

УДК 551.79:595.33(262.81)

ПОЗДНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЕ-ГОЛОЦЕНОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ ОСТРАКОД ШЕЛЬФОВОЙ РАВНИНЫ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ

© 2014 г. М. П. Чеховская¹, А. Ю. Степанова², Т. А. Хусид¹,
А. С. Матуль¹, А. З. Раковский³

¹Институт океанологии им. П.П. Шишова РАН, Москва, Россия

²Палеонтологический Институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия

³Университет Христиана Альберта, Киль, Германия

e-mail: mjach47@mail.ru

Поступила в редакцию 25.09.2012 г., после доработки 12.01.2013 г.

Анализ комплексов остракод и распределения фораминифер *Ammonia beccarii* в разрезе колонки ГС194-08-1, полученной с глубины 7.5 м у авандельты р. Волги, показал, как менялась глубина и условия окружающей среды, связанные с колебаниями уровня моря. Доновокаспийские ассоциации остракод характеризуют условия позднехвалынской трансгрессии – глубину около 20–30 м, соленость 12–13‰. В ранних новокаспийских отложениях ассоциации остракод более глубоководные, чем в настоящее время, – предполагаемая глубина составляла 12–16 м. Условия формирования фауны более поздних новокаспийских осадков с многочисленными моновидовыми поселениями *Cyprideis torosa*, сопровождаемые видом бентосных фораминифер *Ammonia beccarii*, близки к современным.

DOI: 10.7868/S003015741402004X

ВВЕДЕНИЕ

Остракоды зарекомендовали себя как надежные индикаторы среды, особенно в мелководно-морских обстановках [например, 12, 20–24]. В позднеплейстоценовых-голоценовых морских осадках Северного Каспия остракоды являются наиболее распространенной группой микрофауны. Однако публикаций по остракодам этого района крайне мало [22, 32]. Единственной работой, представляющей собой анализ комплексов остракод в морской колонке (с глубины 475 м) с абсолютными датировками возраста, является работа Ина Бумера с соавторами [22], где авторы с помощью комплексов остракод смогли сделать выводы о смене обстановок осадконакопления. В данной работе мы исследовали видовой состав остракод и их распределение в разрезе колонки ГС194-08-1, полученной с глубины 7.5 м у авандельты р. Волги.

Проанализировав экологические характеристики видов по литературным данным (таблица), мы смогли восстановить ход трансгрессивно-регрессивных циклов на мелководье шельфовой равнины Северного Каспия, выраженных в смене комплексов остракод, приуроченных к определенным глубинам и солености. В работе приведены фотографии остракод, что позволит другим исследователям использовать ее в дальнейшем для палеореконов в данном районе.

Позднеплейстоценовая-голоценовая история Каспийского моря, в том числе с данными по абсолютной хронологии, описана в работах Рычаго-

ва [10], Свиточа с соавторами [11], Карпычева [6], Бумера с соавторами [22]. Полученные нами результаты были сопоставлены с палеогеографическими реконструкциями этих авторов. Хорошая корреляция смены комплексов остракод и палеогеографических событий позволила использовать предложенную ими хронологическую шкалу каспийских трансгрессий.

Плиоценовые и постплиоценовые остракоды Каспийского бассейна и соседних регионов активно изучались в 1950–1960-х гг. Результаты были представлены в монографических работах Ливенталя [4], Швейера [14], Сузина [13], Агаларовой с соавторами [1], Мандельштама с соавторами [5]. В детальной монографии Гофман [3] были представлены данные о распределении и экологии современных остракод в поверхностных осадках на дне Каспийского моря. К сожалению, в этой работе отсутствуют описание и изображение видов, поэтому мы использовали в палеоэкологических построениях данные этого автора по наиболее узнаваемым видам, часто цитируемым в других работах, в идентификации которых нет сомнений. Определение видов проводилось в основном по ранним работам Агаларовой с соавторами [1] и Швейера [14], в которых приведены наиболее четкие рисунки и описание видов, а также Шорникова [15, 16, 19, 32] и Бумера с соавторами [22].

РАЙОН РАБОТ

Северный Каспий занимает третью часть моря по площади. В него впадают крупные речные системы, формирующие дельты значительных размеров. Эта часть бассейна мелководная, со средней глубиной 5–6 м, максимальные глубины достигают 15–20 м и расположены на границе со центральной частью моря. На дне моря, благодаря небольшим глубинам и огромному притоку речных наносов, сформирована аккумулятивная равнина. На внешнем крае авандельты Волги развиты крупные аккумулятивные формы – бары и подводные валы, которые местами, осушаясь, образуют низкие острова. Сгонно-нагонные волнения наиболее значительны в мелководной северной части, где при максимальных нагонах уровень воды может повыситься на 2.0–4.5 м, при сгонах – понизиться на 1.0–2.5 м. Воды Северного Каспия зимой замерзают, с образованием льда мощностью 60–70 см [27]. Летом поверхностные воды прогреваются до 25°C, придонная температура летом и осенью остается на уровне 12–13°C. Соленость воды резко изменяется в северной части моря: от 0.1‰ в устьевых областях Волги и Урала до 10–11‰ на границе со Средним Каспием [9].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал для исследования отобран в 2008–2010 гг. в рамках Программы Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН “Система Каспийского моря”. Колонка ГС194-08-1 получена на шельфовой равнине Северного Каспия с глубины 7.4 м; ее координаты: 45°00'063 с.ш., 48°28'859 в.д.; длина колонки 422 см. Донные осадки взяты геологической трубкой большого диаметра. Образцы отбирались мощностью 2 см в каждом пяти сантиметровом интервале (72 пробы). Масса сухого осадка образцов составляла 60–80 г. Осадок отмывался через сито 0.05 мм. Остракоды найдены во всех изученных образцах, створки подсчитаны во фракции осадка >0.125 мм.

Численность створок остракод в разрезе меняется от единичных экземпляров до более 2000 экз/г сухого осадка. Вариации численности, таксономического разнообразия и процентного содержания отдельных видов, а также распределение вида бентосных фораминифер *Ammonia beccarii* отражены на графиках (рис. 1, 2). Экологические характеристики видов по литературным данным со ссылками на соответствующие работы, а также авторы видов представлены в таблице, изображения раковин на фототаблицах 1 и 2.

Была получена радиоуглеродная датировка по створкам вида *Cyprideis torosa* 9720 ± 55 лет тому назад из слоя 226–227 см, датирование проведено в Лаборатории им. Лейбница радиологических

датировок и изотопных исследований при Университете Христиана Альберта (Киль, Германия).

РЕЗУЛЬТАТЫ

По литологии в разрезе четко выделяются 3 интервала: верхние 13 см сложены раковинным детритом с песчаным заполнителем и прослоями глинисто-алевритового ила; интервал 13–230 см представляет собой чередование мелкого песка, глинисто-алевритового ила и раковинного детрита; и интервал 230–422 см выражен тонкозернистым песком, хорошо сортированным, с редким рассеянным детритом. На уровне 230 см наблюдается резкая граница, вероятно, связанная с перерывом в осадконакоплении и размывом поверхности; она подразделяет разрез на два горизонта. Комплекс остракод, приуроченный к нижнему горизонту, таксономически более разнообразен (12–17 видов на образец), тогда как комплекс, отмеченный верхнему горизонту, представлен преимущественно одним видом – *Cyprideis torosa*.

Первый комплекс остракод (1) из нижнего горизонта (интервал 422–227 см). Численность створок остракод в образцах варьирует от единичных экземпляров до 10 экз/г. Этот комплекс весьма разнообразен, в нем определено 23 вида, их процентное соотношение в образцах меняется по разрезу. Преобладают створки вида *Cyprideis torosa* (50–70%). Многочисленны представители рода *Amnicythere*: *A. cymbula* и *A. longa* (10–20%), *A. quinquetuberculata* (5–10%), *A. postbissinuana*, *A. volgensis*, *A. sp. 2* (2–4%), *Euxinocythere bacuana* (2–5%), а также виды: *Eucythere naphtatscholana* (7–15%), представители рода *Loxocaspia*, в основном *L. gibboides* (2–6%). Отмечено постоянное присутствие вида *Ilyocypris bradyi* (1–10%) и представителей родов *Limnocythere* от долей процента до 5%, а в слое 314 см – до 13%, *Candona* (1–3%). Только в этом комплексе найдены: *Bacuniella dorsoarcuata* (0.5–2%), *Cytherissa bogatschovi* (1–3%) и *Caspiolla acronasuta* (1–3%).

В комплексе 1 индивидуальная численность видов несопоставимо более низкая, по сравнению с таковой в верхней части разреза. Концентрации здесь личиночных форм *Cyprideis torosa* крайне низкие и в части проб не найдены (рис. 2). Фракция осадка более 0.5 мм содержит в основном окатанные обломки двустворок и составляет десятые и сотые доли процента. В этих осадках отсутствует вид бентосных фораминифер *Ammonia beccarii*. Присутствие вида *Eucythere naphtatscholana* (7–15%) указывает на придонную соленость около 12.5–13.25‰ (таблица). В небольших количествах встречаются виды *Cytherissa bogatschovi* и *Bacuniella dorsoarcuata*, которые позволяют предположить возможную глубину образования осадков 20–30 м и соленость 12.5–13.25‰. Пресноводный вид *Ilyocypris bradyi*, оби-

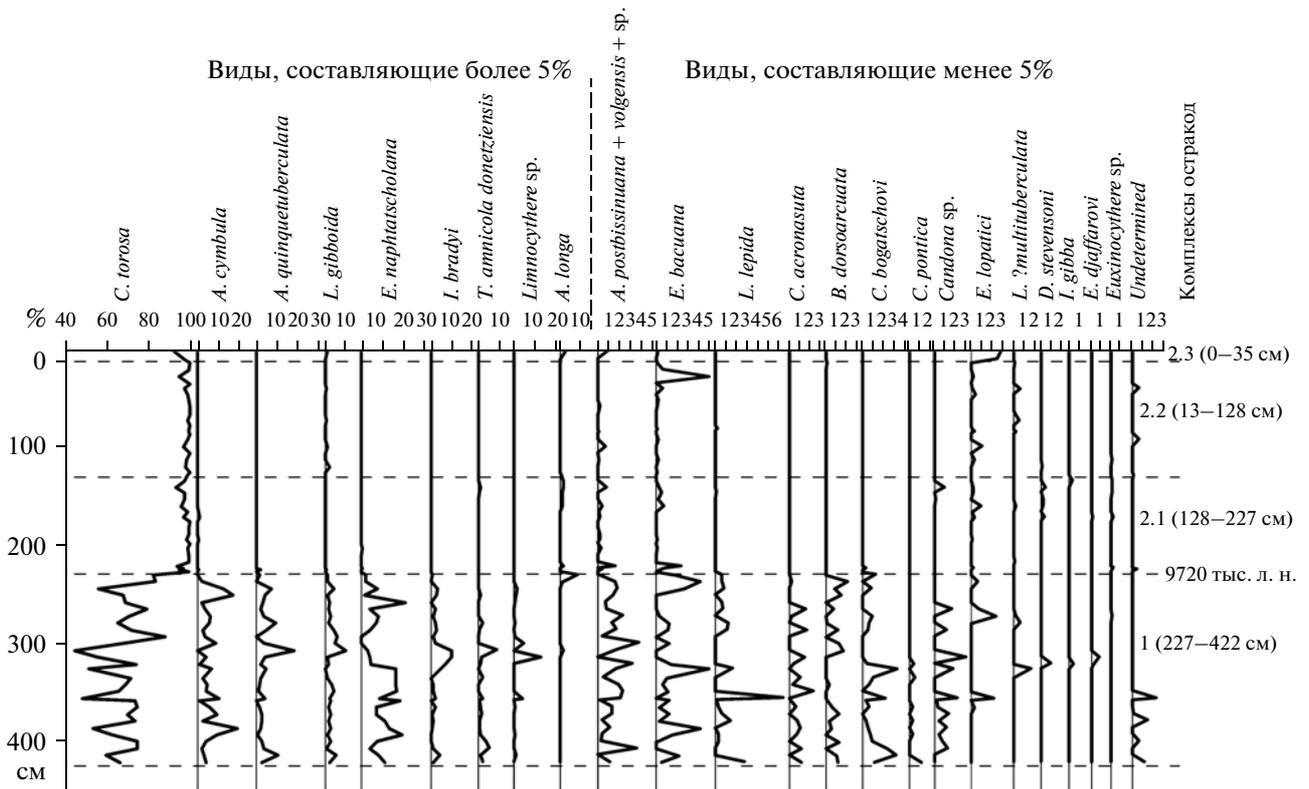


Рис. 1. Процентное соотношение раковин видов остракод в разрезе колонки ГС194-08-1 (таксоны, оставленные в открытой номенклатуре не указаны, они составляют не более 1%).

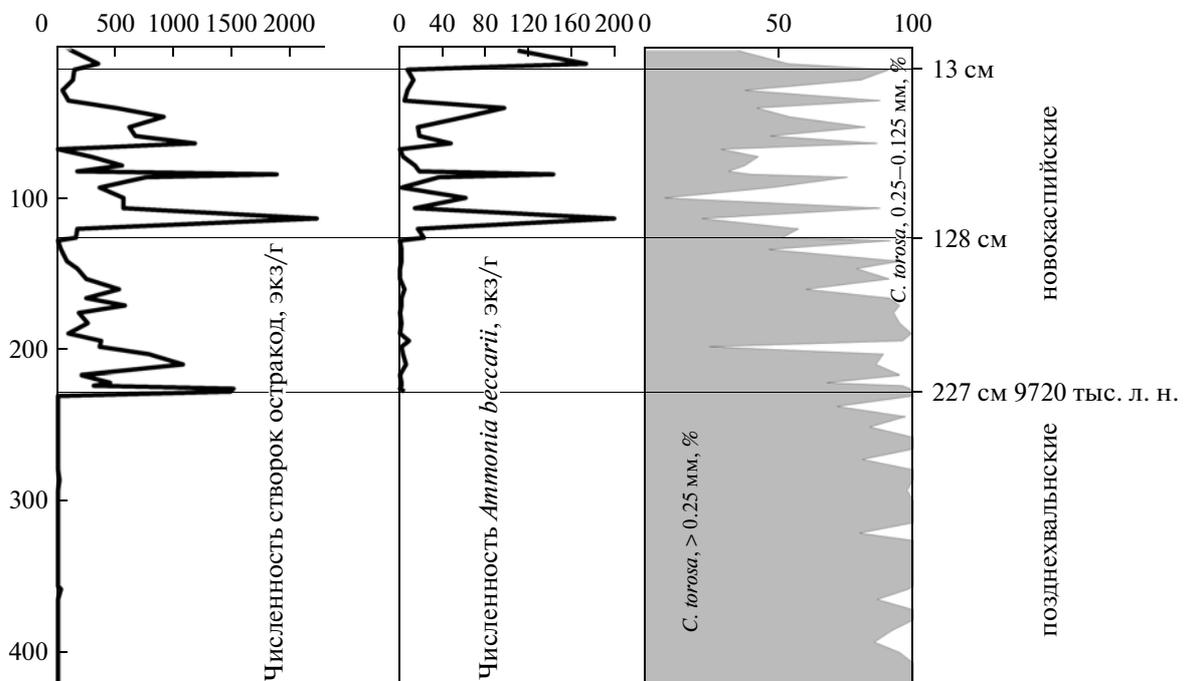


Рис. 2. Численность *Ammonia beccarii*, остракод в целом и процентное соотношение крупных и мелких экземпляров *Cyprideis torosa* на вес сухого осадка по двум фракциям в разрезе колонки ГС194-08-1.

Сводная таблица экологических характеристик *Ammonia beccarii* и наиболее распространенных в Каспийском море видов остракод по литературным данным

Вид	Экологические характеристики
<i>Ammonia beccarii</i> (Linne, 1758)	1) Вид живет на глубине до 50 м, максимальное количество на глубине до 10–12 м, наиболее часто в зоне волнового воздействия, выдерживает опреснение, эвригалинный; наиболее благоприятный грунт – ракушняки, либо чистые, либо илистые [3]
<i>Cyprideis torosa</i> (Jones, 1850)	1) В настоящее время вид распространен в Северном Каспии в прибрежной зоне на глубине 0.5–20 м, наибольшее количество особей приходится на глубину 3–5 м, где составляют более 50–60% [3]; 2) не встречается в глубоководных пробах, численность уменьшается с глубиной [22]; 3) максимума численности достигает при переходе из морской в пресную обстановку (до 1.8 миллиона на м ² , причем только 16% будут составлять взрослые особи) [30]; 4) тонкостенные раковины встречаются в гиперсоленых водах, а толстостенные в олигогалинных водах [20]
<i>Amnicythere longa</i> (Negadaev, 1955)	1) В Черном море встречен на глубине 0–5 м, в эстуариях [17]
<i>Amnicythere cymbula</i> (Livental, 1929) syn.: <i>Cythere propinqua</i> Livental, 1929	1) Обитает в основном на глубинах от 2.5 до 10 м, максимальное количество на глубине 10–12 м, при солености от 7 до 13.5‰ [3]; 2) в Черном море встречен на глубине 0–5 м, в эстуариях [17]
<i>Amnicythere quinquetuberculata</i> (Schweyer, 1949)	1) Обитает на глубине до 150 м, самые большие концентрации до глубины 25 м; стеногалинный вид, 11.5–13‰ [3]
<i>Amnicythere</i> cf. <i>postbissinuana</i> (Negadaev, 1955) <i>Amnicythere</i> cf. <i>volgensis</i> (Negadaev, 1957)	1) Ячеистые – бугорчатые лептоцитеры (амницитеры) обитают преимущественно на небольших глубинах, до 25–30 м, в водах с “нормальной” каспийской соленостью 12–13‰ [3]
<i>Leptocythere multituberculata</i> (Livental, 1928)	1) В современном Каспийском море живет в Средней и Южной котловинах, в северном Каспии распространен в новокаспийских отложениях; 2) стеногалинный вид, 11.5–13.5‰; встречен на всех глубинах [3]
<i>Euxinocythere bacuana</i> (Livental, 1929)	1) В современном море вид живет на всех обследованных глубинах; вид стеногалинный, 11.5–13‰; селится на мягких, илистых грунтах, в небольшом количестве на илах с ракушей и мелких ракушечниках [3]
<i>Euxinocythere lopatici</i> (Schornikov, 1964)	Пресноводный, солоноватоводный вид (12.5‰); мелководный, 0–5 м, грунт – песок, ракуша [15, 17]
<i>Eucythere naphtatscholana</i> (Livental, 1929)	1) В современных поверхностных и в новокаспийских осадках Северного Каспия не обнаружен; в Среднем и Южном Каспии обитает на глубинах более 25 м, преимущественно на шельфе, в водах с высокой соленостью для Каспийского моря 12.5–13.25‰, встречается на разных типах грунтов [3]
<i>Loxocaspia gibba</i> (Livental in Schweyer, 1949)	1) Наиболее распространен в прибрежной части, в зоне волнового воздействия и верхней части шельфа до глубины 100 м, многочислен на глубине от 25 до 100 м, при солености 10.5–13.5‰; в небольших количествах наблюдается в водах с соленостью 7‰ [3]
<i>Tyrrhenocythere amnicola donetziensis</i> Dubowsky, 1926 (syn. <i>Cythereis pseudoconvexa</i> Livental, 1929)	1) В современных донных осадках встречается только на глубинах до 30 м, чаще на глубине 10–20 м, соленость воды придонных слоев в ареалах обитания вида колеблется от 4 до 13.25‰, преимущественно 12–13.25‰ [3]; 2) в Северном Каспии на глубине до 30 м, при солености до 13.56‰ [18]

Таблица. Окончание

Вид	Экологические характеристики
<i>Ilyocypris bradyi</i> (Sars, 1890)	1) Мелководный, пресноводный [14, 26, 29, 33]; 2) обитает в основном в мелких (0.4 м) проточных и холодных водах, толерантен к широкому диапазону температур и высокому содержанию карбоната в воде (озерная известковая глина) [26, 32]; 3) предпочитает водные массы, которые образуются во время весеннего паводка [33]; 4) при солености около 4.4‰ [20]
<i>Limnocythere</i> sp.	Род обитает в современных пресных и слабосоленоводных водоемах Европы в водах соленостью 0–11‰ [28, 29]
<i>Candona</i> sp.	Современные формы рода зарегистрированы как обитатели опресненных водоемов [2]
<i>Cytherissa bogatschovi</i> (Livental, 1929)	1) Стеногалинный вид, 12.5–13.25‰, встречается на глубинах до 200 м. На глубине до 30 м в единичных экземплярах, наиболее оптимальные условия – шельф 100–200 м [3]; 2) встречен на глубине 62–315 м [22]
<i>Bacuniella dorsoarcuata</i> (Zalany, 1929)	1) В поверхностных осадках Северного Каспия не обнаружен, встречен только в хазарских отложениях Северного Каспия [3]; 2) в Южном Каспии встречается на глубинах редко до 50 м, в основном более 50 м, наиболее оптимальные глубины обитания 100–200 м [3]; 3) встречен на глубине 62–875 м в Среднем и Южном Каспии [22]
<i>Caspiolla acronasuta</i> (Livental, 1929)	Вид имеет широкое вертикальное (6–880 м) и горизонтальное распространение, наиболее многочисленны поселения на шельфе от 50 до 200 м, предпочитает соленость 11.5–13‰ [3]
<i>Darwinula stevensoni</i> (Brady et Robertson, 1870)	1) Вид обитает на глубине до 6 м, при солености от 2.5 до 7‰ [3]; 2) переносит большие перепады солености [25]

тающий в водах с соленостью около 4.4‰, постоянно присутствует в образцах комплекса 1, присутствие пресноводного вида и низкое процентное содержание ювенильных остракод указывает на возможность привноса части остракод с более мелких опресненных участков.

Интервал разреза 326–300 см охарактеризован самым высоким содержанием слабосоленоводных и пресноводных форм: *Ilyocypris bradyi*, *Limnocythere* sp. и *Candona* sp., от 6.7–7.5 до около 26%, солоноватоводных *Loxocaspia gibboides* и *Tyrrhenocythere amnicola donetziensis*, а также уменьшением доли *Eucythere naphaticholana*.

На уровне 227 см, отмечается переход к вышележащему комплексу 2 (0–227 см), сопровождаемый резким увеличением численности остракод (до 2000 экз/г).

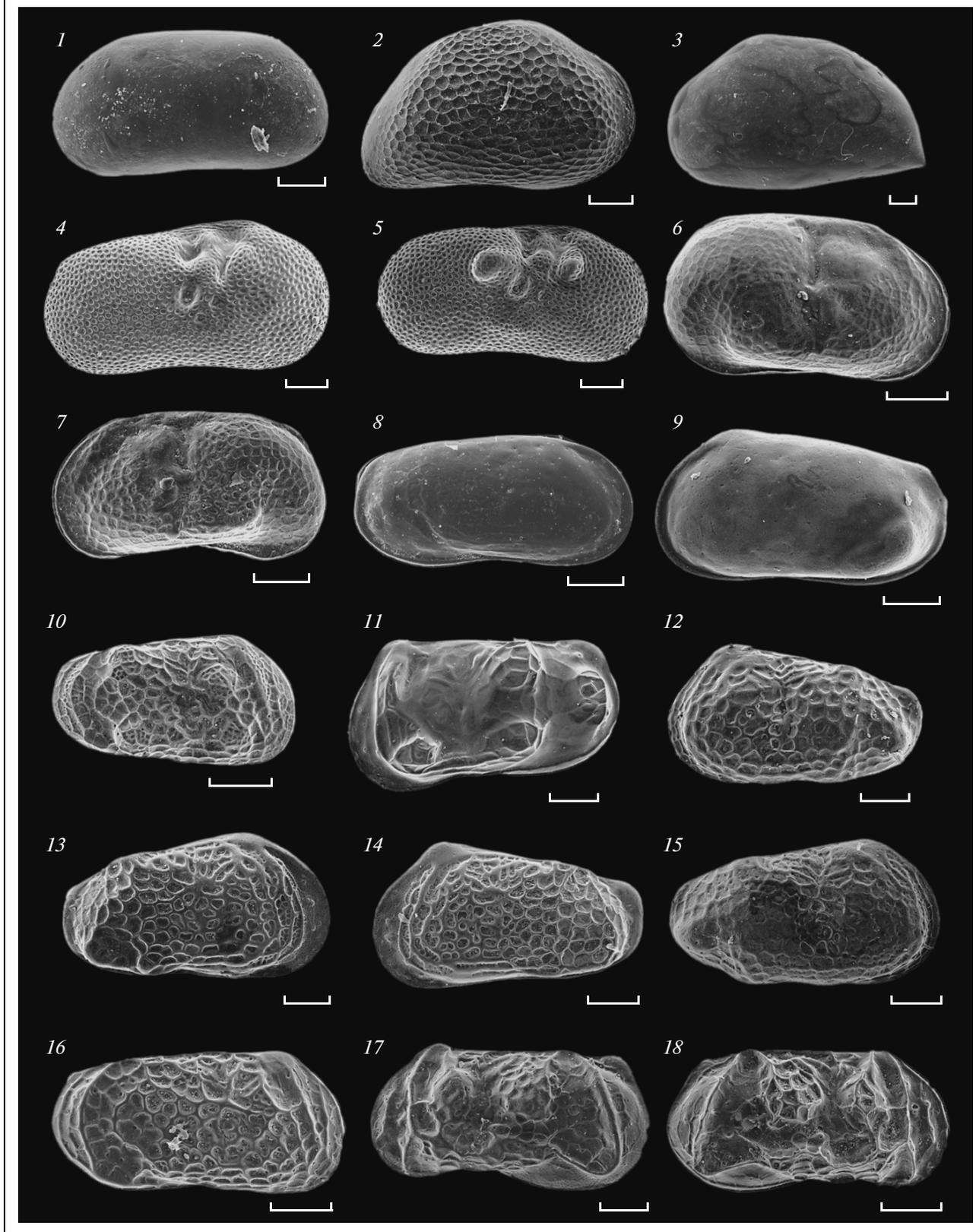
Второй комплекс остракод (2) из верхнего горизонта (интервал 227–0 см). Как уже было отмечено выше, численность остракод этого комплекса более чем на два порядка выше, чем в нижележащих осадках. Этот горизонт характеризуют абсолютное преобладание вида *Cyprideis torosa* (98–100%) и значительные колебания численности остракод (абсолютные концентрации их створок варьируют от сотен до 2000 экз/г). Бентосный вид фора-

минифер *Ammonia beccarii* встречен только в этой части разреза. Данный вид обитает в Каспийском море в зоне волнового воздействия на ракушнях, при солености 1.5–12.5‰, на глубине 3–17 м [3]. В этом горизонте можно выделить подкомплексы как по остракодам, так и по абсолютному содержанию *Ammonia beccarii*.

Подкомплекс 2.1 из интервала 227–128 см. Численность створок остракод в среднем около 450 экз/г, ювенильных створок *Cyprideis torosa* чаще около 10% (в некоторых слоях до 40–80%), таксономическое разнообразие высокое, 10–19 видов, как и в комплексе 1, но на фоне фактически моновидового комплекса. Численность *Ammonia beccarii* низкая, единицы на грамм осадка. Все это, вероятно, указывает на переходные условия к более мелководным обстановкам с пониженной соленостью. Поскольку таксономическое разнообразие еще относительно высокое, глубина, вероятно, была больше современной, около 13–14 м.

В крайне низких концентрациях, доли процентов, встречены *Eucythere naphaticholana*, *Tyrrhenocythere amnicola donetziensis* и *Ilyocypris bradyi*, вид *Darwinula stevensoni* встречен только в интервале 142–182 см. Первые две формы характерны для относительно высокой солености 12–13‰ и

Фототаблица 1



Фототаблица 1 (размер штриха 100 мк).

1 – *Candona* sp., 140–142 см; 2 – *Bacuniella dorsoarcuata* (Zalany, 1929), 371–373 см; 3 – *Caspiolla acronasuta* (Livental, 1929), 285–287 см; 4 – *Ilyocypris* cf. *bradyi* (Sars, 1890), 313–315 см; 5 – *Ilyocypris* cf. *gibba* (Ramdohr), 320–322 см; 6, 7 – *Limnocythere* sp., 175–177 см; 8 – *Amnocythere cymbula* (Livental, 1929), 0–3 см; 9 – *Amnocythere longa* (Negadaev, 1955), 278–280 см; 10 – *Amnocythere multituberculata* (Livental, 1928), 83–85 см; 11 – *Amnocythere quinquetuberculata* (Schweyer, 1949), 285–187 см; 12 – *Amnocythere postbissinuata* (Negadaev, 1955), 420–421 см; 13, 14 – *Amnocythere volgensis* (Negadaev, 1957), (13) 420–421 см; (14) 278–280 см; 15 – *Amnocythere* sp. 1, 278–280 см; 16 – *Amnocythere* sp. 2, 159–161 см; 17, 18 – *Euxiocythere bacuana* (Livental, 1938), (17) 264–266 см; (18) 105–107 см.

глубины более 20 м, тогда как две другие являются слабосоленоватоводными – пресноводными, но переносящими небольшие повышения солености. В комплексах 2.1 и 2.2, в интервале 68–230 см, отмечены находки моллюсков рода *Lymnaea* (Lamarck, 1799), которые являются показателем лиманно-озерных условий (по сообщению Т.А. Яниной).

Подкомплекс 2.2 из интервала 128–13 см. Этот интервал характеризуется резкими перепадами численности остракод в образцах – от 6 до 2200 экз/г. Здесь отмечены самые высокие в разрезе концентрации створок, средняя численность в данном интервале составляет около 650 экз/г. Численность створок *Cyprideis torosa* составляет 200–2000 экз/г, характерно высокое содержание личиночных от 20 до 80–90%, такое высокое содержание ювенильных форм указывает на автохтонность захоронения. Численность *Ammonia beccarii* колеблется от единичных экземпляров до 200 экз/г. Пики концентраций *C. torosa* и *A. beccarii* совпадают (рис. 2). Число видов в данном интервале варьирует от 4 до 13.

Подкомплекс 2.3 из интервала 13–0 см. Численность створок остракод составляет 120–355 экз/г, число видов 3–6, отмечается пик численности *Ammonia beccarii* 110–170 экз/г. В этом интервале наиболее высокое содержание (до 16%) крупных, более 0.5 мм створок *Cyprideis torosa*, что характерно при переходе в распресненную обстановку с соленостью менее 8–9‰ [21, 29, 30].

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

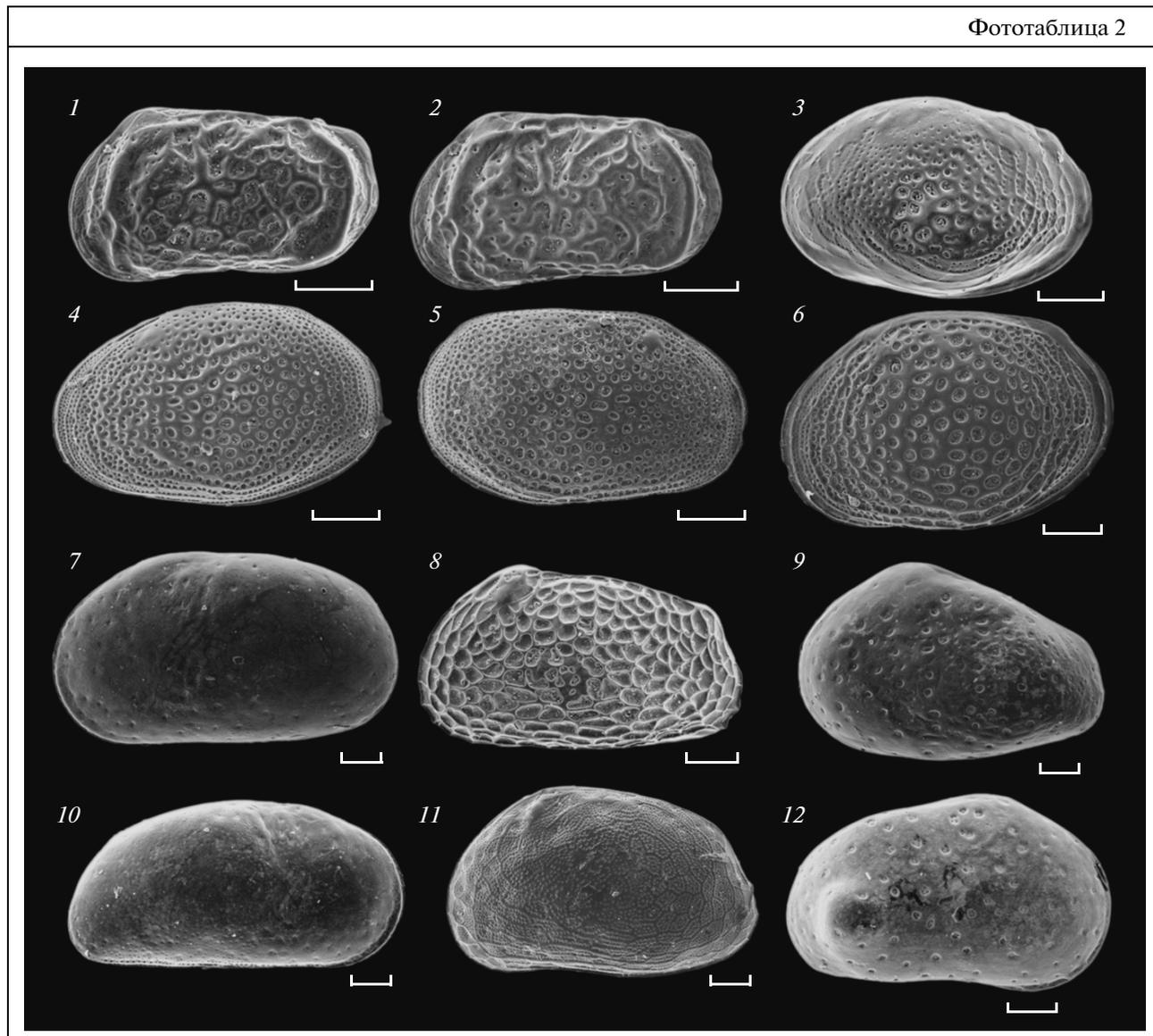
Изменение по разрезу состава комплексов микрофауны и литологии осадка говорят о менявшейся придонной обстановке в исследуемом районе в позднем плейстоцене-голоцене. Корреляция смены комплексов с предложенной ранее хронологической шкалой каспийских трансгрессий [6, 10, 11], а также определение абсолютного возраста ^{14}C на уровне 226–227 см, 9720 ± 55 лет т.н., позволили отнести отложения нижней части разреза 227–422 см, к времени позднехвалынской трансгрессии и верхней, 0–227 см, – к новокаспийской.

Присутствие в интервале разреза 227–422 см, отложениях времени позднехвалынской трансгрессии, относительно более глубоководных стеногалинных видов *Eucythere naphtatscholana*, *Cytherissa bogatschovi*, *Bacuniella dorsoarcuata*, ука-

зывают на глубину образования осадков более 20–25 м, а соленость вод 12.5–13.25‰, как следует из экологических характеристик видов, приведенных в таблице. Эти виды в современных, а также новокаспийских осадках Северного Каспия не найдены, с обмелением и опреснением бассейна они мигрировали в центральную и южную его часть [3]. Предполагаемая глубина образования ассоциации по остракодам, 23–30 м, совпадает с датированными данными о повышении уровня моря до –5...–6, –12 м абсолютной высоты береговой линии (абс.) времени позднехвалынской трансгрессии по прибрежным и донным отложениям, установленными Карпычевым [6]. Эта часть разреза охарактеризована, как указано выше, типичными стеногалинными видами остракод, обитающих в диапазоне солености 12.5–13.25‰. Находки слабосоленоватоводных и пресноводных таксонов *Ilyocypris bradyi*, *Limnocythere* sp. *Candona* sp., вероятно, связаны с выносом последних с мелководных участков. Однако, раковины слабосоленоватоводных и пресноводных видов не несут следы переотложения (присутствуют личиночные формы *Limnocythere* sp.). Нам кажется более вероятным, что здесь периодически возникали условия (кратковременные на общем фоне трансгрессии) близкие к лиманно-озерным в связи с резкими колебаниями уровня моря в позднехвалынское время. Возможно происходили значительные изменения глубины от 23–30 м до осушения (до –28 абс. м современного уровня моря) [6] и образовывались низкие острова. Вместе с тем, вероятно, происходило перемешивание на дне, вызванное изменяющимся уровнем моря, сезонными волнениями, в связи с чем мы не обнаруживаем в разрезе разделение осадков морского и лиманно-озерного происхождения, а также четких слоев с морской и пресноводной фауной.

Резкая граница между интервалами с разными комплексами остракод отмечена на уровне 227 см. Перерыв в осадконакоплении отвечает периоду наиболее низкого стояния уровня моря (мангышлакской регрессии). Позднехвалынская и новокаспийская трансгрессии разделяются мангышлакской регрессией с понижением уровня моря более чем на –50 абс. м по Рычагову [10] и в период 11 300–9300 к.л.н. до –60...–70 абс. м по Карпычеву [6].

В современных и новокаспийских отложениях, 0–227 см, мы наблюдаем смену комплекса остракод, обеднение их таксономического состава



Фототаблица 2 (размер штриха 100 мк).

1, 2 – *Euxinocythere lopatici* (Schornikov, 1964), (1) 285–287 см; (2) 0–3 см; 3 – *Loxocaspia gibboides* (Livental, 1929), 202–204 см; 4, 5 – *Loxocaspia lepida* (Stepanaitys, 1958), (4) 202–204 см; (5) 278–280 см; 6 – *Loxocaspia* sp.? 278–280 см; 7 – *Cyprideis torosa* (Jones, 1850), 77–79 см; 8 – *Cythereis pontica* Livental, 320–322 см; 9 – *Cytherissa naphtoscholana* (Livental, 1929), 420–422 см; 10 – *Cyprideis torosa* (Jones, 1850), 77–79 см; 11 – *Tyrrhenocythere amnicola donetziensis* Dubowsky, 1926, 306–308 см; 12 – *Cryptocyprideis bogatschovi* (Livental, 1929), 413–415 см.

ва, а также увеличение численности, что указывает на смену обстановки в сторону более мелководной [21], чем в позднехвалынское время.

Ранние новокаспийские отложения, интервал 128–227 см, характеризуются более низкими по сравнению с вышележащим слоем численностями створок остракод и высоким видовым разнообразием, 10–19 видов. Отмечены лишь единичные экземпляры *Ammonia beccarii* (рис. 2). Можно предположить, что условия формирования ассоциации остракод из этого интервала были более глубоководными, чем в настоящее время, (глубина

составляла 13–17 м) и по сравнению с комплексом из вышележащих отложений, 13–128 см. Наше предположение согласуется с данными Рычагова [10] и Карпычева [6] о том, что в ранних новокаспийских отложениях мы наблюдаем трансгрессивные стадии с колебаниями уровня моря от –18 до –22 м абс., предполагаемая глубина осадконакопления составляла 13–17 м. Небольшая численность пресноводных таксонов разных групп фауны указывает на периодический привнос их, во время половодья, с мелководных участков. Возможно также, в отдельные периоды уровень

моря падал и пресноводные остракоды попадали сюда с образовавшихся поблизости аккумулятивных форм. Присутствие в ископаемых плейстоценовых-голоценовых комплексах как типично солоноватоводных, так и слабосоленатоводных и пресноводных форм в древних бассейнах Северного Прикаспия было ранее описано в работах Негадаева-Никонова [7, 8].

В исследуемом районе во время формирования интервала 13–128 см новокаспийских осадков существовали многочисленные моновидовые поселения *C. torosa*, сопровождаемые видом бентосных фораминифер *Ammonia beccarii* (рис. 2). Количество видов уменьшается вверх по разрезу, *C. torosa* доминирует, его концентрации в среднем выше по сравнению с нижележащим комплексом. Подобная смена характеристик комплексов типична для перехода из морской в распресненную обстановку, где особи *C. torosa* могут достигать очень высокой численности, а более 80% составлять ювенильные особи [30]. Резкие колебания численности как *A. beccarii* так и *C. torosa* связаны с нестабильностью обстановки, активной гидродинамикой (волновое действие) и возможным перемывом осадка. Этот интервал разреза, по-видимому, формировался в условиях, близких к современным. Шорников [18] описывает, что в северной приустьевой части Каспийского моря, с ее неустойчивым гидрологическим режимом, *C. torosa* буквально переполняет грунт. Такие сообщества в Северном Каспии развиваются на ракушняках на глубинах до 6–7 м, в активной гидродинамической зоне, где соленость придонной воды колеблется в пределах 4.5–6.5‰. Абсолютная отметка высоты береговой линии (абс.) колебалась от –32 до –22 абс. м в позднее новокаспийское время [6], т.е. глубина формирования осадка могла меняться соответственно от 4 до 13–14 м, при современном уровне –28 абс. м.

Верхние 13 см представлены современной фауной, для которой характерно наиболее высокое содержание фораминифер; концентрации створок остракод и раковин *Ammonia beccarii* только в этой части разреза равны.

ВЫВОДЫ

1. Выделенные нами комплексы по остракодам и фораминиферам хорошо коррелируются с местной шкалой колебаний уровня моря. Стратификация также дополнительно подтверждается полученной нами радиоуглеродной датировкой.

2. Комплекс 1, значительную часть которого составляют стеногалинные виды *C. naphaticholana*, *C. bogatschovi* и *Vacuniella dorsoarcuata*, характеризует позднехвалынскую трансгрессию, с глубиной осадконакопления 20–30 м и соленостью 12–13‰. Присутствие среди типичных стеногалин-

ных морских форм мелководных пресноводных, преимущественно озерных *Lyocypris bradyi*, *Candona* sp., *Limnocythere* sp. и двустворок *Lytnaena* связаны с привносом пресноводных форм остракод с весенним паводком из дельты Волги и прибрежных участков или появлением опресненных участков мелководья в связи с колебаниями уровня моря.

3. Комплекс 2 отвечает периоду новокаспийской трансгрессии, он отделен от комплекса 1 резкой границей, отвечающей мангышлакской регрессии, и характеризуется абсолютным преобладанием вида *C. torosa*. Подкомплекс 2.1 из более ранних новокаспийских отложений, отличающийся более высоким видовым разнообразием, образовывался на глубине 12–17 м. Подкомплекс 2.2 из более поздних осадков интервала 13–128 см, сопровождаемый видом бентосных фораминифер *Ammonia beccarii*, характеризует условия, близкие к современным (подкомплекс 2.3).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаларова Д.А., Кадырова З.К., Кулиева С.А. Остракоды плиоценовых и постплиоценовых отложений Азербайджана. Баку: Азерб. гос. изд-во, 1961. 420 с.
2. Бронштейн З.Е. Фауна СССР. Ракообразные. М.: Изд-во АН СССР, 1947. Т. II. Вып. 1. 339 с.
3. Гофман Е.Ф. Экология современных и новокаспийских остракод Каспийского моря. М.: Наука, 1966. 184 с.
4. Ливенталь В.Э. Oastracoda акчагыльского и апшеронского ярусов по бабазананскому разрезу // Изв. Азербайджанского политехн. института. Баку, 1929. 58 с.
5. Мандельштам М.И., Маркова Л.П., Розьева Т.Р., Степанайтыс Н.Е. Остракоды плиоценовых и постплиоценовых отложений Туркменистана. Ашхабад: Изд-во АН Туркменской ССР, 1962. 288 с.
6. Карнычев Ю.А. Трансгрессивно-регрессивные стадии Каспийского моря за последние 20 тыс. лет по ¹⁴C датировкам прибрежных и донных отложений // Океанология. 2005. Т. 45. № 3. С. 447–457.
7. Негадаев-Никонов К.Н. Фауна остракод четвертичных отложений района Волго-Донской оросительной системы // Ученые зап. Геол. сб. 1. Кишиневский гос. унив., 1955. С. 145–156.
8. Негадаев-Никонов К.Н. К истории развития фауны остракод в четвертичных бассейнах Северного Прикаспия // Ученые зап. Геол. сб. 25. Кишиневский гос. унив., 1957. С. 41–52.
9. Панин Г.Н., Мамедов Р.М., Митрофанов И.В. Современное состояние Каспийского моря. М.: Наука, 2005. 355 с.
10. Рычагов Г.И. Плейстоценовая история Каспийского моря. М.: МГУ, 1997. 267 с.
11. Свиточ А.А., Селиванов А.О., Янина Т.А. Бассейны Понто-Каспия и Средиземноморья в плейстоцене

- (палеогеография и корреляция) // Океанология. 2000. Т. 40. № 6. С. 920–932.
12. Степанова А.Ю., Талденкова Е.Е., Баух Х.А. Четвертичные остракоды Арктики и их использование в палеорекострукциях // Палеонтологический журн. 2010. № 1. С. 38–45.
 13. Сузин А.В. Остракоды третичных отложений Северного Предкавказья. М: Гос.научно-техн. изд-во нефтяной и горно-топливной литер., 1956. 188 с.
 14. Швейер А.В. Основы морфологии и систематики плиоценовых и постплиоценовых остракод // Тр. ВНИГРИ. 1949. Вып. 30. 109 с.
 15. Шорников Е.И. Опыт выделения Каспийских элементов фауны остракод в Азово-Черноморском бассейне // Зоол. журн. 1964. Т. XLIII. Вып. 9. С. 1276–1293.
 16. Шорников Е.И. Подкласс остракода, или ракушковые раки, – Ostracoda // Определитель фауны Черного и Азовского морей. Т. 2. Свободноживущие беспозвоночные. Ракообразные. Киев: Наукова думка, 1969. С. 163–260.
 17. Шорников Е.И. Вопросы экологии азово-черноморских остракод // Биология моря. Киев, 1972. Вып. 26. С. 53–88.
 18. Шорников Е.И. Остракоды Аральского моря // Зоол. журн. 1973. Т. 52. Вып. 9. С. 1304–1314.
 19. Шорников Е.И. Остракоды Vuthocytheridae дальневосточных морей. М.: Наука, 1981. 200 с.
 20. Anadon P., Gliozz E., Mazzini I. Paleoenvironmental reconstruction of marginal marine environments from combined paleoecological and geochemical analyses on ostracods // The Ostracoda. Applications in Quaternary research. AGU, Washington, 2002. P. 227–249.
 21. Boomer I., Eisenhauer G. Ostracod faunas as paleoenvironmental indicators in marginal marine environments // The Ostracoda. Applications in Quaternary research. AGU, Washington, 2002. P. 135–151.
 22. Boomer I., von Grafenstein U., Guichard F., Bieda S. Modern and Holocene sublittoral ostracod assemblages (Crustacea) from the Caspian Sea: A unique brackish, deep-water environment // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 2005. V. 225. P. 173–186.
 23. Cronin T.M., Boomer I., Dwyer G.S., Rodriguez-Lazaro J. Ostracoda and Paleoceanography // The Ostracoda. Applications in Quaternary research. AGU, Washington, 2002. V. 131. P. 99–121.
 24. Frenzel P., Boomer I. The use of ostracods from marginal marine, brackish waters as bioindicators of modern and Quaternary environmental change // Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology. 2005. V. 225. P. 68–92.
 25. Gandolfi A., Todeschi E.B.A., Rossi V. et al. Life history traits in *Darwinula stevensoni* (Crustacea: Ostracoda) from Southern European populations under controlled conditions and their relationship with genetic features // J. Limnology. 2001. V. 60(1). P. 1–10.
 26. Griffiths H.J., Butlin, R.K. A timescale for sex vs. Parthenogenesis—evidence from Holocene subfossil ostracods // Proceedings of the Royal Society of London. 1995. Series B. 260. P. 65–71.
 27. Kouraev A.V., Papad F., Mognarda N.M. et al. Sea ice cover in the Caspian and Aral Seas from historical and satellite data // J. of Marine Systems. 2004. V. 47. P. 89–100.
 28. Neale J.W. Ostracods and paleosalinity reconstruction // Ostracoda in the Earth Sciences / Eds. Deckker P.De et al. Elsevier, Hardbound. 1988. P. 125–155.
 29. Opreanu P. Contribution to the knowledge of recent ostracoda fauna from some Danube Delta lakes // Analele Univ. “Ovidius” Constanta? Seria Biologia – Ecologie. 2004. V. 7. P. 27–32.
 30. Smith A.J., Horne J.H. Ecology of marine, marginal marine and nonmarine ostracods // The Ostracoda. Applications in Quaternary research. AGU, Washington, 2002. P. 37–64.
 31. Schwalb A., Hadorn P., Thew N. et al. Evidence for Late-Glacial and Holocene environmental changes from subfossil assemblages and sediments of Lake Neuchâtel, Switzerland // Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology. 1998. V. 140. P. 307–323.
 32. Schornikov E.I. Ostracoda (Crustacea) of the Caspian origin in the Azov-Black seas basin // Joannea Geologie und Paläontologia. 2011. V. 11. P. 180–184.
 33. Wilkinson I.P., Bubikyan S.A., Gulakyan S.Z. The impact of late environmental change on lacustrine Ostracoda in Armenia // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 2005. V. 225. P. 187–202.

Late Pleistocene-Holocene Assemblage Ostracod from the Shelf Plate of the Caspian Sea

M. P. Chekhovskaya, A. Yu. Stepanova, T. A. Khusid, A. S. Matul, A. Z. Rakowski

Late Pleistocene-Holocene ostracod assemblages along with the distribution of the benthic foraminifer *Ammonia beccarii* were analyzed from core GS194-08-1, obtained from the northern Caspian shelf, at a depth of 7.5 m. Late Khvalynian ostracod assemblage point to water depth of 20–30 m and salinity around 12–13‰. This assemblage is replaced upcore with New Caspian ostracod assemblage, characterized by species typical of depths around 12–16 m. The youngest New Caspian assemblage is close to the modern ostracod assemblage from this area.