

*Янина Т.А., доктор географических наук, профессор*

*Бердникова А.А., аспирант*

*Ткач Н.Т., аспирант*

*(Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова)*

## МАЛАКОФАУНА ИРАНСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАСПИЯ В ГОЛОЦЕНЕ

*В статье приводятся материалы о видовом составе каспийской малакофауны в голоценовых осадках Иранского побережья Каспия. Рассмотрены закономерности ее развития в разновозрастных слоях новокаспийской трансгрессии, дано сравнение с малакофаунистическим составом одновозрастных отложений других побережий Каспия. Дано систематическое описание руководящих моллюсков рода *Didacna Eichwald*. Приведены фотографии раковин из новокаспийских осадков Ирана.*

**Ключевые слова:** *Каспий, голоцен, новокаспийские отложения, малакофауна, биостратиграфия, систематика, сравнительный анализ*

*Yanina T.A.*

*Berdnikova A.A.*

*Tkach N.T.*

## MALAKOFAUNA OF THE IRANIAN COAST OF THE CASPIAN SEA IN THE HOLOCENE

*Materials about specific structure of the Caspian malakofauna in the Holocene deposits of the Iranian coast of the Caspian Sea are given in the paper. Regularities of its development in layers of different age of the New Caspian transgression are considered, comparison with malakofauna composition of deposits of same age from other coasts of the Caspian Sea is given. The systematic description of the index fossils *Didacna Eichwald* genus is given. Photos of shells from the New Caspian deposits of Iran are provided.*

**Keywords:** *Caspian Sea, Holocene, New Caspian deposits, malakofauna, biostratigraphy, systematization, comparative analysis*

### **Введение**

Иранское побережье Каспия протягивается более чем 600 км от г. Астара до г. Гумишан. Ширина равнинной части колеблется от 1 км в центральной части до 60 км в районах дельт рек Сефидруд и Горган. С юга побережье ограничено горным массивом Эльбурс. Предэльбурский предгорный прогиб выполнен мощной толщей неоген-четвертичных образований. В приморской части Каспия находится низменная слаботеррасированная морская голоценовая равнина с абсолютными отметками –20...–26 м, к которой примыкают молодая терраса и современный пляж. На западе и востоке побережья крупные пересыпи голоценовой эпохи отделяют от моря лагуну Энзели и Горганский залив.

Малакофауна из голоценовых отложений, слагающих иранское побережье, в отличие от других побережий Каспия, практически не изучена. Некоторые сведения по составу моллюсков из голоценовых отложений приводятся в работах [1–6]. Систематические описания с изображениями описанных видов отсутствуют. Работа авторов частично восполняет этот пробел.

### **Материал и методы исследований**

Материал собран нами во время полевых экскурсий Международных научных конференций (2005, 2019) и полевых исследований на иранском побережье Каспийского моря. Проведено комплексное изучение разрезов голоценовых отложений [2, 4]. В комплекс методов вошли геоморфологический, лито-фациальный, малакофаунистический и геохронологический. Особое

внимание уделялось малакофаунистическому изучению голоценовых осадков, включающему изучение таксономического состава, тафономии, биостратиграфического распределения, исторического развития, филогении, биогеографии моллюсков. В результате собрана коллекция раковин моллюсков, систематически обработанная в лабораторных условиях.

Первостепенное внимание уделено нами руководящим для Каспийского моря и эндемичным для Понто-Каспия солоноватоводным моллюскам рода *Didacna* Eichw., играющим решающую роль при стратиграфическом расчленении отложений и их корреляции и палеогеографических реконструкциях бассейнов.

Раковина дидакны состоит из двух равных створок, охватывающих тело с правой и левой сторон. Створки соединены на спинной стороне лигаментом, служащим для их открывания, и двумя мускулами-аддукторами – для закрывания. Для их прочного соединения развит замок, который вместе с макушкой определяет верхний (замочный) край створок. Положение макушки относительно центра створки определяет степень неравносторонности раковины. Поверхность раковины покрыта радиальными ребрами и концентрическими линиями нарастания. Перегиб, или киль, отделяет переднее поле раковины от заднего. Внутренняя поверхность створок иногда слаборебристая, несет следы прикрепления мускулов – замыкателей и мантии. Вдоль спинного края протягивается замочная площадка, на которой расположены зубы (по два в каждой створке, иногда один редуцирован), разделенные зубными ямками, в которые входят зубы противоположной створки.

При систематическом изучении дидакн нами измерялись следующие параметры раковины: длина (д), высота (в), выпуклость (вып), длина передней части (дпч), высота макушки (вм), угол, образованный ветвями замочного края, общее число ребер и число ребер на переднем (рп) и заднем (рз) полях. Вычислялись коэффициенты: удлинения (в/д), выпуклости (вып/в, вып/д), неравносторонности (дпч/д), отношение высоты макушки к высоте раковины (вм/в). Количественные измерения помогли проиллюстрировать внутривидовую изменчивость и возрастные изменения раковин. Проведен сравнительный анализ с близкими видами и подвидами, сведения о геологическом возрасте и географическом распространении вида.

### Результаты исследований

На иранском побережье широко распространены отложения новокаспийской трансгрессии, насыщенные палеонтологическим материалом. В них установлено 9 видов двустворчатых моллюсков (табл.). Основу малакофауны составляют представители семейства *Cardiidae*, наиболее многочисленны моллюски родов *Didacna* Eichw. и *Cerastoderma* Poli. Первый из них – руководящий для плейстоцена Каспия эндемик; второй – вселенец из Черного моря, эвригалинный вид средиземноморского происхождения, заселивший Каспий в новокаспийскую эпоху голоцена. Состав новокаспийских моллюсков отличается от одновозрастной фауны других побережий Каспия (табл. 1) господством, наряду с *Cerastoderma glaucum*, крассоидных дидакн и малым присутствием слабо солоноватоводных видов.

На основе положения в разрезе и таксономического состава новокаспийской фауны ранее [2] нами были выделены три подкомплекса. Исследования последних двух лет подтвердили этот вывод.

Ранний новокаспийский подкомплекс развит в отложениях на гипсометрических отметках от –24 до –20 м. Они слагают низкую, слабо террасированную равнину, на дневную поверхность выходят на участках, где отсутствуют перекрывающие их более молодые аллювиально-пролювиальные и делювиальные накопления. На побережье Гиляна нижненовокаспийские отложения слагают значительную часть пересыпей, отделяющих лагуны Энзели и Амиркола. Нижние слои характеризуются отсутствием в них раковин *Cerastoderma*.

Малакофауна из новокаспийских отложений различных природных областей Каспия

Область побережья	Юго-западная	Апшеронский п-ов	Западная		Северо-западная	Северная	Восточная	Юго-восточная	Иран
			Азербайджан	Дагестан					
Виды моллюсков									
<i>D. crassa</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>D. baeri</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>D. barbotdemarnyi</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>D. longipes</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>D. trigonoides</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>D. pyramidata</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>D. praetrigonoides</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>D. parallella</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>D. cristata</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>D. protracta</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>D. profundicola</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Monodacna caspia</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Adacna vitrea</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>A. laeviuscula</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Hypanis plicatus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Cerastoderma glaucum</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Mytilaster lineatus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Dreissena polymorpha</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Dr. rostriformis</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Dr. caspia</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■



Относительное количество раковин вида:

1 – преобладают, 2 – многочисленны, 3 – встречаются редко, 4 – единичные экземпляры

Средний подкомплекс распространен в осадках в прибрежной части приморской равнины на отметках –24...–25 м, где слагают низкую морскую террасу, состоящую из серии береговых валов, хорошо выраженных в рельефе. Строение верхненовокаспийских отложений достаточно сложное. Это установлено по результатам изучения осадков тыловой части пересыпи, которая отделяет от моря лагуну Энзели [2]. В составе подкомплекса преобладают *Cerastoderma glaucum*. Современный подкомплекс распространен в каспийских осадках низкой приморской террасы и в осадках пляжа. Значительная часть современных осадков характеризуется разным литофациальным составом и постоянно меняющейся обстановкой накопления. Фауна современного подкомплекса многочисленна и разнообразна. В ней присутствуют *Mytilaster lineatus*, которых нет в более древних осадках.

### Систематическое описание моллюсков рода *Didacna* Eichwald

*Диагноз рода:* «раковина от овальной до треугольной формы, преимущественно неравно-сторонняя, иногда килеватая, явственно ребристая, реже почти совсем гладкая. Ребра выпуклые, уплощенные или плоские, украшенные или гладкие. В замке развиты почти исключительно кардинальные зубы, один-два в каждой створке. Боковые зубы рудиментарные, иногда редуцированные полностью. Мантийная линия цельная. Типичный подрод рода – *Didacna* Eichwald, 1838. Типичный вид рода – *Cardium trigonoides* Pallas, 1776; современный, обитает в Каспийском море» [7, стр. 11].

*Диагноз подрода Didacna s. str.:* «Раковина от треугольной и округло-треугольной до овальной формы. Узкое заднее поле отделено отчетливо видимым килем, спускающимся к заднему нижнему углу раковины; у одних видов киль бывает высоким и острым, у других – представлен радиальным перегибом. Раковина слегка неравносторонняя. Поверхность раковины покрыта плоскими или слабо выпуклыми ребрами белого или коричневого цвета; межреберные промежутки равны ширине ребер или уже их. Замок состоит только из кардинальных зубов, латеральных нет, иногда сохраняются лишь рудименты их. В каждой створке имеется по 2 кардинальных зуба, иногда один из них редуцирован. Сифонов нет, мантия сростается сзади, образуя лишь щели, опушенные мелкими щупиками» [8]. Представители подрода *Didacna* Eichwald встречаются в морских плейстоценовых и голоценовых отложениях Понто-Каспия, а также в современном Каспийском море.

#### *Didacna crassa* (Eichwald), 1829

Рис., фиг. 1–3

*Описание.* Раковина средняя и крупная (д = 40–55 мм, средн. 45 мм; в = 30–45 мм, средн. 38 мм), треугольно-овальной формы, довольно удлиненная (в/д = 0,71–0,84, средн. 0,80), слабо неравносторонняя или равносторонняя (дпч/д = 0,38–0,50, средн. 0,45), выпуклая (вып/в = 0,34–0,43, средн. 0,40; вып/д = 0,27–0,36, средн. 0,33), с наибольшей выпуклостью в центральной (иногда прикилевой) примакушечной части, довольно толстостенная. Угол между ветвями замочного края равен 130–150°. Макушка высокая (вм/в = 0,08–0,14, средн. 0,11), довольно широкая, килеватая. Килевой перегиб довольно крутой. Киль резкий только у макушки.

Общее число ребер 21–30 (средн. 24). На переднем поле расположено 16–20 (средн. 18) нешироких, несколько расширяющихся к килю, ребер, разделенных более узкими промежутками. На заднем поле 6–8 (средн. 7) узких ребер. Линии нарастания выражены хорошо, у нижнего края довольно грубые и скученные. Замок состоит в правой створке из двух кардинальных зубов – крупного пирамидального заднего и маленького бугорковидного переднего. Иногда наблюдается рудимент заднего бокового зуба. В левой створке – из одного крупного треугольного кардинального зуба. Связочная пластинка равна примерно трети длины задней ветви замочного края. Внутренняя поверхность раковины слабо ребристая. Мантийная линия неглубокая, к заднему краю слегка спускается. Мускульные отпечатки явственные. Передний сравнительно глубокий, задний поверхностный.

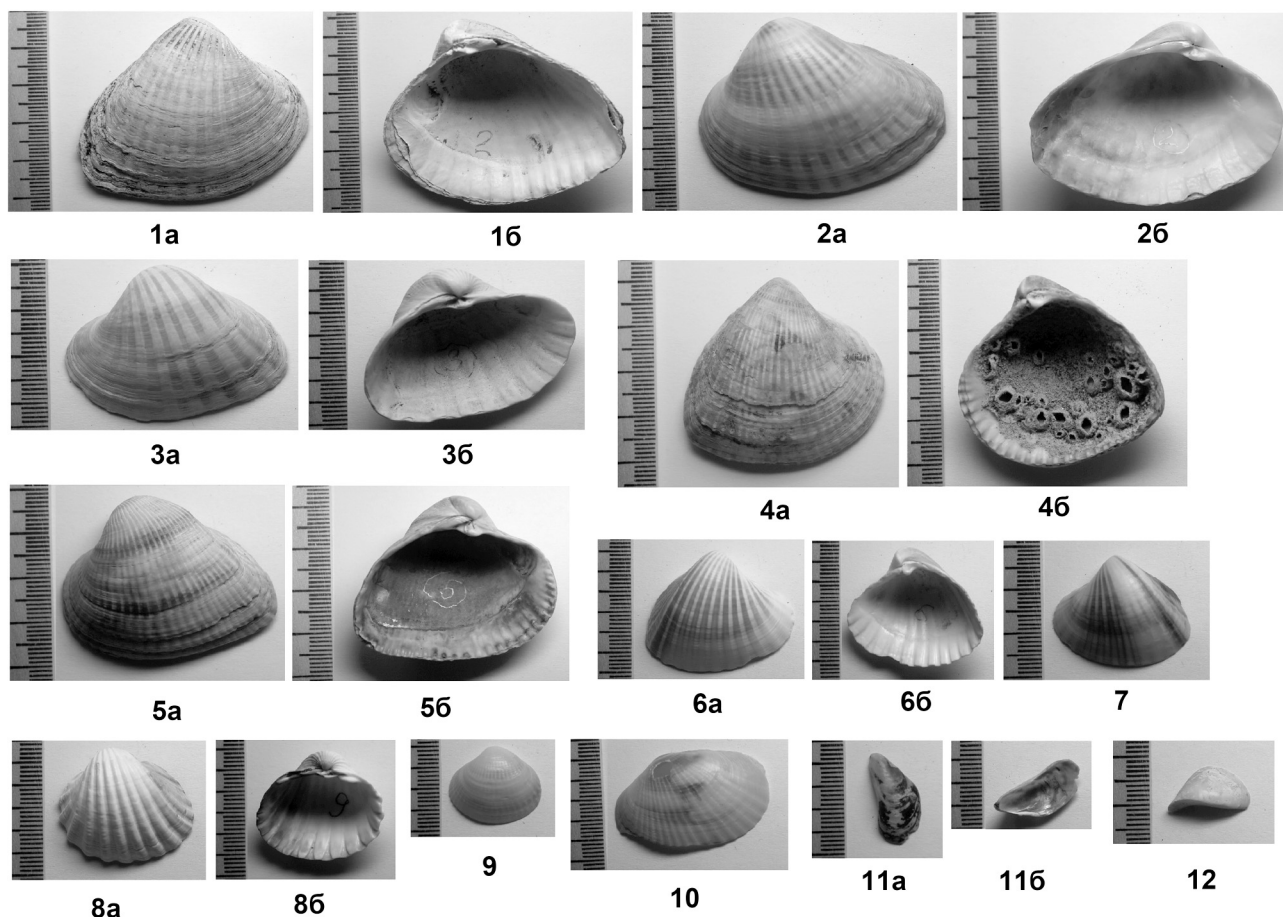
*Возрастные изменения и изменчивость.* Молодые формы менее удлиненные и выпуклые. Иногда в правой створке наблюдаются рудиментарные боковые зубы, отсутствующие у взрослых экземпляров. Индивидуальная изменчивость значительная, заключается в основном в изменении формы раковины.

*Сравнение.* От *D. nalivkini* отличается удлиненной, несколько менее массивной раковиной, и резким у макушки килем. От *D. eulachia* отличается меньшей удлиненностью, большей равносторонностью и меньшим числом ребер.

*Замечания.* Б.М. Логвиненко и Я.И. Старобогатов [9] сочли необходимым объединить *D. crassa* и *D. baeri* в один вид – *D. baeri* (Grimm), с чем нельзя согласиться. *D. crassa* отлича-

ется от *D. baeri* более крупной, несколько более выпуклой, менее массивной раковиной с гораздо более высокой, хорошо обособленной макушкой и резким в примакушечной части килем (рис.).

Географическое распространение и геологический возраст. Каспийский регион. Голоцен. Руководящий вид для новокаспийского горизонта. Наибольшее распространение на побережьях Среднего и Южного Каспия. Обитает в Каспийском море в настоящее время, избегая опресненных районов.



**Рис.** Малакофауна из новокаспийских отложений Ирана:

1–3 – *Didacna crassa*, 4 – *D. pyramidata*, 5 – *D. baeri*, 6–7 – *D. cristata*, 8 – *Cerastoderma glaucum*, 9 – *Monodacna caspia*, 10 – *Adacna laeviuscula*, 11 – *Mytilaster lineatus*, 12 – *Dreissena polymorpha*

*Didacna pyramidata* (Pallas), 1771

Рис., фиг. 4.

Описание. Раковина средняя (д = 32–45 мм, средн. 40 мм; в = 27–43 мм, средн. 38 мм), треугольной (пирамидальной) формы, высокая (в/д = 0,82–0,92, средн. 0,88), равносторонняя, реже – слабо неравносторонняя (дпч/д = 0,45–0,51, средн. 0,48), умеренно выпуклая (вып/в = 0,28–0,38, средн. 0,30), с наибольшей выпуклостью в примакушечной части переднего поля, умеренно тонкостенная (т/в = 0,03–0,06). Замочный аппарат маленький, но довольно хорошо развит: в правой створке два кардинальных зуба – передний маленький и, отделенный от него углубленной ямкой, относительно крупный задний; в левой створке — также два кардинальных зуба: передний — крупный, скошенный и, отделенный от него глубокой ямкой, едва заметный, зачаточный, тоже скошенный задний зуб. Боковых зубов на раковинах взрослых особей нет; они наблюдаются в зачаточном состоянии только на раковинах молодых особей.

Наружная поверхность раковины покрыта 30–33 радиально расходящимися сглаженными ребрами, равномерно расширяющимися к нижнему краю и к килевому перегибу, разделенными более узкими межреберными промежутками. Следы нарастания едва заметны, плотно сгущаются у нижнего края раковины. Килевой перегиб крутой в приакушечной части, у нижнего края раковины обычно сглаженный. Мантийная линия цельная, слегка спускается в задней части раковины. Мускульные отпечатки ясные: передний маленький, сравнительно глубоко вдавленный, задний — большего размера, но поверхностный.

Возрастные изменения и изменчивость. Молодые экземпляры раковин имеют более резко выраженный киль, с возрастом эти признаки теряются: килевое ребро становится менее заметным и значительно сглаживается в направлении нижнего края. Если на раковинах молодичный аппарат образован кардинальными и латеральными зубами, то у взрослых форм латеральные зубы редуцируются. Индивидуальная изменчивость раковин заключается в изменении их размеров, в целом же все признаки, характерные для этого вида, устойчивы.

Сравнение. От морфологически близких видов *D. paleotrigonoides* и *D. praetrigonoides* отличается обычно меньшими размерами, более четкой треугольной (пирамидальной) формой, меньшей выпуклостью. От *D. trigonoides* отличается более высокой и уплощенной раковин с большим числом ребер. Наиболее близка к хазарскому виду *D. subpyramidata*, являющемуся, очевидно, его предковой формой.

Географическое распространение и геологический возраст. Каспийский регион. Голоцен. Руководящий вид для новокаспийского горизонта. Наибольшее распространение отмечается в отложениях Среднего и Южного Каспия.

*Didacna baeri* (Grimm), 1877

Рис, фиг. 5

Описание. Раковина средняя и крупная (д = 27–48 мм, средн. 36 мм; в = 20–38 мм, средн. 25 мм), треугольно-овальной формы, от довольно удлиненной до высокой (в/д = 0,72–0,90, средн. 0,80), слабо неравносторонняя или равносторонняя (дпч/д = 0,35–0,50, средн. 0,44), выпуклая (вып/в = 0,32–0,43, средн. 0,36; вып/д = 0,26–0,35, средн. 0,30), с наибольшей выпуклостью в центральной приакушечной части, довольно толстостенная (т/в = 0,05–0,09). Ветви замочного края примерно равны друг другу, образуют между собой угол 110–140° (средн. 125°). Нижний край раковины слабо выпуклый, у удлиненных форм в прикилевой части спрямленный. Макушка довольно маленькая (вм/в = 0,04–0,07), широкая, слабо килеватая.

Замок состоит в правой створке из крупного пирамидального косо поставленного заднего кардинального зуба и очень маленького бугорковидного переднего. В левой створке — из одного крупного треугольного кардинального зуба. Связочная пластинка около трети длины задней ветви замочного края. Общее число ребер 23–35 (средн. 29). На переднем поле — 18–27 (средн. 23) сравнительно узких ребер, разделенных еще более узкими промежутками. На заднем поле — 5–8 (средн. 6) более узких ребер. Линии нарастания довольно грубые, часто скученные у нижнего края раковины. Килевой перегиб явный, киль тупой. На внутренней поверхности ребристость наблюдается в районе килевого перегиба и у нижнего края раковины. Мантийная линия сравнительно неглубокая, заметно спускается к заднему краю. Мускульные отпечатки отчетливые. Передний глубокий, задний поверхностный.

Возрастные изменения и изменчивость. Молодые экземпляры имеют раковину более резкой треугольной формы, несколько менее выпуклую, с довольно резким килем. Наибольшая выпуклость наблюдается обычно в центральной части раковины, тогда как у взрослых экземпляров она сдвинута к макушке. Внутренняя поверхность ребристая. В правой створке иногда отмечается рудиментарный задний боковой зуб. Индивидуальная изменчивость *D. baeri* значительна. Крайне изменчива форма раковины, что видно из колебания коэффициентов: от удлиненно-

овальной до коротко-треугольно-овальной, часто наиболее удлиненные формы и более неравносторонние, а более короткие в то же время равносторонние.

Сравнение. Отличается выпуклой массивной раковиной с небольшой плохо обособленной макушкой и тупым по всей раковине килем.

Географическое распространение и геологический возраст. Каспийский регион. Голоцен. Руководящий вид для новокаспийского горизонта. Массовое распространение наблюдается в прибрежных осадках Среднего и Южного Каспия, где обитает и ныне.

*Didacna cristata* (Bogatshev, 1932) Fedorov, 1953

Описание. Раковина небольшая или средней величины (д до 45 мм), треугольной формы, сравнительно высокая (в/д = 0,72–0,85), выпуклая (вып/в = 0,30–0,40), неравносторонняя, умеренно тонкостенная. Ветви замочного края почти равной длины, передняя из них постепенно переходит в округло-выпуклый передний край раковины; задняя довольно плавно переходит в слабовыпуклый, иногда почти прямой, задний край раковины. Нижний край раковины слабо выпуклый или прямой, образует с задним краем округлый угол, близкий к прямому. Макушка высокая треугольная, хорошо обособленная, несколько сдвинутая вперед. Замок развит умеренно, в правой створке два кардинальных зуба, иногда наблюдается рудимент переднего бокового зуба; в левой створке – один кардинальный зуб. Связочная пластинка тонкая, удлиненная. Общее число ребер 18–28. На переднем поле 15–21, на заднем поле 4–6 ребер. Килевой перегиб резкий, часто с гребневидным ребром. Внутренняя поверхность раковины часто ребристая вплоть до макушки. Мускульные отпечатки развиты умеренно, передний – глубже.

Возрастные изменения и изменчивость. Характерные особенности раковины выдержаны на всей площади их распространения.

Сравнение. От *D. praetrigonoides* отличается меньшими размерами и треугольной формой, гребневидным килевым ребром, развитым лишь на молодых особях пратригоноидной дидакны.

Замечания. Впервые описана В.В. Богачевым [10] как разновидность *D. praetrigonoides* var. *cristata* из хвалынских отложений Азербайджана. Позже новый вид *D. cristata* был описан О.В. Дашевской на страницах рукописного отчета, но уже начал употребляться в геологической литературе как вид из гюрджанских отложений Апшеронского полуострова и Куринской депрессии. П.В. Федоров [11] под этим же названием описывает совершенно другой вид, аналогичный описанному В.В. Богачевым из хвалынских отложений восточного побережья Каспия. Для того, чтобы в дальнейшем избежать недоразумений, Б.Г. Векилов [12], хорошо знакомый с материалами Дашевской, заново описывает ее вид *D. cristata* под новым названием – *D. gurganica*. Однако ясности с видом *D. cristata* нет и в настоящее время. Л.А. Невеская [13] вообще не признает самостоятельности выделенного П.В. Федоровым вида, считая его молодыми экземплярами *D. praetrigonoides*. Г.И. Попов [14] под названием *D. cristata* описывает формы, отличные от описанных Богачевым и Федоровым. Большинство из них описано Г.И. Поповым из гирканских отложений Маныча и Западного Прикаспия.

Географическое распространение и геологический возраст. Каспийский регион. Средний – поздний плейстоцен, голоцен. Показательный вид для нижнехвалынского подгоризонта восточного побережья Каспия. Впервые появляется в нижнехазарских отложениях Северо-Западного Прикаспия и долины Волги; довольно широко распространен в верхнехазарских (особенно – гирканских) осадках Нижнего Поволжья. На восточном побережье отмечен и в верхнехвалынских отложениях; на побережье Ирана встречен в нижних слоях новокаспийского горизонта.

*Работа выполнена по проекту РФФИ №17-55-560012.*

### ЛИТЕРАТУРА

1. Ehlers E. Südkaspisches Tiefland (Nordiran) und Kaspisches Meer. Beitreaage zu ihrer Entwicklungsgeschichte im Jung – und Postpleistozän. // Tübinger Geographische Studien. 1971, no 5 – 184 p.
2. Свиточ А.А., Янина Т.А. Морской голоцен иранского побережья Каспия. // Доклады Академии наук. 2006, том 410, № 4 – С. 538–541.
3. Svitoch A.A., Badyukova E.N., Sheikhi B., Yanina T.A. Geological – geomorphological structure and recent history of the Iranian coast of the Caspian Sea. // Doklady Earth Sciences. 2013, Vol. 451, no 2. — P. 843–848.
4. Svitoch A.A., Badyukova E.N., Yanina T.A., Sheikhi B. Biostratigraphy of the Marine Holocene on the Iranian coasts of the Caspian Sea. // Quaternary International. 2016, Vol. 409. – P. 8–15.
5. Lahijani H.A.K., Rahimpour-Bonab H., Tavakoli V., Hosseindoost M. Evidence for late Holocene highstands in Central Guilan – East Mazanderan, South Caspian coast, Iran. // Quaternary International. 2009, Vol. 197. – P. 55–71.
6. Kakroodi A.A., Leroy S.A.G., Kroonenberg S.B., Lahijani H.A.K., Alimohammadian H., Boomer I., Goorabi A. Late Pleistocene and Holocene sea-level change and coastal paleoenvironment evolution along the Iranian Caspian shore. // Marine Geology. 2015, 361. – P. 111–125.
7. Эберзин А.Г. Солоноватоводные кардииды плиоцена СССР. Труды Палеонтологич. ин-та АН СССР. Т.ХС1. 1962. – 179 с.
8. Жадин В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1952. – 376 с.
9. Атлас беспозвоночных Каспийского моря. М.: Пищ. промышленность, 1968. – 415 с.
10. Богачев В.В. Руководящие окаменелости Апшеронского полуострова и прилегающих районов. Часть 1. Баку: Аз-нефтеиздат, 1932. – 91 с.
11. Федоров П.В. Каспийские четвертичные моллюски рода *Didacna* Eichwald и их стратиграфическое значение // Стратиграфия четвертичных отложений и новейшая тектоника Прикаспийской низменности. М.: Изд-во АН СССР, 1953. – С. 112–130.
12. Векилов Б.Г. Антропогенные отложения Северо-Восточного Азербайджана. Баку: Изд-во ЭЛМ, 1969. – 217 с.
13. Невеская Л.А. Четвертичные морские моллюски Туркмении. М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 82 с.
14. Попов Г.И. Плейстоцен Черноморско-Каспийских проливов. М.: Наука, 1983. – 216 с.