще-

Палеонтологическая таблица I



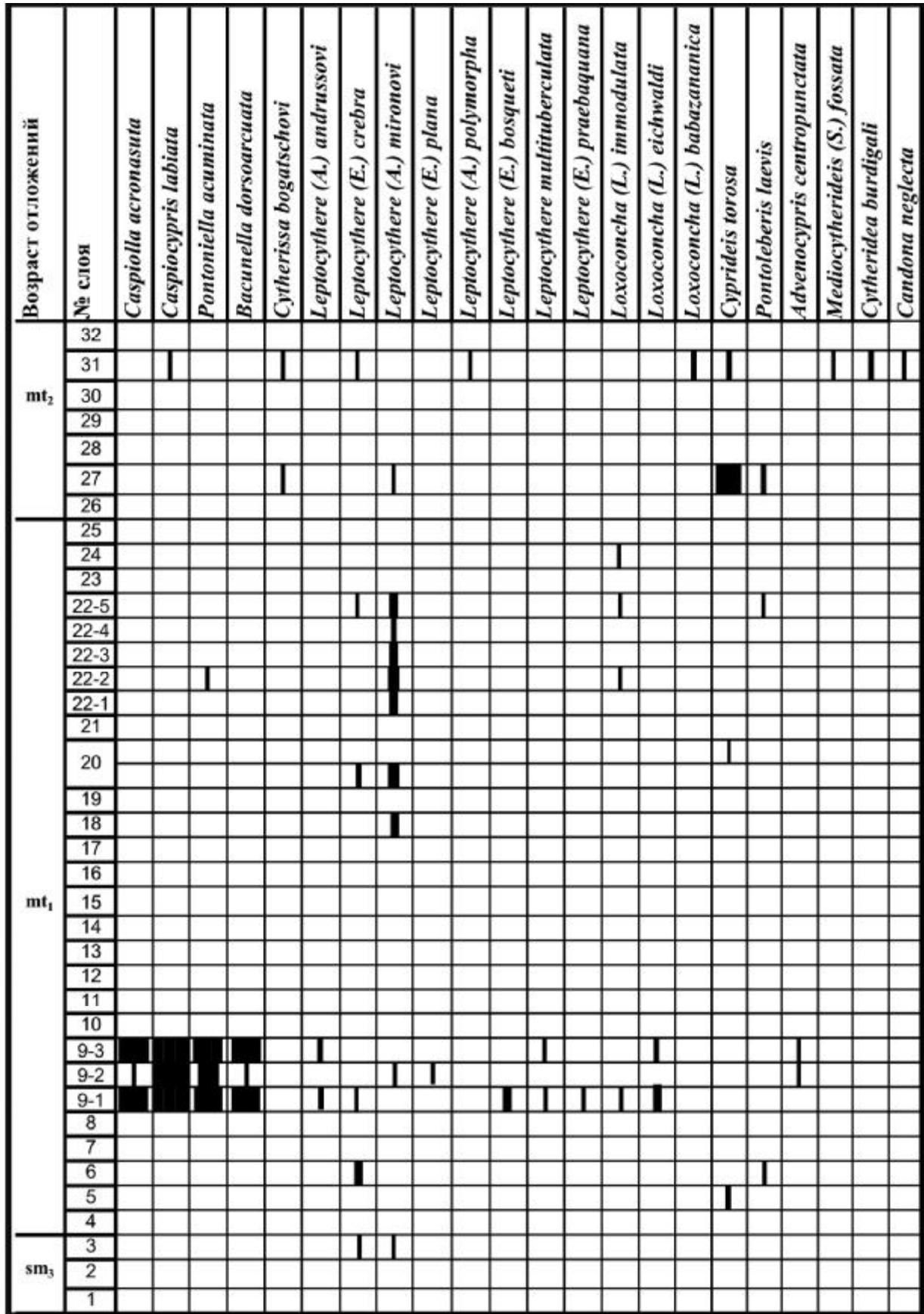
Палеонтологическая таблица I

1. *Cytherissa bogatschovi* (Liv.), левая створка, взрослая особь (x200), верхний миоцен, мэотический региоярус, верхний подъярус, обр. 53а.
2. *Pontoleberis laevis* Karm., левая створка, взрослая особь (x180), верхний миоцен, мэотический региоярус, нижний подъярус, обр. 9а.
3. *Advenocypris centropunctata* (Suz.), правая створка, личинка (x270), верхний миоцен, мэотический региоярус, нижний подъярус, обр. 15.
4. *Candona neglecta* Sars, левая створка, личинка (x200), верхний миоцен, мэотический региоярус, верхний подъярус, обр. 55.
5. *Cytheridea burdigali* Shn., левая створка, личинка (x180), верхний миоцен, мэотический региоярус, верхний подъярус, обр. 55.
6. *Cyprideis torosa* (Jones), левая створка, взрослая особь, самец (x120), верхний миоцен, мэотический региоярус, верхний подъярус, обр. 53а.
7. *Bacunella dorsoarcuata* (Zal.), правая створка, личинка (x150), верхний миоцен, мэотический региоярус, нижний подъярус, обр. 16.
8. *Caspiolla acronasuta* (Liv.), правая створка, взрослая особь, самка (x120), верхний миоцен, мэотический региоярус, нижний подъярус, обр. 16.
9. *Caspiocypris labiata* (Zal.), левая створка, взрослая особь (x120), верхний миоцен, мэотический региоярус, нижний подъярус, обр. 15.
10. *Pontoniella acuminata* (Zal.), правая створка, взрослая особь, самка (x95), верхний миоцен, мэотический региоярус, нижний подъярус, обр. 16.
11. *Pontoniella acuminata* (Zal.), правая створка, личинка (x120), верхний миоцен, мэотический региоярус, нижний подъярус, обр. 16.
12. *Loxocconcha (Loxocaspia) babazanica* Liv., правая створка, взрослая особь (x220), верхний миоцен, мэотический региоярус, верхний подъярус, обр. 55.
13. *Loxocconcha (Loxocaspia) eichwaldi* Liv., левая створка, взрослая особь (x200), верхний миоцен, мэотический региоярус, нижний подъярус, обр. 16.
14. *Loxocconcha (Loxocaspia) immodulata* Step., правая створка, взрослая особь (x200), верхний миоцен, мэотический региоярус, верхний подъярус, обр. 55.
15. *Leptocythere (Amnicythere) polymorpha* Olt., левая створка, личинка (x250), верхний миоцен, мэотический региоярус, верхний подъярус, обр. 55.
16. *Leptocythere (Euxinocythere) crebra* Suz., левая створка, взрослая особь (x180), верхний миоцен, мэотический региоярус, нижний подъярус, обр. 9а.
17. *Leptocythere (Euxinocythere) plana* Schn., правая створка, взрослая особь, самка (x220), верхний миоцен, мэотический региоярус, нижний подъярус, обр. 15.
18. *Leptocythere (E.) praebaquana* (Liv.), правая створка, личинка (x270), верхний миоцен, мэотический региоярус, нижний подъярус, обр. 13.
19. *Leptocythere (Amnicythere) mironovi* Schn., правая створка, взрослая особь, самка (x150), верхний миоцен, мэотический региоярус, нижний подъярус, обр. 33.
20. *Leptocythere (Amnicythere) andrussovi* (Liv.), правая створка, взрослая особь, самец (x220), верхний миоцен, мэотический региоярус, нижний подъярус, обр. 16.
21. *Leptocythere (Euxinocythere) bosqueti* (Liv.), правая створка, взрослая особь (x230), верхний миоцен, мэотический региоярус, нижний подъярус, обр. 13.
22. *Leptocythere (Amnicythere) multituberculata* (Liv.), правая створка, взрослая особь (x170), верхний миоцен, мэотический региоярус, нижний подъярус, обр. 16.
23. *Mediocytherideis (Sylvestra) fossata* Glioz., правая створка, взрослая особь (x270), верхний миоцен, мэотический региоярус, верхний подъярус, обр. 55

ствовать виды данной палеоассоциации, лежит в диапазоне от 0,5—3‰ до 13‰ [30] (рис. 4). Таким образом, с учетом всех имеющихся данных реконструируемая соленость раннемэотического бассейна в зоне Таманского прогиба в этот отрезок времени была 7—13‰.

В середине слоя 9 (интервал 9—2) число видов сократилось до семи (рис. 6). Исчезли *Loxocconcha* и многие *Leptocythere* (составляли 28% общего числа видов). Уменьшилась численность особей у видов *Bacunella dorsoarcuata* (до единичных взрослых особей и личинок) и *Caspiolla acronasuta* (до единичных личинок). Популяции видов *Caspiocypris labiata* и *Pontoniella acuminata* также сократились и изменилось соотношение взрослых и ювенильных форм в сторону доминирования личинок (у *Caspiocypris labiata* — 1:3, у *Pontoniella acuminata* — 1:4). Появились новые виды: *Leptocythere (Euxinocythere) plana* Schn. (единичные взрослые особи), *Leptocythere (Amnicythere)*

Таблица 1. Распространение остракод в верхнесарматских-верхнемэотических отложениях разреза Попов Камень (Таманский п-ов, Россия)



Примечание. Количество створок (шт.): 1 — 1–5; 2 — 6–10; 3 — 11–25; 4 — 26–50; 5 — 51–100; 6 — 101–150; 7 — 150–200 (доминант)

Таблица 2. Стратиграфическое распространение ископаемых остракод в неогеновых отложениях Таманского п-ова (Россия) (по данным автора)

Остракоды	Разрезы Таманского полуострова			
	Панагия	Железный Рог	Попов Камень	Таманский
<i>Caspiolla acranasuta</i>		sm ₃ -mt ₁	mt ₁	pn ₁₋₂ , km ₁
<i>Caspiocypris labiata</i>	sm ₂₋₃	sm ₃ -mt ₁	mt ₁₋₂	pn ₁₋₂ , km ₁
<i>Pontoniella acuminata</i>		sm ₃ - mt ₁ , mt ₂	mt ₁	pn ₂ , km ₁
<i>Bacunella dorsoarcurata</i>	sm ₂₋₃		mt ₁	pn ₂ , km ₁
<i>Leptocythere (A.) mironovi</i>		mt ₂	sm ₃ , mt ₁₋₂	mt ₁
<i>Leptocythere (E.) crebra</i>		sm ₃ -mt ₁ , mt ₂	sm ₃ , mt ₁₋₂	pn ₁
<i>Leptocythere (E.) plana</i>			mt ₁	
<i>Leptocythere (A.) polymorpha</i>			mt ₂	
<i>Leptocythere (E.) bosqueti</i>	sm ₂		mt ₁	km ₁
<i>Leptocythere (A.) multituberculata</i>			mt ₁	km ₁
<i>Leptocythere (E.) praeabaquana</i>	sm ₃	sm ₃ -mt ₁ , mt ₂	mt ₁	
<i>Leptocythere (A.) andrussovi</i>		mt ₂	mt ₁	pn ₂ , km ₁
<i>Loxoconcha (L.) eichwaldi</i>			mt ₁	pn ₂ , km ₁
<i>Loxoconcha (L.) immodulata</i>		sm ₃ -mt ₁ , mt ₂	mt ₁	
<i>Loxoconcha (L.) babazanica</i>		mt ₂	mt ₂	
<i>Cyprideis torosa</i>	sm ₂	sm ₃ -mt ₁ , mt ₂	mt ₁₋₂	pn ₁
<i>Pontoleberis laevis</i>		sm ₃ - mt ₁	mt ₁₋₂	km ₁
<i>Advenocypris centropunctata</i>			mt ₁	km ₁
<i>Mediocytherideis (S.) fossata</i>		mt ₂	mt ₂	
<i>Cytheridea burdigali</i>		sm ₃ -mt ₁	mt ₂	
<i>Cytherissa bogatschovi</i>		sm ₃ -mt ₁	mt ₂	
<i>Candona neglecta</i>		sm ₃ -mt ₁	mt ₂	
<i>Candona expressa</i>				mt ₁

mironovi Sch n. (единичные взрослые особи) и *Advenocypris centropunctata* (S u z.) (единичные личинки). Отмеченные качественно-количественные изменения в палеосообществе остракод позволяют предположить дальнейшее осолонение бассейна до более 13 — не выше 18‰.

В кровле слоя 9 (интервал 9—3) сформировалось сообщество остракод, близкое по видовому составу к палеосообществу подошвы слоя (инт. 9—1), но увеличилось видовое разнообразие остракод (до 8 видов) и в 1,5 раза — численность видов ассоциации *Bacunella dorsoarcurata*—*Caspiocypris labiata*—*Pontoniella acuminata*—*Caspiolla acranasuta*, которые опять доминировали среди остальных остракод сообщества и были массовыми на всех стадиях своего развития. Появляются средней численности виды *Leptocythere (Amnicythere) andrussovi* (взрослые особи), *Loxoconcha (Loxocaspia) eichwaldi* Liv. (взрослые особи и личинки) и малочисленный вид *Leptocythere (Amnicythere) multituberculata* (взрослые особи). Популяция *Advenocypris centropunctata* не изменилась (единичные взрослые особи). Указанные качественно-количественные особенности сформированного палеосообщества свидетельствуют о значительном (до 3—7‰) опреснении бассейна и установлении оптимальных условий для развития и размножения остракод *Caspiolla acranasuta*, *Caspiocypris labiata*, *Pontoniella acuminata* и *Bacunella dorsoarcurata*.

Все виды, обнаруженные в слое 9, имеют широкий диапазон стратиграфического распространения. 43% остракод являются транзитными от среднего сармата (паннона*) до квартера и в мэотических отложениях Восточного Паратетиса описаны нами впервые (табл. 2, рис. 2).

* Объем паннона рассматривается, начиная с бессарабского региоподъяруса сарматского региояруса [37]; по Унифицированной региональной стратиграфической схеме [18] паннон коррелируется с мэотическим региоярусом.

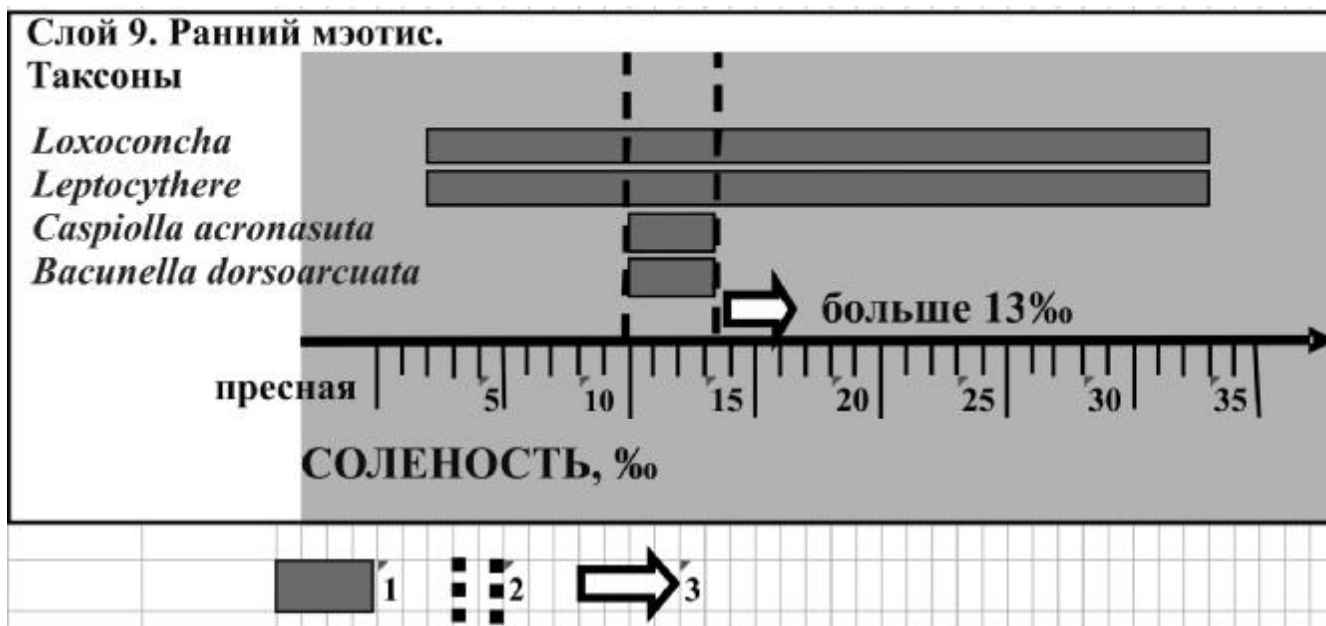


Рис. 4. Реконструкция палеосолености раннемэотического бассейна в зоне Таманского прогиба по остракодам (слой 9, разрез Попов Камень, Таманский п-ов, Россия)

1 — соленосный диапазон толерантности рецентных видов; 2 — соленосный диапазон сосуществования близких видов остракодов, установленный модификационным методом [30]; 3 — предполагаемый тренд изменения солености

- *Leptocythere (Euxinocythere) praebaquana* известен из понта (Керченский п-ов, Каспийская область [10, 52], Дакийский бассейн [45]), верхнего мессина (Италия [33, 34]), нижнего плейстоцена (Азербайджан, Северный Кавказ, Западный Туркменистан, апшеронский и чаудинский ярусы [1, 10]), среднего плейстоцена (западный шельф Черного моря, древнеэвксинский ярус [52]); на Таманском п-ове — из верхнего сармата—верхнего мэотиса (разрезы Попов Камень, Панагия, Железный Рог) (табл. 2).
- *Leptocythere (Amnicythere) andrussovi* в Восточном Паратетисе известен из понта (Северный Кавказ, Поволжье, Западный Туркменистан, Азербайджан [10]), киммерия (Западная Грузия, Таманский п-ов [6, 8, 10]), акчагыла (Керченский п-ов, Таманский п-ов, Западная Грузия, Азербайджан, Западный Туркменистан, Поволжье [8, 10]), нижнего плейстоцена (Северный Кавказ, Азербайджан, Западный Туркменистан, Нижнее Поволжье [10, 25]), голоцена (Черноморско-Каспийская область [8, 10]); в Западном Паратетисе — из паннона (Югославия [49]), понта (Хорватия, Болгария, Венгрия [49, 50], Паннонский и Дакийский бассейны [46]), мессина (Средиземноморская область, о-в Корсика; Франция, Ронский бассейн [33]), дакия (Дакийский бассейн [46]); на Таманском п-ове — из нижнего мэотиса, среднего понта, нижнего киммерия (разрезы Попов Камень, Таманский, Железный Рог) (табл. 2).
- *Leptocythere (Euxinocythere) bosqueti* в Восточном Паратетисе известен из сармата (Керченский п-ов, Восточное Предкавказье [26]), понта (Керченский п-ов [10], Северный Кавказ, Азербайджан, Нижнее Поволжье, Западный Туркменистан [1], Западная Грузия [6]), киммерия (Западная Грузия [6], Черноморско-Каспийская область [10]), акчагыла (Западная Грузия [6]), нижнего плейстоцена (Черноморско-Каспийская область [10], Нижнее Поволжье, Азербайджан, Северный Кавказ, Западный Туркменистан [1, 25]); в Западном Паратетисе — из паннона (Югославия [49]), понта (Югославия [49, 50], Дакийский бассейн [45], Восточная Сербия, Северная Болгария [39]), мессина (Франция [28]); на Таманском п-ове — из среднего сармата, нижнего мэотиса, нижнего киммерия (разрезы Попов Камень, Панагия, Таманский) (табл. 2).
- *Leptocythere (Euxinocythere) plana* в Восточном Паратетисе известен из среднего сармата (Северный Кавказ, Крым [26]), нижнего плейстоцена (Западный Туркменистан, Нижнее Поволжье [17]); в Западном Паратетисе — из понта (Югославия [49, 50], Австрия, Венгрия, Румыния [50], Дакийский бассейн [45], Сербия, новороссийский горизонт [39]); на Таманском п-ове — из нижнего мэотиса (разрез Попов Камень) (табл. 2).
- *Leptocythere (Amnicythere) multituberculata* в Восточном Паратетисе известен из понта (Азербайджан, Северный Кавказ, Западный Туркменистан, Нижнее Поволжье [1, 16]; Керченский п-ов [10]), киммерия (Черноморская область [10]; северо-западный шельф Черного моря (устное сообщение автора)), плейстоцена (Черноморско-Каспийская область [10]); в Западном Паратетисе — из паннона (Югославия [49]), понта (Болгария, Хорватия, Сербия [46, 49, 50], Восточная Македония [33], Югославия [49], Румыния [45, 1995], Восточная Сербия [39]), дакия (Румыния, Болгария [46]), мессина (Италия [33], Греция [29], Испания [34], Франция [28]); на Таманском п-ове — из нижнего мэотиса, нижнего киммерия (Попов Камень, Таманский разрез) (табл. 2).

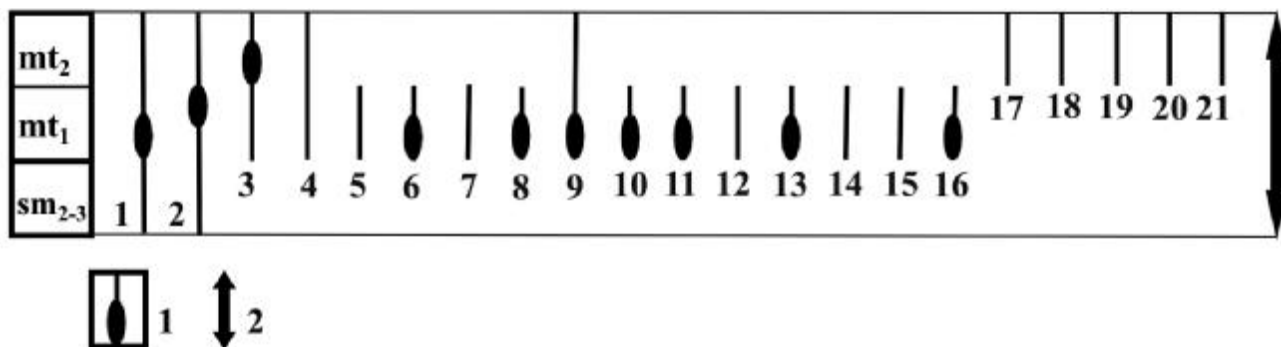


Рис. 5. Распространение и численность остракод в отложениях разреза Попов Камень (Таманский п-ов, Россия) (только для видов автохтонного и синхронного захоронений)

Арабские цифры на рисунке: 1 — *Leptocythere crebra*; 2 — *Leptocythere mironovi*; 3 — *Cyprideis torosa*; 4 — *Pontoleberis laevis*; 5 — *Leptocythere praebaquana*; 6 — *Leptocythere andrussovi*; 7 — *Leptocythere multituberculata*; 8 — *Caspiolla acronasuta*; 9 — *Caspiocypris labiata*; 10 — *Pontoniella acuminata*; 11 — *Bacunella dorsoarcuta*; 12 — *Leptocythere plana*; 13 — *Loxoconcha eichwaldi*; 14 — *Loxoconcha immodulata*; 15 — *Advenocypris centropunctata*; 16 — *Leptocythere bosqueti*; 17 — *Leptocythere polymorpha*; 18 — *Loxoconcha babazanatica*; 19 — *Candona neglecta*; 20 — *Cytherissa bogatschovi*; 21 — *Cytheridea burdigali*

1 — расцвет таксона; 2 — геологический возраст отложений разреза

- *Caspiolla acronasuta* в Восточном Паратетисе известен из понта (Молдова [13], Крым, Азербайджан, Западный Туркменистан, низовье р. Дон [15; 17], Западная Грузия [6]), киммерия (Керченский п-ов [14, 10], Западная Грузия [6], Крым, Нижнее Поволжье, Западный Туркменистан [10, 17, 50], северо-западный шельф Черного моря (устное сообщение автора)), акчагыла (Западная Грузия [6], северо-западный шельф Черного моря (устное сообщение автора)), голоцена (Каспийское море [7]); в Западном Паратетисе — из паннона (Сербия, Венгрия, Болгария [38, 40], Чехия, Югославия [17, 35]), понта (Дакийский бассейн, зона E — соответствует зоне *Congeris subglobosa* [46], Сербия, зона *Congeris balatonica* [56], Восточная Сербия, северо-восточная Болгария [39]), верхнего понта (северная Югославия, Австрия, Венгрия, западная Румыния [46, 50]), дакия (Дакийский, Паннонский бассейны, вид массовый в парсовии [46]); на Таманском п-ове — из верхнего сармата, нижнего мэотиса, нижнего-среднего понта, нижнего киммерия (разрезы Попов Камень, Таманский, Железный Рог) (данные автора), акчагыла [10] (табл. 2).
- *Caspiocypris labiata* в восточных областях Паратетиса известен из понта (юг Украины, Одесская область [13], Керченский п-ов, Кубань [10], Западная Грузия [6], низовье р. Дон, Кавказ [17]), киммерия (Западная Грузия [6], северо-западный шельф Черного моря (устное сообщение автора)), акчагыла (Западная Грузия [6], северо-западный шельф Черного моря (устное сообщение автора)), нижнего плейстоцена (западный шельф Черного моря, чаудинский ярус [52]); в западных областях Паратетиса — из верхнего паннона (Венгрия [10, 40], Югославия [48, 49], Чехия [35]), понта (Югославия [50], Румыния [46], Сербия, Болгария, Венгрия, Хорватия [50]), верхнего понта (Дакийский бассейн, портафер и босфор [46]), дакия (Дакийский бассейн [46]); на Таманском п-ове — из среднего-верхнего сармата, мэотиса, нижнего-среднего понта, нижнего киммерия (разрезы Попов Камень, Панагия, Таманский, Железный Рог) (табл. 2).
- *Pontoniella acuminata* в Восточном Паратетисе известен из понта (Западная Грузия [6], Крым, Северный Кавказ, Азербайджан, Западный Туркменистан [1, 16, 52], низовье р. Дон [17], Черноморско-Каспийская область [10]), киммерия (Черноморская область, Западная Грузия [10, 6]), акчагыла (Черноморская область [10], Западная Грузия [6], Закавказье [16]); в Западном Паратетисе — из паннона (Венгрия, Югославия [40, 46, 49, 56], Чехия [35]), понта (Югославия [49, 50], Словения [53]), верхнего понта (Дакийский бассейн, портафер и босфор, слои *Congeris rhomboidea* [45, 46]), дакия (Дакийский бассейн, нижний парсовий [46]); на Таманском п-ове — из верхнего сармата, мэотиса, среднего понта, нижнего киммерия (разрезы Попов Камень, Таманский, Железный Рог) (табл. 2).
- *Bacunella dorsoarcuta* известен в восточных областях Паратетиса из понта (юг Украины, Одесская область [13], Крым, низовье Дона, Западная Грузия [6], Северный Кавказ, Азербайджан, Западный Туркменистан, Нижнее Поволжье [1, 16; 17]), киммерия (Западная Грузия [6], северо-западный шельф Черного моря (устное сообщение автора)), акчагыла (Западная Грузия [6], северо-западный шельф Черного моря (устное сообщение автора)), голоцена (Каспийское море [7]); в западных областях Паратетиса — из паннона (Югославия, Венгрия [13, 17, 40, 49]), понта (Югославия [49], Венгрия [10], северо-западная Болгария, Румыния [45, 46]), дакия (Румыния, гетий [46]); на Таманском п-ове — из среднего-верхнего сармата, нижнего мэотиса, среднего понта, нижнего киммерия (разрезы Таманский, Попов Камень, Панагия) (табл. 2).
- *Advenocypris centropunctata* в Восточном Паратетисе известен из понта (Кавказ [18], киммерия (Западная Грузия, Векуа, 1975; Предкавказье [18]), акчагыла (Западная Грузия [6]), нижнего плейстоцена (Нижнее По-

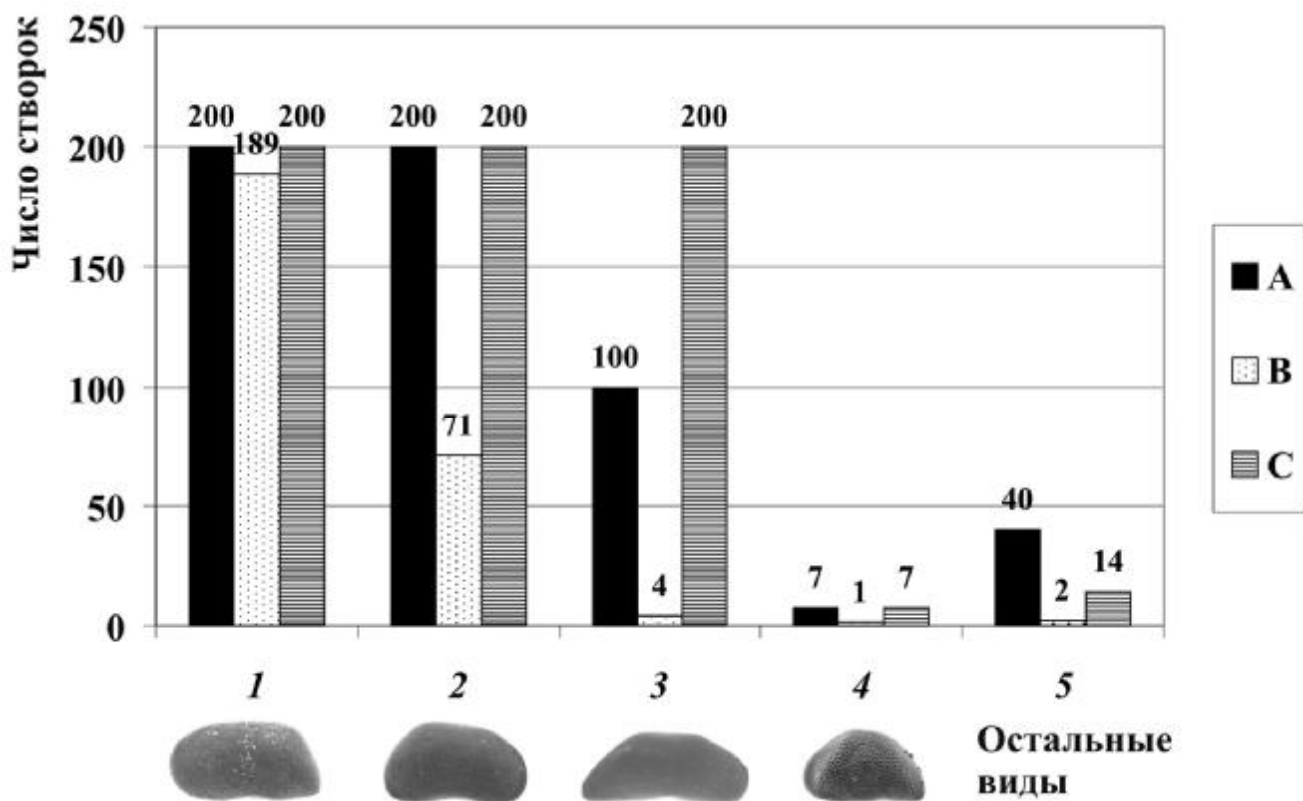


Рис. 6. Динамика численности остракод в слое 9 (разрез Попов Камень, Таманский п-ов, Россия)

А — подошва слоя; В — середина слоя; С — кровля слоя.

Виды остракод ассоциации: *Caspiolla acronasuta* (1); *Caspiocypris labiata* (2); *Pontoniella acuminata* (3); *Bacunella dorsoarcuata* (4)

волжье, Кавказ, Западный Туркменистан [18], западный шельф Черного моря [18]); в Западном Паратетисе — из раннего миоцена (Чехия, Германия [57]), тортона (Франция, бассейн Роны [57]), паннона (Паннонский бассейн [39], понта (Дакийский бассейн, Сербия [39]); на Таманском п-ове — из нижнего мэотиса, нижнего киммерия (разрезы Попов Камень, Таманский) (табл. 2).

- *Loxosconcha (Loxocaspia) eichwaldi* известен из понта Восточного Паратетиса (Северный Прикаспий [10], Керченский п-ов [10, 29], восточное турецкое побережье Черного моря [55]), киммерия (Керченский п-ов [29]), акчагыла (Азербайджан, Северный Кавказ, Нижнее Поволжье, Западный Туркменистан [50], Северный Прикаспий [10], Западная Грузия [6], северо-западный шельф Черного моря [8]), нижнего плейстоцена (Азербайджан, Северный Кавказ, Западный Туркменистан, Нижнее Поволжье, апшеронский ярус [50], Северный Прикаспий [1, 10]), плейстоцена (Западная Грузия [6], Западный Туркменистан [50]), голоцена (Каспийское море [50]); в Западном Паратетисе — из сармата (северо-западная Болгария [23, 55], Румыния [45], северная Югославия [50]), дакия (Румыния [46]), акчагыла (восточная Болгария [55]), плейстоцена (Западный Туркменистан [50]), румыния (восточная Болгария [55]), верхнего мессина (Греция, эпизод Лаго-маре [29]); на Таманском п-ове — из нижнего мэотиса, среднего понта, нижнего киммерия (разрезы Попов Камень, Таманский) (табл. 2).
- *Loxosconcha (Loxocaspia) immodulata* известен только в восточных областях Паратетиса из понта (Западная Грузия [6]), акчагыла (Западная Грузия [6], северо-западный шельф Черного моря [8]), плейстоцена (Прикаспий [27]), нижнего плейстоцена (Западный Туркменистан, бакинский ярус [16, 24]), среднего плейстоцена (Молдова, Керченский п-ов, древнеэвксинский ярус [19, 20]; Западный Туркменистан, хазарский ярус [16]), верхнего плейстоцена (северо-западное побережье Черного моря, новоэвксинский ярус [8, 27]), голоцена (северо-западный шельф Черного моря, низовье р. Дон, Каспийское и Аральское моря [8, 27]); на Таманском п-ове — из верхнего сармата, мэотиса (разрезы Попов Камень, Железный Рог) (табл. 2).

По данным Г. И. Кармишиной, Г. Ф. Шнейдер [11], первая миграция малочисленных представителей остракод понтического типа из родов *Caspiolla*, *Pontoniella*, *Bacunella* в Паратетис произошла в позднем мэотисе. В разрезе Панагия (Таманский п-ов) единичные представители этих родов (виды *Caspiocypris labiata*, *Bacunella dorsoarcuata*) обнаружены нами в более древних, верхнесарматских отложениях. То есть первое появление солоноватоводных остракод понтического типа в восточные

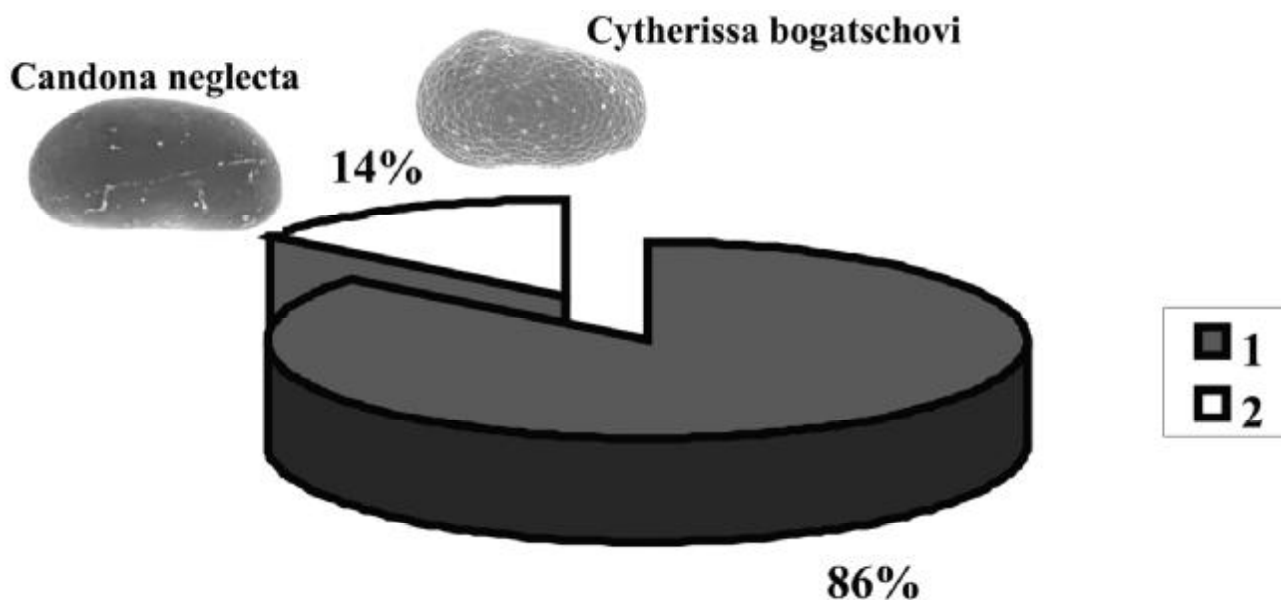


Рис. 7. Процентное соотношение солоноватоводных (1) и пресноводных (2) остракод в позднемаэотическом палеосообществе слоя 31 (разрез Попов Камень, Таманский п-ов)

области Паратетиса произошло в позднем сармате. В раннем маэотисе остракоды понтического типа широко расселились по площади маэотического бассейна, некоторые виды достигли расцвета (в зоне Таманского прогиба в раннемаэотических палеосообществах остракод виды *Caspiolla acronasuta*, *Caspiocypris labiata*, *Pontoniella acuminata*, *Bacunella dorsoarcuata* были массовыми и доминирующими среди других ракушковых рачков).

Выше по разрезу остракоды исчезают. По литературным данным время накопления слоев 10—17 соответствует трансгрессии раннемаэотического бассейна, с которым связано низкое содержание диатомей [Ростовцева, Гончарова, 2008]. В таком случае отсутствие остракод можно объяснить нарушением пищевых связей, которые негативно отразились на развитии бентосной фауны (исчезновение любого низшего звена трофической цепи ведет к исчезновению всех вышестоящих ее звеньев), в том числе и на остракодах, для которых диатомеи служат пищей.

Остракоды появляются только в слое 18 (глины светло-серые; мощность 2,5—3 м), где они представлены единственным видом *Leptocythere (Amnicythere) mironovi*, имеющим высокую плотность популяции. Еще выше, в подошве слоя 20 (глины светло-серые, слабо диатомовые и диатомовые; мощность 4,5—5 м), вид *Leptocythere (Amnicythere) mironovi* становится массовым и появляются единичные представители рекуррирующего вида *Leptocythere (Euxinocythere) crebra* (взрослые особи). В кровле слоя 20 остракоды опять исчезают (обнаружена только одна переотложенная створка личинки *Cyprideis torosa*).

В слое 22 (глины светло-серые, известковые, местами алевритистые, с раковинным детритом и прослоями детритовых известняков; мощность 10—12 м) видовой состав остракод и их численность от подошвы слоя (интервал 22—1) до его кровли (интервал 22—5) изменялись незначительно (все створки и раковины автохтонного захоронения):

- в подошве слоя остракоды представлены видом *Leptocythere (Amnicythere) mironovi* высокой плотности популяции (интервал 22—1);
- *Leptocythere (Amnicythere) mironovi* становится массовым и появляется малочисленный (единичные взрослые особи и личинки) вид *Loxococoncha (Loxocaspia) immodulata*; здесь же найдена аллохтонная раковина вида *Pontoniella acuminata* гетерохтонного захоронения (интервал 22—2);
- популяция *Leptocythere (Amnicythere) mironovi* сокращается до особей средней численности, вид *Loxococoncha (Loxocaspia) immodulata* исчезает (интервал 22—3);
- численность *Leptocythere (Amnicythere) mironovi* также сокращается в 1,3 раза (интервал 22—4);
- видовое разнообразие остракод увеличивается до четырех видов: появляются малочисленные представители *Leptocythere (Euxinocythere) crebra* (взрослые особи и личинки), *Loxococoncha (Loxocaspia) immodulata* (взрослые особи), *Pontoleberis laevis* (взрослые особи), не меняется численность *Leptocythere (Amnicythere) mironovi* (интервал 22—5).

Выше по разрезу (слой 24, глины светло-серые, известковые, тонко горизонтально слоистые, с раковинным детритом; мощность 12—14 м) количество остракод сокращается до одного вида

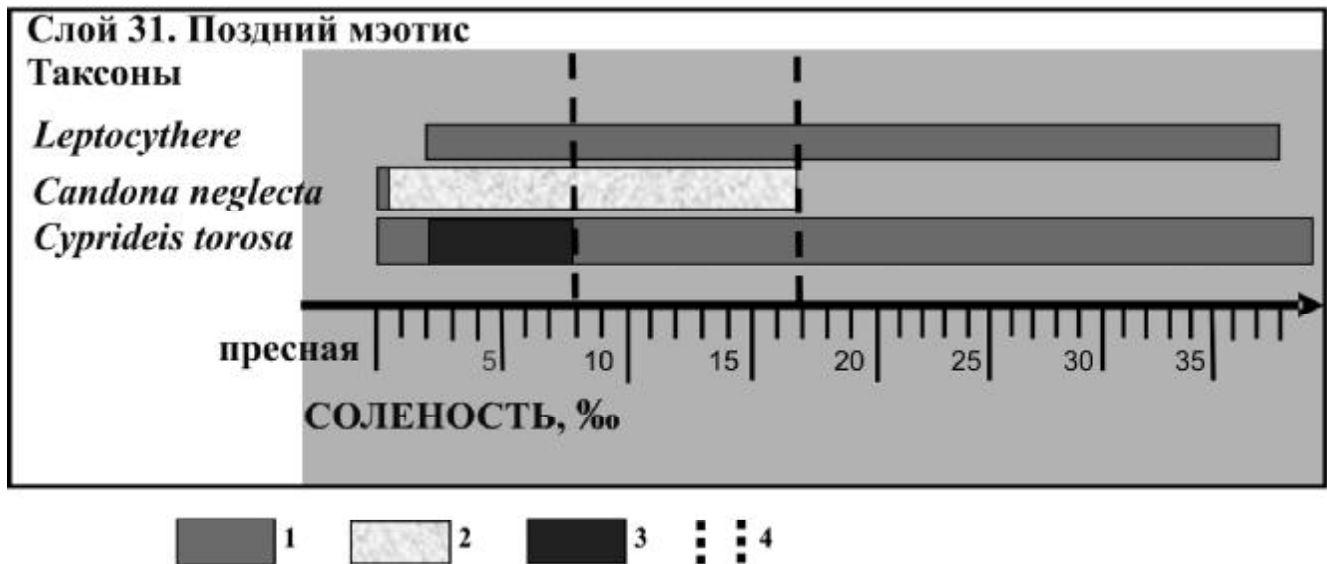


Рис. 8. Реконструкция палеосолености позднемэотического бассейна в зоне Таманского прогиба по остракодам (слой 31, разрез попов Камень, Таманский п-ов, Россия)

1 — солёный диапазон толерантности рецетных видов; 2 — диапазон солёности, при которой вид малочисленный; 3 — диапазон солёности, при которой вид многочисленный; 4 — солёный диапазон сосуществования близких видов остракод, установленный модификационным методом [30]

Loxosconcha (Loxocaspia) immodulata, который увеличивает свою численность в три раза. В слоях 25—26 остракоды отсутствуют.

На общий тренд изменения палеосолености во время накопления слоев 18—24 указывает изменение видового разнообразия остракод, которые состояли из представителей эвригалинных родов *Leptocythere* и *Loxosconcha* (обитают в современных водоемах с солёностью от 2‰ до 39‰) (табл. 1, рис. 3):

- постепенное увеличение видового разнообразия остракод соответствует периоду повышения солёности бассейна (слои 18—22), а присутствие в палеосообществах только лептоцифер и локсоконх, их низкое видовое разнообразие (четыре вида) и отсутствие стеногалов и галофилов позволяют предположить, что в этот период (кровля слоя 22) установилась максимальная для мэотического бассейна солёность, которая была ниже солёности современного Черного моря 18—22‰ (согласно биоценотическому принципу А. Тинемана, степень отклонения условий существования от оптимума в пределах биотопа прямо пропорциональна числу видов в биоценозе; в неблагоприятных условиях или условиях экологической монотонности число видов маленькое, а число особей у каждого присутствующего вида увеличивается);
- сокращение численности остракод (слой 24) и их исчезновение (слои 25—26) были вызваны начавшимся опреснением бассейна.

В слое 27 (глины светло-серые, песчано-алевритистые, с раковинным детритом; мощность 0,4 м) появляются *Cyprideis torosa* (массовые взрослые особи самок и самцов, личинок разных стадий развития), рекуррентные виды *Pontoleberis laevis* (взрослые особи средней численности) и *Leptocythere (A.) mironovi* (единичные взрослые особи), а также пресноводный вид *Cytherissa bogatschovi* (Liv.) (единичные взрослые особи). Все створки и раковины автохтонного захоронения. Вид *Cytherissa bogatschovi* известен (рис. 2):

- в восточных областях Паратетиса из верхнего понта (Черноморская область [6]), киммерия (Западная Грузия [6], северо-западный шельф Черного моря (устное сообщение автора), Азербайджан, Северный Кавказ, Западный Туркменистан, Нижнее Поволжье [10]), акчагыла (Западная Грузия [6], Приуралье, Заволжье [10], Нижнее Поволжье, Кавказ [25], Керченский п-ов [10]), раннего плейстоцена (Нижнее Поволжье, Северный Кавказ, Западный Туркменистан, апшеронский ярус [25], чаудинский и гурийский ярусы, Таманский п-ов (устное сообщение автора)), среднего плейстоцена (Керченский п-ов, западный шельф Черного моря, древнеэвксинский ярус (устное сообщение автора)), верхнего плейстоцена (лиманы северо-западного побережья Черного моря [8]; Западного Паратетиса — из верхнего понта (Дакийский бассейн [46]), дакия (Дакийский бассейн, нижний парсовий [46]); на Таманском п-ове — из верхнего сармата, мэотиса (разрезы Попов Камень, Железный Рог) (данные автора), акчагыла [10]) (табл. 2). В мэотических отложениях *Cytherissa bogatschovi* обнаружен нами впервые.

Массовое развитие эвригалинного *Cyprideis torosa* в слое 27 позволяет предположить, что солёность бассейна в зоне Таманского прогиба в начале позднего мэотиса была оптимальной для развития *Cyprideis torosa*, т. е. 2—8‰.

Выше по разрезу (слои 28—30) остракоды, в том числе и *Cyprideis torosa*, исчезают. Изучение соленосных адаптаций у рецентных солоноватоводных, морских и пресноводных остракод показало, что по отношению к неблагоприятной солености остракоды обладают высокой временной резистентностью. У остракод, как и у двустворчатых и брюхоногих моллюсков, есть изолирующий рефлекс, позволяющий им при соленостях, выходящих за пределы диапазона толерантности, герметизировать внутреннюю полость. Однако при быстром осолонении за пределы критических значений солености численность особей сокращается вплоть до полного исчезновения вида [2]. Таким же неблагоприятным фактором, приводящим к гибели рачка, может быть и выходящее за пределы толерантности вида понижение солености воды. С учетом этих данных, а также особенностей палеосообщества остракод вышележащего слоя 31, можно сделать вывод о дальнейшем опреснении бассейна во время накопления слоев 25—30.

В слое 31 (глины светло-серые, песчаные, с косоволнистой и линзовидной слоистостью, с раковинным детритом; мощность 2 м) снова появляются разнообразные остракоды (семь видов — представителей шести родов): *Cyprideis torosa* (Jones) (единичные взрослые особи, очень мелкие личинки первых стадий развития средней численности), *Loxococoncha (Loxocaspia) babazananica* Liv. (единичные взрослые особи и многочисленные очень мелкие личинки, среди которых преобладают створки первых стадий), *Leptocythere (Amnicythere) polymorpha* Olt. (единичные мелкие взрослые особи), *Leptocythere (Euxinocythere) crebra* Suz. (мелкие взрослые особи средней численности), *Cytheridea burdigali* Sh n. (многочисленные личинки, из них 50% — очень мелкие формы первых стадий развития), пресноводные виды *Cytherissa bogatschovi* (Liv.) (единичные личинки) и *Candona neglecta* Sars (единичные личинки) (рис. 7). Виды *Caspicypris labiata* и *Mediocytherideis (Sylvestra) fossata* Glioz. имеют гетерохронный тип захоронения.

Характерными особенностями остракод палеосообщества слоя 31 являются следующие: 1) сильная степень угнетенности видов, которая проявилась в уменьшении размеров раковин как у взрослых особей (*Leptocythere (Amnicythere) polymorpha*, *Leptocythere (Euxinocythere) crebra*), так и у личинок (*Cyprideis torosa*, *Cytheridea burdigali*, *Loxococoncha (Loxocaspia) babazananica*); 2) численное преобладание личинок над взрослыми особями (в 2,5 раза — у *Cyprideis torosa*, в 8 раз — у *Loxococoncha (Loxocaspia) babazananica*) или присутствие только ювенильных форм (*Cytherissa bogatschovi*, *Cytheridea burdigali*, *Candona neglecta*); 3) доминирование среди ювенильных форм личинок первых стадий развития (*Cyprideis torosa*, *Cytheridea burdigali*, *Loxococoncha (Loxocaspia) babazananica*).

Состав сообщества (и биоценоза) по видам и численность особей определяются пессимальным фактором среды для данного сообщества (биоценоза) (закон действия факторов А. Тинемана). Таким фактором, определившим отмеченные особенности остракод слоя 31, стало медленное понижение солености бассейна в конце позднего мэотиса. О прогрессирующем опреснении этой части водоема во время формирования слоев в конце позднего мэотиса свидетельствует присутствие среди солоноватоводных видов палеосообщества слоя 31 пресноводных остракод — единичных личинок *Cytherissa bogatschovi* и *Candona neglecta*. Присутствие среди солоноватоводных видов палеосообщества слоя 31 пресноводных остракод — единичных личинок *Cytherissa bogatschovi* и *Candona neglecta* хорошо согласуется с данными о миграции пресноводных остракод родов *Candona* и *Ilyocypris* в различные области Восточного Паратетиса в позднем мэотисе [11]. Следует предположить, что снижение солености происходило постепенно и не препятствовало расселению солоноватоводных и пресноводных остракод и выработке ими новых экологических ниш, однако привело к нарушению нормального развития солоноватоводных ракушковых рачков (слой 31). Предполагаемая соленость позднемэотического бассейна менее 2‰ в этот период определяется по малочисленности вида *Cyprideis torosa*, палеобиотоп находился в диапазоне глубин 5—20 м (рис. 8). Исчезновение остракод в слое 32 можно объяснить как новым осолонением бассейна [22], так и дальнейшим его опреснением, выходящими за пределы соленосной адаптации остракод.

Виды *Loxococoncha (Loxocaspia) babazananica*, *Cytherissa bogatschovi*, *Candona neglecta* имеют широкий стратиграфический диапазон, в верхнемэотических отложениях описаны нами впервые (рис. 3):

- *Loxococoncha (Loxocaspia) babazananica* известен в восточных областях Паратетиса из нижнего-среднего плейстоцена Восточного Паратетиса (Черноморский бассейн [52], Западный Туркменистан [16], Нижнее Поволжье [25]); Западного Паратетиса — из сармата (Сербия [41]), паннона (Югославия [48]), понта (Югославия [48], Греция [43], восточное турецкое побережье Черного моря [55]), нижнего понта (Сербия, новороссийский горизонт [39]), верхнего понта (Греция, портаферский горизонт [43]), на Таманском п-ове — из верхнего мэотиса (разрезы Попов Камень, Железный Рог) (табл. 2).
- *Candona neglecta* известен в восточных областях Паратетиса из сармата (Кавказ [16]), акчагыла (Поволжье, Башкирия, Прикаспий, Северный Кавказ, Западный Туркменистан [10, 16, 17], северо-западный шельф

Черного моря [8]), плейстоцена (Черноморско-Каспийская область, Центральная Азия [5, 10, 16]), голоцена (Голарктический пояс [5, 13]); на Таманском п-ове — из верхнего сармата, мэотиса (разрезы Попов Камень, Железный Рог) (табл. 2).

Виды *Leptocythere (Amnicythere) polymorpha* и *Cytheridea burdigali* в верхнемэотических отложениях Паратетиса описаны нами впервые. По литературным данным (табл. 2):

- *Leptocythere (Amnicythere) polymorpha* известен только из понта Западного Паратетиса (Дакийский бассейн [46]) и Средиземноморской области (северная Греция [43]), на Таманском п-ове — из верхнего мэотиса (разрез Попов Камень) (табл. 2).
- *Cytheridea burdigali* известен из нижнего миоцена Восточного Паратетиса (Западная Грузия, бурдигал [26]), на Таманском п-ове — из верхнего сармата, верхнего мэотиса (разрезы Попов Камень, Железный Рог) (табл. 2).
- *Cyprideis torosa* в позднем мэотисе расширил свой ареал на территорию Северного Кавказа, Азербайджана и Нижнего Поволжья [1, 12, 16, 26].

Реконструкция условий обитания остракод в мэотическом бассейне в зоне Таманского прогиба частично дополнена палеогеографическими данными, полученными по другим группам фауны и флоры (моллюскам, диатомовым водорослям, наннопланктону [22]). Кривые колебания палеосолености, построенные по остракодам и другим группам фауны, имеют временное несоответствие регрессивных циклов на фоне наступления морской трансгрессии и осолонения водоема.

Раннемэотическая биота формировалась в условиях солоноватоводного бассейна с соленостью в начале мэотиса менее 2‰, о чем свидетельствует очень низкое видовое разнообразие остракод и малочисленность *Cyprideis torosa* (слой 5). Палеобиотоп находился в литоральной зоне, на глубине 20—50 м. Среди мшанко-водорослевых биогермов (слой 6), на глинистом субстрате, жили остракоды *Leptocythere (Euxinocythere) crebra* и *Pontoleberis laevis*.

При последующем прогрессирующем осолонении водоема до 13‰ видовое разнообразие остракод постепенно увеличивалось (в два раза — в слое 6, в шесть раз — в слое 9). Формировались новые палеосообщества из представителей солоноватоводных родов *Caspiolla*, *Caspiocypris*, *Pontoniella*, *Bacunella*, *Pontoleberis* и эвригалинных *Leptocythere* и *Loxococoncha*. 63% остракод, заселивших биотоп, достигли расцвета (виды ассоциации *Bacunella dorsoarcuata-Caspiocypris labiata-Pontoniella acuminata-Caspiolla acronasuta*) или были многочисленными (солоноватоводные лептоцитеры и локсоконхи) (рис. 5). Опреснение бассейна до 3—7‰ (интервал 9—3) привело к незначительному увеличению видового разнообразия остракод и массовому развитию доминирующих в сообществе остракод видов ассоциации *Caspiolla acronasuta—Caspiocypris labiata—Pontoniella acuminata—Bacunella dorsoarcuata*.

С последующим осолонением раннемэотического бассейна связано исчезновение остракод (слои 10—17) и постепенное заселение биотопа представителями эвригалинных родов *Leptocythere*, *Loxococoncha* во второй половине раннего мэотиса (слои 18—22). Установилась максимальная для мэотического бассейна соленость ниже 18—22‰ (интервал 22—5).

В конце раннего мэотиса началось опреснение бассейна, которое привело к сокращению численности остракод и их исчезновению (слои 24—25). Понижение солености продолжалось до конца позднего мэотиса (слои 26—31). В начале позднего мэотиса (слой 27) в зоне Таманского прогиба соленость была от 2 до 8‰; позднемэотическое сообщество остракод формировалось из небольшого числа представителей родов *Cyprideis*, *Pontoleberis*, *Leptocythere*, появляются пресноводные остракоды (род *Cytherissa*). В конце позднего мэотиса бассейн опреснился до менее 2‰. Палеобиотоп на глубине 5—20 м заселили разнообразные эвригалинные и солоноватоводные представители родов *Cyprideis*, *Loxococoncha*, *Leptocythere*, *Cytheridea*, а также пресноводные остракоды родов *Cytherissa* и *Candona*. Фактором, определившим видовой состав палеосообществ, низкую численность особей и угнетенность бентосных остракод, стало медленное понижение солености бассейна в конце позднего мэотиса.

Выводы. В разрезе Попов Камень (Таманский п-ов, Россия) обнажаются средне-верхнесарматские и мэотические отложения, в которых обнаружены разнообразные по видовому составу ископаемые остракоды. Они распространены практически по всему вертикальному профилю разреза и представлены 22 видами родов *Caspiolla*, *Caspiocypris*, *Pontoniella*, *Bacunella*, *Cytherissa*, *Leptocythere*, *Mediocytherideis*, *Loxococoncha*, *Advenocypris*, *Pontoleberis*, *Candona*, *Cyprideis*, *Cytheridea*. 76% остракод являются транзитными в верхнемиоценовых-плиоценовых отложениях, 14% — в верхнемиоценовых-четвертичных отложениях Паратетиса. 38% остракод в мэотических отложениях Паратетиса описаны нами впервые (*Leptocythere (Amnicythere) mironovi* Schn., *Leptocythere (Euxinocythere) plana* Schn., *Leptocythere (Amnicythere) polymorpha* Olt., *Loxococoncha (Loxocaspia) eichwaldi* Liv., *Loxococoncha (Loxocaspia) immodulata* Ste p., *Pontoleberis laevis* Karm., *Cytherissa bogatschovi* (Liv.), *Candona neglecta* Sars.).

Комплекс остракод из нижнемэотических отложений включает виды: *Leptocythere (Amnicythere) mironovi* Schn., *Leptocythere (Euxinocythere) crebra* Suz., *Cyprideis torosa* (Jones), *Pontoleberis laevis* Karm., ***Loxococoncha (Loxocaspia) eichwaldi* Liv., *Loxococoncha (Loxocaspia) immodulata* Step., *Caspiolla acronasuta* (Liv.), *Caspiocypris labiata* (Zal.), *Pontoniella acuminata* (Zal.), *Bacunella dorsoarcuata* (Zal.), *Advenocypris centropunctata* (Suz.), *Leptocythere (Euxinocythere) bosqueti* (Liv.), *Leptocythere (Amnicythere) andrussovi* (Liv.), *Leptocythere (Euxinocythere) plana* Schn., ***Leptocythere (Amnicythere) multituberculata* (Liv.), *Leptocythere (Euxinocythere) praebaquana* (Liv.)** (жирным шрифтом выделены характерные остракоды нижнемэотического комплекса). В составе раннемэотического сообщества сформировалась стабильная ассоциация остракод, состоящая из четырех солоноватоводных видов *Caspiolla acronasuta*, *Caspiocypris labiata*, *Pontoniella acuminata* и *Bacunella dorsoarcuata*, которые в начале раннего мэотиса достигли расцвета и доминировали среди остракод. Верхнемэотический комплекс остракод включает виды: *Leptocythere (Amnicythere) mironovi* Schn., *Leptocythere (Euxinocythere) crebra* Suz., *Cyprideis torosa* (Jones), *Pontoleberis laevis* Karm., ***Loxococoncha (Loxocaspia) babazanica* Liv., *Leptocythere (Amnicythere) polymorpha* Olt., *Cytheridea burdigali* Shn., *Candona neglecta* Sars, *Cytherissa bogatschovi* (Liv.)** (жирным шрифтом выделены характерные остракоды верхнемэотического комплекса). Уточнена нижняя стратиграфическая граница видов *Leptocythere (Euxinocythere) crebra*, *Leptocythere (Euxinocythere) praebaquana* (Liv.) в Восточном Паратетисе (поздний сармат).**

Мэотический бассейн был трансгрессивным солоноватоводным бассейном, с более высокой соленостью воды в раннемэотическое время и двумя фазами опреснения (в начале раннего и в конце позднего мэотиса). Установленная по остракодам кривая колебания палеосолености следующая: слабосоленый бассейн (менее 2‰) в начале раннего мэотиса; постепенное осолонение в раннем мэотисе до более 13—18‰; опреснение до 3—7‰ в начале раннего мэотиса; прогрессирующее осолонение с установлением максимальной для мэотического бассейна солености ниже 18—22‰ во второй половине раннего мэотиса; вторая, более сильная, фаза опреснения до менее 2‰ в конце позднего мэотиса, которая привела к сильному угнетению солоноватоводных и пресноводных остракод.

Первое вселение солоноватоводных остракод понтического типа родов *Caspiolla*, *Caspiocypris*, *Pontoniella*, *Bacunella* в восточные области Паратетиса произошло в позднем сармате. В раннем мэотисе они широко расселились по площади мэотического бассейна, некоторые солоноватоводные виды достигли расцвета. Для видов *Caspiolla acronasuta*, *Caspiocypris labiata*, *Pontoniella acuminata* и *Bacunella dorsoarcuata* благоприятной для развития была соленость в широком диапазоне от 3 до 13‰; оптимальной (массовое развитие особей на всех онтогенетических стадиях) — соленость 3—7‰. С опреснением бассейна в конце позднего мэотиса связана вторая миграционная волна пресноводных остракод родов *Cytherissa*, *Ilyocypris*, *Candona* в восточные области Паратетиса (первая миграция представителей пресноводного рода *Candona* произошла в конце раннего мэотиса; Таманский разрез, данные автора).

Многофакторный анализ ископаемых остракод разреза Попов Камень (Таманский п-ов, Россия) позволяет восстановить некоторые аспекты исторического развития бассейна в зоне Таманского прогиба в мэотическое время. Реконструкция взаимосвязано сложной структуры палеобиоценоза и системы "организм—среда существования" возможна только при комплексном изучении ископаемых остатков фауны и флоры.

1. Агаларова Д. А., Кадырова З. К., Кулиева С. А. Остракоды плиоценовых и постплиоценовых отложений Азербайджана. — Баку: Азгостехиздат, 1961. — 420 с.
2. Аладин Н. В. Соленосные адаптации и осморегуляторные способности ракушковых ракообразных (Ostracoda) из Каспийского и Аральского морей // Зоол. журн. — 1983. — Т. 62, вып. 1. — С. 51—58.
3. Аладин Н. В. Соленостные адаптации и осморегуляторные способности ракушковых ракообразных из Черного и Азовского морей // Зоол. журн. — 1984. — Т. 62, вып. 2. — С. 185—190.
4. Андреева С. И., Андреев М. И. Эволюционные преобразования двустворчатых моллюсков Аральского моря в условиях экологического кризиса. — Омск: Изд-во ОмГПУ, 2003. — 382 с.
5. Бронштейн З. С. Ostracoda пресных вод (Фауна СССР. Ракообразные.). — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1947. — Т. 2, вып. 1. — 339 с.
6. Векуа М. Л. Остракоды киммерийских и куяльницких отложений Абхазии и их стратиграфическое значение. — Тбилиси: Мецниереба, 1975. — 137 с.
7. Гофман Е. А. Экология современных новокаспийских остракод Каспийского моря. — М.: Наука, 1966. — 181 с.
8. Дикань Н. І. Систематика четвертинных остракод України. — К., 2006. — 430 с.
9. Застрожнов А. С., Попов С. В. Опорные разрезы неогена Восточного Паратетиса (Таманский полуостров) // Путеводитель экскурсии. — Волгоград; Тамань, 1998. — 76 с.

10. Кармишина Г. И. Остракоды плиоцена юга Европейской части СССР. — Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1975. — 376 с.
11. Кармишина Г. И., Шнейдер Г. Ф. Членистоногие. Ракообразные. Остракоды // Стратиграфия СССР. Неогеновая система. — М.: Недра, 1986. — Т. 2. — С. 289—295.
12. Кашеварова Н. П., Мандельштам М. И. Надсемейство Cytheracea // Основы палеонтологии. Членистоногие, трилобитообразные и ракообразные. — М.: Госгеолтехиздат, 1960. — С. 365—411.
13. Коваленко А. Л. Кандониды (Candonidae, Ostracoda) юго-запада СССР. — Кишинев: Штиинца, 1988. — 175 с.
14. Коваленко А. Л., Николаева И. А., Павловская В. И., Кармишина Г. И. Надсемейство Cypridacea Baird, 1845 // Практическое руководство по микрофауне СССР. Остракоды кайнозоя. — Л.: Недра, 1989. — Т. 3. — С. 92—119.
15. Ливенталь В. Э. Ostracoda акчагыльского и апшеронского ярусов по Бабазананскому разрезу / Изв. Азерб. политехн. ин-та. — Баку, 1929. — 38 с.
16. Невеская Л. А., Коваленко Е. И., Белуженко Е. В. и др. Объяснительная записка к унифицированной региональной стратиграфической схеме неогеновых отложений южных регионов европейской части России. — М.: Изд-во ПИН РАН, 2004. — 83 с.
17. Мандельштам М. И., Маркова Л. П., Розыева Т. Р., Степанайтыс Н. Е. Остракоды плиоценовых и постплиоценовых отложений Западного Туркменистана. — Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1962. — 289 с.
18. Мандельштам М. И., Шнейдер Г. Ф. Ископаемые остракоды СССР. Семейство Cyprididae. — Л.: Гостоптехиздат, 1963. — Вып. 203. — 329 с.
19. Негадаев-Никонов К. Н. Остракоды континентального плейстоцена юга европейской части СССР. — Кишинев: Штиинца, 1974. — 214 с.
20. Негадаев-Никонов К. Н., Зубович С. Ф., Кочубей Н. И. Остракоды континентального антропогена европейской части СССР. — Кишинев: Штиинца, 1989. — 262 с.
21. Реймерс Н. Ф. Экология, теория, законы, правила, принципы и гипотезы — М.: Наука, 1994. — 367 с.
22. Ростовцева Ю. В., Гончарова И. А. Строение относительно глубоководных отложений нижнего мезотиса Причерноморья (Таманский полуостров: разрез Попов Камень) // Зб. наук. праць ІГН НАН України Біостратиграфічні основи побудови стратиграфічних схем фанерозою України: — К., 2008. — С. 270—276.
23. Станчева М. Остракодная фауна от неогена в северозападна България. II. Сарматски остракоди // Трудове върху геологията на България. Сер. палеонтология. — 1963. — Vol. 5 — С. 5—72.
24. Степанайтыс Н. Е. Новые данные по стратиграфии третичных отложений Прикаспийской низменности // Советы по унификации стратиграфических схем Средней Азии. — М.: Госгеолтехиздат, 1958. — С. 18—20.
25. Швейер Л. В. Основы морфологии и систематики плиоценовых и постплиоценовых остракод // Тр. ВНИГРИ. Н. С. — Л.: Гостоптехиздат, 1949. — Вып. 30. — 109 с.
26. Шнейдер Г. Ф. Миоценовая фауна Крыма и Кавказа // Микрофауна нефтяных месторождений СССР. — М.; Л.: Гостоптехиздат, 1949. — Сб. 2. — С. 89—179.
27. Шорников Е. И. Подкласс остракоды или ракушковые раки. Ostracoda Latreille // Определитель фауны Черного и Азовского морей. — Киев: Наук. думка, 1969. — Т. 2. — С. 163—260.
28. Carbonell G. La zone a Loxococoncha Djaffarovi Schneider (Ostracoda, Miocene Superieur) ou le Messinien de la Vallee du Rhone // Rev. Micropaleontol. — 1978. — Vol. 21, № 3 — P. 108—123.
29. Cosentino D., Gliozzi E., Pipponzi G. The late Messinian Lago-Mare episode in the Mediterranean Basin: Preliminary report on the occurrence of Paratethyan ostracod fauna from central Crete (Greece) // Geobios. — 2007. — Vol. 2, 40. — P. 339—349.
30. Dykan N., Molchanoff S. A modified quantitative method for palaeoreconstructions of fresh-water basin conditions using ostracods // Проблеми палеонтології та біостратиграфії протерозою і фанерозою України: Зб. наук. пр. ІГН НАН України — К., 2006. — С. 295—298.
31. Fordinál K., Zlinská A. Fauna vrchej časti holičskeho súvrstvia (sarmat) v Scalici (viedenskápanva) // Mineralia Slovaca. — 1998. — № 30. — S. 137—146.
32. Gliozzi E., Mazzini I. Palaeoenvironmental analysis of Early Pleistocene brackish marshes in the Rieti and Tiberino intrapenninic basins (Latium and Umbria, Italy) using ostracods (Crustacea) // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. — 1998. — Vol. 140. — P. 325—333.
33. Gliozzi E. A late Messinian brackish water ostracod fauna of Paratethyan aspect from Le Vicenne Basin (Abruzzi, central Apennines, Italy) // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. — 1999. — Vol. 151. — P. 191—208.
34. Gliozzi E., Rodriguez-Lazaro J., Nachite D. An overview of Neogene brackish leptocytherids from Italy and Spain: Biochronological and palaeogeographical implications // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. — 2005. — Vol. 225. — P. 283—301.

35. Jiříček R. Die Ostracoden des Pannonien // Chronostratigraphie und Neostatotypen. Neogene der Westlichen ("Zentrale") Paratethys. Pannonien. — Budapest, 1985. — Bd. 7 — P. 378—425.
36. Kováč M., Barath I., Kováčová-Slamková M. et al. Late Miocene paleoenvironments and sequence stratigraphy: Northern Vienna basin // Geologica Carpathica — Bratislava, December 1998. — Vol. 49, № 6. — P. 445—458.
37. Kováč M., Barth I., Fordinál K. et al. Late Miocene to Early Pliocene sedimentary environments and climatic changes in the Alpine-Carpathian-Pannonian junction area: a case study from the Danube Basin northern margin (Slovakia) // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. — 2006. — Vol. 238. — P. 32—52.
38. Krstić N. Ostracoden im Pannonien der Umgebung von Belgrad // Chronostratigraphie und Neostatotypen. Neogene der Westlichen ("Zentrale") Paratethys. Pannonien. — Budapest, 1985. — Bd. 7 — P. 103—143.
39. Krstić N., Stancheva M. Ostracods of Eastern Serbia and Northern Bulgaria with notices on a Northern Turkey assemblage and some Mediterranean assemblage // Chronostratigraphie und Neostatotypen. Neogene der Westlichen ("Zentrale") Paratethys. Pontien. — Zagreb; Beograd, 1989. — Bd. 8 — P. 753—819.
40. Maroit S. A Tengelic 2. Sz. Fúrás Pannóniai Ostracoda Faunája // V. Áll. Földt. Int. Évkönyve. — Budapest, 1982. — Vol. 65. — P. 235—289.
41. Mihelčić V. Ostrakode iz gornjesarmatskin sedimenata okoline negotina // PROCEEDINGS of Geoinstitute. — Belgrade, 1991. — Vol. 25. — P. 185—200.
42. Mostafawi N. Neogene Ostracoden von Chersonisos und Vrysses (Kreta, Griechenland) // N. Jb. Geol. Palaont. Abh. — 1989. — Vol. 178, № 2. — P. 183—201.
43. Mostafawi N. Neogene Ostracodefaunen im Gebiet südlich von Thessaloniki (Nordgriechenland) // Senckenbergiana lethaea. — 1996. — № 76, (1/2). — P. 159—173.
44. Neogene Stratigraphy and Paleontology of the Taman and Kerch Peninsular. Excursion guidebook / Ed. S. Popov et al. — Moscow, 1996. — 32 p.
45. Olteanu R. La faune d'ostracodes ponties du Bassin Dacique // Chronostratigraphie und Neostatotypen. Neogen der Westlichen ("Zentrale") Paratethys. Pontien. — Zagreb; Beograd. — 1989. — Bd. 8. — P. 722—751.
46. Olteanu R. Dacian ostracodes // Chronostratigraphie und Neostatotypen-Neogene der Centrale Paratethys. — 1995. — Bd. 9 — P. 268—384.
47. Olteanu R. Orthogenesis and orthoselection. Leptocythere lineages in brackish-water Neogene (Ostracoda) // Rev. Roum. GEOLOGIE. — Bucuresti, 1998. — Vol. 42. — P. 141—153.
48. Rundić L. Biostratigrafija Gornjeg Panona severoistočne Majevice (Bosna) na osnovu Ostrakoda // Proceedings of Geoinstitute. — Belgrade, 1993. — Vol. 28. — P. 63—80.
49. Sokač A. Pannonian and Pontian Ostracode fauna of Mt. Medvebnica // Palaeontologica Jugoslavica. — Zagreb, 1972. — Sv. 11 — P. 9—140.
50. Sokač 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.
51. Stancheva M. Some new Upper miocene Ostracod's Taxa from North Bulgaria // Paleont., Stratiogr. and Litol. — 1984. — Vol. 19 — P. 35—42.
52. Stancheva M. Taxonomy and biostratigraphy of the Pleistocene ostracodes of the Western Black Sea Shelf // Geologica Balcanica. — 1989. — Vol. 19, № 6. — P. 3—41.
53. Tunoğlu C. Unal A. Pannonian-Pontian Ostracoda fauna of Gelibolu Neogene Basin (NW Turkey) // Yerbilimleri. — 2001. — Vol. 23. — P. 167—187.
54. Stevanović P., Škerlj Ž. The Pontian sediments in Slovenia // Chronostratigraphie und Neostatotypen. Neogene der Westlichen ("Zentrale") Paratethys. Pontien. — Zagreb; Beograd, 1989. — Bd. 8 — P. 153—179.
55. Tunoglu C. Pontian aged Loxoconcha (Ostracoda) species from eastern Black Sea Region of Turkey // Yerbilimleri. — 2001. — Vol. 24. — P. 127—142.
56. Zalanyi V. Morpho-systematische studien über fossile Muschelkrebse // Geol. Hungar. Ser. Palaontol. — 1929. — Fasc. 5. — 147 s.
57. Witt W. Lower Miocene freshwater ostracods from the Merkur-North open-cast mine (Most Basin, northern Bohemia, Czech Republic) // Bull. Czech Geol. Surv. — 2001. — Vol. 76, № 4. — P. 227—234.

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

Статья поступила
 06.05.09