

УДК 564.1:551.781(477)

## НОВЫЕ ВИДЫ CARDIIDAE (BIVALVIA) ИЗ ЭОЦЕНА УКРАИНЫ

© 2021 г. А. А. Березовский\*

Криворожский национальный университет, Кривой Рог, Украина

\*e-mail: berez-08@mail.ru

Поступила в редакцию 17.03.2020 г.

После доработки 10.04.2020 г.

Принята к публикации 10.04.2020 г.

Из палеогеновых отложений Украины описываются три новых вида двустворчатых моллюсков, принадлежащих семейству Cardiidae: *Freneixicardia picturata* (верхний эоцен, г. Днепр), *Loxocardium marmoreum* (средний эоцен, г. Канев) и *Schedocardia imperfecta* (средний эоцен, г. Ингулец). Переописывается вид *Loxocardium denticostatum* (Berezovsky, 1998) в связи с тем, что при его первоначальном описании, наряду с типичными, использовались экземпляры, которые в данной работе отнесены к другому, новому виду *L. marmoreum*.

*Ключевые слова:* моллюски, раковины, палеоген Украины

DOI: 10.31857/S0031031X21010049

При изучении двустворчатых моллюсков семейства Cardiidae Lamarck, 1809 из верхнеэоценовых детритовых песков Рыбальского карьера г. Днепра (Днепропетровска) [основные сведения о местоположении и геологии данного местонахождения моллюсков опубликованы автором ранее (Berezovsky, 2015)] было установлено, что кардииды, относившиеся различными исследователями к виду *Freneixicardia hausmanni* (Philippi), имеют резко отличную от данного таксона скульптуру. Изучение морфологических особенностей этого таксона на экземплярах очень хорошей сохранности позволило отнести их к новому виду *F. picturata*, описание которого приводится ниже.

Появление дополнительного материала инициировало повторное изучение экземпляров вида *Loxocardium denticostatum* (Berezovsky, 1998), который был ранее описан как представитель рода *Laevicardium* на основании исследований створок из среднеэоценовых отложений г. Ингульца и г. Канева (Березовский, 1998). В результате выяснилось, что первоначальное описание *L. denticostatum* основано на анализе раковин двух очень похожих видов. Некоторые из экземпляров (из окрестностей г. Канева) принадлежат новому виду. Ниже приводится уточненное описание вида *L. denticostatum* и описание нового вида, в основу которого положены раковины из среднеэоценовых песков г. Канева.

Также в данной работе описывается новый вид *Schedocardia imperfecta*, который найден в крепких окремненных алевролитовых гнездах, вклю-

ченных в зеленовато-серые алевритовые глины староингулецкой свиты (средний эоцен) карьера Ингулецкого горно-обогатительного комбината (ГОК) г. Ингульца (Березовский, 2009). Скульптура этого вида оказалась весьма оригинальной, что и позволило обособить данные экземпляры в новый вид. Его описание и изображение приводятся ниже. Ранее представители рода *Schedocardia* из палеогеновых отложений Украины не описывались.

Все изображенные в работе створки Cardiidae хранятся в геологическом музее Криворожского национального ун-та (ГМ КНУ).

### СЕМЕЙСТВО CARDIIDAE LAMARCK, 1809

#### Род *Freneixicardia* Schneider, 2002

*Freneixicardia picturata* Berezovsky, sp. nov.

Табл. I, фиг. 1–3

**Название** вида от *picturatus* *лат.* – живописный.

**Голотип** – ГМ КНУ, № М-150/01, молодая левая створка с максимально сильно развитой скульптурой; Украина, г. Днепр, Рыбальский карьер; верхний эоцен, мандриковские слои.

**Описание.** Раковины высотой до 28 мм, почти овальные, с хорошо выступающей, почти центральной макушкой, сильновыпуклые. Высота створок немного превышает их длину. Все края раковины дугообразные, плавно переходят друг в друга. Задний край изредка может быть почти прямым. Кончик макушки клювовидно загнут вниз и отогнут в сторону переднего края. Апи-

кальный угол колеблется от  $97^\circ$  до  $122^\circ$ . Задний перегиб плавный, округленный. Заднее поле плоское, центральное; передние поля явно выпуклые.

Наружная поверхность покрыта 39–42 узкими, рельефными (высотой до 0.5 мм) радиальными ребрами, разделенными примерно такими же по ширине желобообразными интеркостальными промежутками.

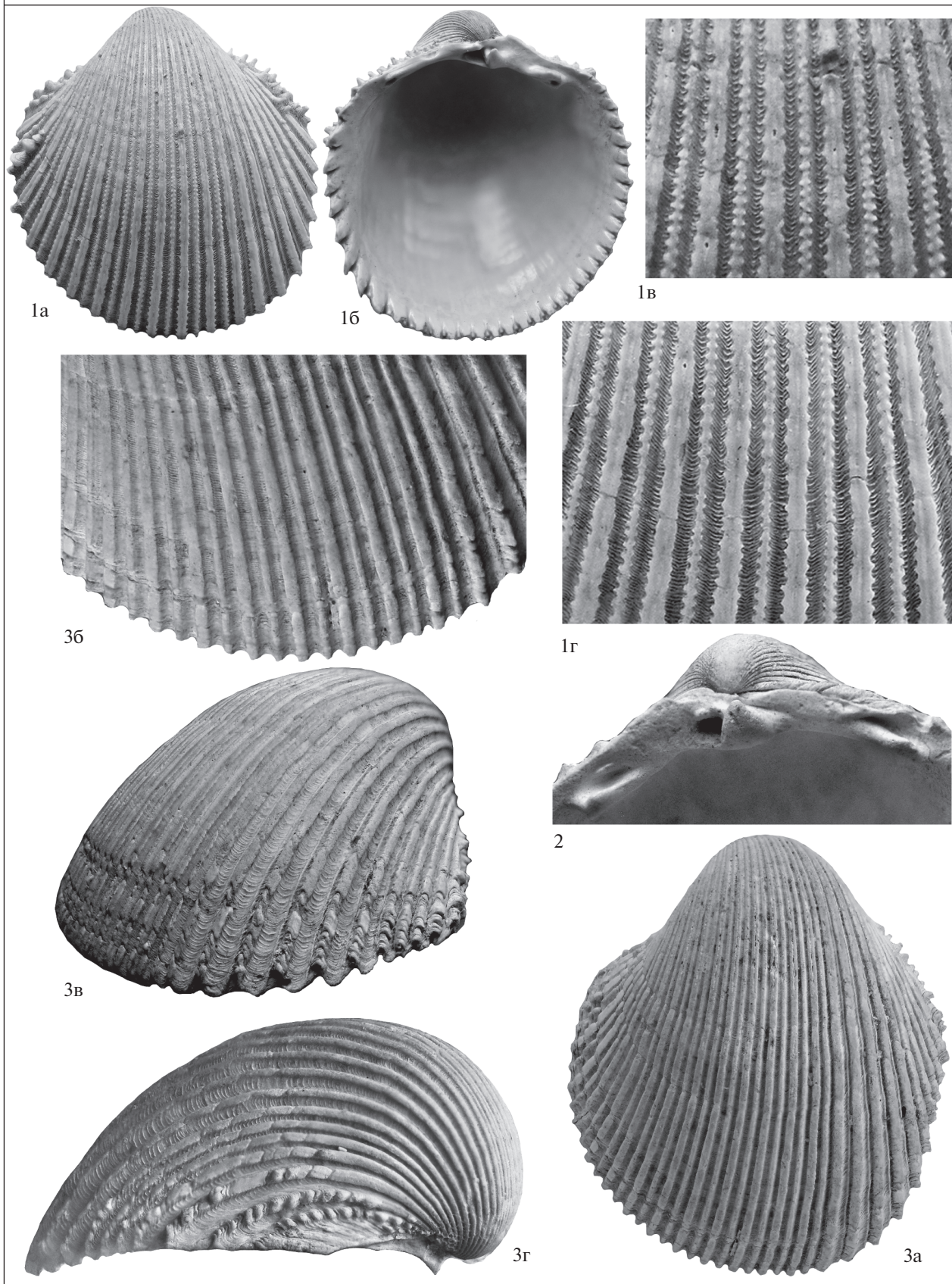
На всех имеющихся экземплярах на переднем и центральном полях наблюдается правильное чередование “толстых” и “тонких” ребер. Ширина вершин “тонких” ребер достигает 0.30–0.35 мм, ширина вершин “толстых” ребер – 0.50–0.55 мм. Первое ребро, если считать от передней ветви кардинального края, “тонкое”, второе – “толстое”, третье – “тонкое”, четвертое – опять “толстое” и т.д. “Тонкие” ребра обладают узко-трапециевидным или треугольным поперечным сечением, “толстые” – широко-трапециевидным. Наклон склонов ребер у этих двух типов ребер одинаков и по отношению к поверхности раковины в середине центрального поля равен около  $55^\circ$ . У самых крупных раковин вблизи нижнего края расстояние между серединами соседних ребер на центральном поле не превышает 1.0 мм. Ширина оснований как толстых, так и тонких ребер достигает 0.70–0.75 мм. На центральном поле, на удалении 20 мм от макушки, на участке шириной 10 мм умещается 10 ребер. Вершины “толстых” ребер плоские или очень слабо выпуклые, вершины “тонких” ребер округленные, выпуклые. Интеркостальные промежутки глубокие, округленно-треугольного поперечного профиля. Дно промежутков между радиальными ребрами вогнуто в поверхность раковины, плавно переходит в склоны ребер. Как дно интеркостальных промежутков, так и склоны ребер покрыты короткими, очень тонкими (до 0.05 мм толщиной), дугообразно или V-образно изогнутыми, очень низкими, пластинчатыми концентрическими струйками. Расстояние между соседними струйками заметно колеблется даже на одной створке. На одних участках эти струйки отстоят друг от друга на расстоянии около 0.05 мм, на других – на расстоянии около 0.25 мм. Обычно расстояние между струйками находится в пределах 0.10–0.20 мм. В общем, эти струйки более сближены и более отчетливы на передней половине центрального поля. У самых крупных створок из имеющихся в коллекции на центральном поле вблизи нижнего края, на участке высотой в 1 мм, как правило, умещается до 8–10 струек. При максимальном развитии скульптуры и при идеальной сохранности образцов эти струйки имеются и на вершинах ребер. Часто в местах соединения склонов ребра с его вершиной, как с передней части, так и с задней части ребра, образуется нависающий над

склонами ребер узкий козырек. Иногда подобный козырек отсутствует, иногда очень отчетлив.

На заднем поле и на заднем перегибе радиальные ребра по толщине не чередуются, они примерно одинаковые по ширине и обладают поперечным сечением сложной конфигурации. Подобных ребер 10–11. Их общей чертой является наличие низкой, но очень отчетливой ступеньки в основании передних склонов ребер. Бровка этой ступеньки очень резкая, угловатая, ее передний склон почти вертикальный, а вершина – почти горизонтальная. Над этой ступенькой возвышается вертикально поставленная оставшаяся часть (занимающая примерно  $2/3$  общей высоты склона) переднего склона ребра, которая резко переходит (бровка угловатая) в слабовыпуклую вершину. Ширина вершин ребер задней части створки постепенно увеличивается от заднего перегиба (где равна 0.50–0.55 мм) до задней ветви кардинального края, где достигает ширины 0.7–0.8 мм. В этом же направлении увеличивается и наклон задних склонов ребер. На заднем перегибе их наклон равен около  $60^\circ$ , а у задней ветви кардинального края задние склоны ребер поставлены почти вертикально. В основании задних склонов ступенька, характерная для передних склонов, отсутствует. У ребер заднего перегиба и заднего поля часто в местах соединения их склонов с вершиной, как спереди, так и сзади ребра, образуется нависающий над склонами ребер узкий козырек (иногда подобный козырек отсутствует). По ширине интеркостальных промежутков на заднем поле створки выделяется передняя область, занимающая примерно  $2/3$  части общей площади заднего поля, и более узкая задняя область. На передней области ширина интеркостальных промежутков начинает постепенно увеличиваться от начала заднего перегиба к заднему краю. У края самых крупных раковин на этом участке ширина промежутков изменяется от 0.5 до 1.5 мм. Подобных промежутков – шесть. Следующие три промежутка относятся к задней области. Они более узкие, чем предыдущие, и имеют между собой примерно одинаковую ширину, которая у нижнего края достигает 0.45–0.50 мм. Оставшиеся два интеркостальных промежутка более широкие, чем три предыдущих; их ширина доходит до 0.7–1.0 мм. Как и на центральном поле, дно всех интеркостальных промежутков и склоны ребер (в том числе и поверхности ступеньки в основании ребер) заднего перегиба и заднего поля несут тонкие, низкие, дугообразно изогнутые, пластинчатые, поперечные струйки. Толщина и разреженность этих струек подобны таковым струек центрального поля.

При максимальной степени развития скульптуры в местах, где склоны ребер сливаются с их вершинами, все ребра (на переднем, центральном, заднем полях, переднем и заднем перегибе)

Таблица I



обладают козырьками (как с передней, так и с задней части ребер). Причем, козырьки регулярно зазубрены. На “толстых” ребрах зубцы треугольные, на “тонких” ребрах — полукруглые. В первом случае, на одном ребре зубцы переднего козырька, как правило, размещаются против зубцов заднего козырька. А во втором случае, зубцы переднего и заднего козырьков обычно расположены в шахматном порядке (редко — друг напротив друга).

Также при максимальной степени развития скульптуры, помимо присутствия многочисленных, регулярных, тончайших поперечных струек, покрывающих всю поверхность раковины (как ребра, так и их промежутки), на вершинах “толстых” ребер расположен ряд достаточно крупных и высоких шипов. Эти шипы легко отпадают и очень редко сохраняются, даже на абсолютном непотертых, глянцево-створках. Шипы плоские, с треугольным продольным сечением, с узко-эллипсоидным основанием и овальной или круглой (в поперечном сечении) вершиной. Они занимают почти всю ширину вершины ребер и располагаются вплотную друг к другу. В середине центрального поля на удалении в 10 мм от макушки диаметр длинного (радиального) поперечника шипов равен 1.1–1.2 мм, а высота — около 0.7 мм. По мере удаления от макушки размеры шипов постепенно увеличиваются. Передний и задний склоны шипов, так же как и склоны ребер, покрыты дуговидными, тончайшими поперечными струйками. “Тонкие” ребра без шипов, но по срединам их вершин проходит отчетливый нитевидный валик, имеющий ширину до 0.10–0.15 мм. Поперечные струйки, покрывающие склоны ребер и их вершины, охватывают и вершины этих срединных валиков. Чередование ребер, обладающих шипами с ребрами, несущими срединный валик, сохраняется и на заднем поле, несмотря на то, что здесь чередование “толстых” и “тонких” ребер отсутствует. На ребрах заднего поля шипы обладают утолщенно-дисковидными, а не заостренными вершинами. Эти диски вдавлены в эллипсоидное основание шипа и поставлены перпендикулярно или почти перпендикулярно к плоскости вершины ребра. На переднем поле шипы имеют все ребра, в том числе и “тонкие”. Но на “тонких” ребрах шипы на вершинном срединном валике низкие, недоразвитые. Шипы на

“толстых” ребрах переднего поля имеют круглое поперечное сечение своих вершин. Данные шипы обладают игольчатым или бугорчатым обликом. Боковые поверхности шипов ребер этой части раковины, так же как и боковые поверхности шипов ребер заднего поля, покрыты тончайшими поперечными струйками.

Замочный аппарат в правой створке состоит из двух кардинальных и трех отчетливых латеральных зубов. Кардинальный зуб 3b мощный, высокий, представляет собой острый трехгранный шип, загнутый в виде крючка к макушке. Основание зуба расширенное, треугольное в поперечном сечении, вершина — заостренная. Нижняя грань этого зуба выпуклая, верхние грани (передняя и задняя) плоские. Зуб 3a очень маленький и низкий, прямой, представлен неясной прямоугольной пластиной, торчащей в сторону плоскости смыкания створок. Зуб 3a не сливается с зубом 3b. Нижние латеральные зубы AI и PI очень отчетливые, хорошо выступающие, пластинчатые, плоские и короткие, треугольные в продольном сечении. Зуб AIII самый тонкий и маленький, достаточно хорошо различается. Этот зуб короткий, тонкий и низкий. На некоторых створках имеется неясный, зачаточный латеральный зуб PIII, который отделен от поверхности задней ветви кардинального края очень узкой, тонкой и неглубокой бороздкой.

В левой створке кардинальные зубы 2 и 4b отчетливые, не соединены друг с другом. Зуб 2 высокий, представляет собой плоскую треугольную пластину, загнутую в виде крючка к макушке. Зуб 4b заметно меньшего размера, пирамидальный. Латеральный зуб AI ясный, он плоский, короткий, сильно выступающий, треугольный в продольном сечении. Латеральный зуб PII очень низкий, по очертанию напоминает зуб AI, но примерно в два раза меньше его. Под латеральными зубами находятся две маленькие ямки для вложения латеральных зубов AI и PI противоположной створки.

Нимфа короткая, располагается сразу позади макушки. Напоминает утолщенную, короткую пластину, которая по своей длинной оси плавно загнута вверх. Боковые грани этой пластины примерно параллельны плоскости смыкания створок, а верхняя, узкая грань направлена в сторону макушки.

#### Объяснение к таблице I

Фиг. 1–3. *Freneixicardia picturata* sp. nov.: 1 — голотип ГМ КНУ, № М-150/01, молодая левая створка с максимально развитой скульптурой: 1a — снаружи, ×3.5, 1б — изнутри, ×3.5, 1в — скульптура участка створки, расположенного на середине центрального поля, ×11, 1г — скульптура участка створки в нижней половине центрального поля, ×11; 2 — экз. ГМ КНУ, № М-50/04, замочный аппарат правой створки, ×4.8; 3 — паратип ГМ КНУ, № М-150/2, взрослая левая створка со слабо развитой скульптурой: 3a — снаружи, ×3.4, 3б — скульптура в нижне-задней части центрального поля, ×5.2, 3в — характер скульптуры на заднем перегибе, ×5.7, 3г — характер скульптуры заднего поля и щитка, ×6.5; Рыбальский карьер, г. Днепр; верхний эоцен.

Лунула очень узкая, едва просматривается, без скульптуры; отделяется от остальной поверхности створки радиальным рядом маленьких бугорков. Щиток отчетливый, примерно в три раза шире лунулы, отгораживается от остальной поверхности створки радиальным рядом сравнительно мощных и высоких шипов или бугорков. Еще один радиальный ряд бугорков, но более маленьких, проходит посередине щитка.

Мускульные отпечатки округленно-трапециевидные, вдавлены слабо. Задний отпечаток немного больший по размеру и более отчетливый. Мантийная линия очень слабая, у самых больших створок она удалена от нижнего края на расстояние 2.0–2.5 мм. Внутренняя поверхность в нижней половине створок со слабой негативной скульптурой. Нижний край створок отчетливо зазубрен. Зубцы имеют трапециевидную форму.

Размеры в мм и отношения:

Экз. №	Д	В	ДЗ	Вп	СУ	СР	СВ
М-150/01	15.3	16.2	8.8	6.5	1.06	0.58	0.40
М-150/02	20.2	23.8	12.6	11.0	1.18	0.62	0.46
М-150/05	22.8	26.0	13.7	10.5	1.14	0.60	0.40

Примечание. Здесь и далее: Д – длина раковины, В – высота, ДЗ – длина заднего края, Вп – выпуклость, СУ – степень удлиненности (В/Д), СР – степень равносторонности (ДЗ/Д), СВ – степень выпуклости (Вп/В).

**Изменчивость.** У этого вида встречаются экземпляры с двумя крайними типами скульптур: с “полностью развитой” и с “ослабленной”. Кроме того, имеются створки, которые позволяют проследить постепенный переход между этими крайними типами скульптур.

У раковин с полностью развитой скульптурой с передней и задней стороны все радиальные ребра обладают хорошо проявленными зазубренными боковыми козырьками, а вершины ребер несут радиальные ряды шипов. Все элементы скульптуры этих экземпляров облакаются отчетливыми, сильно сближенными, низкими, пластинчатыми, микроскопическими концентрическими струйками.

Ребра раковин с ослабленной скульптурой боковых козырьков не имеют, зазубренность просматривается только на единичных ребрах и только на небольших по длине участках. Шипы отсутствуют. Концентрические струйки имеются только на дне интеркостальных промежутков и на нижней половине склонов ребер.

Необходимо отметить, что раковины с полностью развитой скульптурой могут восприниматься как раковины с ослабленной скульптурой за счет их сохранности, так как этот вид обладает очень тонким наружным слоем, который легко отшелушивается, особенно с вершин ребер. А

именно на этом слое находятся концентрические струйки, козырьки и шипы. В результате исчезновения данного слоя раковины с полностью развитой скульптурой выглядят как экземпляры с ослабленной скульптурой. Причем, визуально судить об отсутствии данного слоя весьма затруднительно, так как поверхность ребер без этого слоя выглядит вполне естественно. Определить факт отшелушивания наружного слоя можно только по нахождению его остатков на поверхности раковины.

**Сравнение.** Из палеогеновых отложений Европы известно всего два вида рода *Freneixicardia* (Schneider, 2002) – *F. verrucosa* (Deshayes) (средний эоцен Франции) и *F. hausmanni* (Philippi) (латдорфский региоюрис Германии). При сравнении створок этих видов с экземплярами описанного нового вида с полностью развитой скульптурой их разграничение произвести достаточно легко. Створки нового вида отличаются формой поперечного сечения “тонких” ребер (она треугольная или узко-трапециевидная, а не почти квадратная), наличием концентрических струек, покрывавших всю поверхность раковины, присутствием зазубренных бортиков с боков вершин “толстых” ребер, наличием срединного радиального валика на вершинах “тонких” ребер, а также заметно более широкими интеркостальными промежутками (у известных видов они примерно в два раза уже вершин ребер, а у нового вида по ширине они примерно равны ребрам).

Створки с ослабленной скульптурой или потертые экземпляры отличить уже сложнее. Они очень сильно напоминают вид *F. hausmanni*. В этом случае различие нужно проводить по ширине интеркостальных промежутков. У нового вида интеркостальные промежутки всегда будут примерно равны ширине вершин ребер, а у *F. hausmanni* и *F. verrucosa* – заметно уже ребер.

**З а м е ч а н и я.** При установлении рода *Freneixicardia* Й. Шнайдер (Schneider, 2002) указал, что его представители наиболее похожи на раковины рода *Afrocadium*, но отличаются чередованием “толстых” и “тонких” радиальных ребер даже на наружной поверхности юных и молодых раковин (у *Afrocadium* чередование ребер начинает появляться на поздних стадиях роста), всегда выпуклыми вершинами ребер, другой формой шипов, которые различаются только на ребрах переднего и заднего полей и которые достаточно далеко отстоят друг от друга на одном ребре.

На экземплярах из верхнеэоценовых отложений Украины удалось рассмотреть, что шипы располагаются на всех ребрах, и находятся они вплотную друг к другу. Но эти элементы украшений ребер очень легко отпадают и могут отсутствовать даже на образцах отличной сохранности,

поэтому восстановить первоначальный характер шиповатости чрезвычайно сложно.

**Материал.** 27 створок из типового местонахождения.

#### Род *Loxocardium* Cossmann, 1886

*Loxocardium denticostatum* (Berezovsky, 1998)

Табл. II, фиг. 3

*Laevicardium* (*Laevicardium*) *denticostatum*: Березовский, 1998, с. 38, табл. II, фиг. 5, 6.

**Голотип** — ГМ КНУ, № Bv-176/4, молодая правая створка; Украина, г. Ингулец, карьер Ингулецкого ГОКа; средний эоцен.

**Описание.** Створки высотой до 35 мм, квадратно-округленные, с мощной, сильно выступающей, центральной макушкой, сильно выпуклые. Вертикальная линия, соединяющая центр макушки и нижний край, располагается почти перпендикулярно к горизонтальной линии, проходящей по касательной через дугу нижнего края. Кончик макушки клювовидно загнут внутрь раковины и повернут в сторону переднего края. Задний край прямой или слабо выгнут наружу, соединяется с задней ветвью кардинального края под углом  $120^{\circ}$ – $125^{\circ}$ . Кардинальный край угловато-изогнутый. Остальные края створки дуговидно изогнуты наружу. Апикальный угол равен около  $120^{\circ}$ . Задний перегиб отчетливый, угловато-округленный. Заднее поле слабовогнутое, центральное и переднее поля явственно выпуклые.

Наружная поверхность покрыта 43–49 (обычно 44–46) низкими, узко-лентовидными радиальными ребрами шириной до 1.6 мм. Раковина имеет интеркостальные промежутки шириной до 0.4–0.7 мм и регулярную боковую зазубренность. Наиболее широкие ребра располагаются на переднем перегибе и на задней части переднего поля, наиболее узкие — на передней части заднего поля. Наиболее широкие интеркостальные промежутки находятся на центральном поле вблизи заднего перегиба, наиболее узкие — на центральном поле вблизи переднего перегиба и на заднем перегибе (из-за сильного наклона ребер, проходящих по заднему перегибу, кажется, что в этом месте интеркостальные промежутки сравнительно широкие). В середине центрального поля на удалении 25 мм от макушки на участке длиной 10 мм умещается девять ребер шириной 0.8 мм (промежутки между ними имеют ширину 0.20–0.25 мм). Ребра в поперечном сечении прямоугольные или почти прямоугольные. Вершины ребер плоские или слабовыпуклые, гладкие, без вторичных элементов скульптуры. Склоны ребер прямые, поставлены перпендикулярно к поверхности раковины, их высота примерно в 2.5 раза меньше ширины ребер. Дно интеркостальных промежутков плоское, прямое, в некоторых ме-

стах слабовогнутое, желобообразное, покрыто отчетливыми, очень рельефными, прямыми или очень слабо дугообразно изогнутыми поперечными струйками (перемычками) толщиной до 0.15 мм. Обычно перемычки отстоят друг от друга на расстояние 0.10–0.15 мм. На некоторых участках раковины происходит их сгущение. В этом случае расстояние между соседними перемычками не превышает 0.05 мм. Замечено, что сгущение перемычек приурочено к местам остановки роста раковины и отмечает положение нижнего края раковины на разных этапах роста. Наиболее отчетливо перемычки развиты в интеркостальных промежутках задней половины раковины. На удалении 10–15 мм от макушки дно интеркостальных промежутков гладкое, без перемычек. Боковая зазубренность ребер развита как с переднего, так и с заднего бока ребра, и приурочена к месту соединения склонов с вершиной ребра. Зазубренность регулярная, представлена маленькими треугольными зубцами, высота которых достигает 0.1 мм, а ширина основания — 0.25–0.30 мм. Расстояние между вершинами соседних зубцов не превышает 0.3–0.4 мм. На участке высотой 1 мм умещается три–четыре зубца. На переднем и центральном полях, а также и на задней половине заднего поля радиальные ребра обладают симметричным поперечным профилем, а плоскость их вершин располагается параллельно поверхности раковины. На передней половине заднего поля плоскость вершин радиальных ребер сильно наклонена в сторону переднего края. В результате эти ребра имеют высокие задние и низкие передние склоны. Высокие задние склоны несут очень отчетливые косо расположенные (наклон небольшой) к длинной оси ребра короткие, дуговидные или прямые струйки. Низкие передние склоны без подобных струек.

Лунула покрыта радиальными 3–13 рядами шипов, поставленных перпендикулярно или почти перпендикулярно к поверхности лунулы. На некоторых створках большинство рядов шипов замещаются на ряды, состоящие из разреженных округлых бугорков. Шипы плоские, треугольной формы, согнуты вдоль длинной своей оси, из-за чего имеют V-образное поперечное сечение. Их вершины заострены. Два–четыре подобных ряда шипов есть и на поверхности щитка. Поверхности лунулы и щитка слабовогнутые.

В правой створке кардинальный зуб 3b мощный, высокий, представляет собой плоскую треугольную пластину, загнутую в виде крючка к макушке. Зуб 3a маленький, низкий, прямой, напоминает прямоугольную пластину, торчащую в сторону плоскости смыкания створок. Зуб 3a своей задней частью слит с зубом 3b. На некоторых правых створках этот зуб не развит. Нижние латеральные зубы AI и PI хорошо просматриваются. Они сильно выступающие, пластинчатые, плос-

кие и короткие, треугольные в продольном сечении. Зуб АIII самый тонкий и маленький, но достаточно отчетливый. Он узкий, низкий, короткий, треугольный в продольном сечении. Латеральный зуб РIII отсутствует, его функцию осуществляет сформированная в виде бортика задняя часть задней ветви кардинального края. В левой створке кардинальные зубы 2 и 4b развиты хорошо. Зуб 2 высокий, крючкообразный, имеет широкое, треугольное основание, заостренную, шилообразную, немного загнутую в сторону макушки вершину. Зуб 4b меньшего размера, пирамидальный. Латеральный зуб АII очень отчетливый, плоский, короткий, сильно выдающийся, трапециевидный в продольном сечении. Латеральный зуб РII едва намечается. Он низкий, короткий, в виде уплощенного и удлиненного бугорка.

Нимфа короткая, находится сразу позади кончика макушки. Напоминает толстую, короткую пластину, которая по своей длинной оси плавно загнута в сторону макушки. Боковые грани нимфы располагаются примерно параллельно плоскости смыкания створок, а верхняя, узкая грань направлена в сторону макушки.

Мускульные отпечатки ясные, овальные. Задний отпечаток немного больший по размеру. Мантийная линия не просматривается даже на створках идеальной сохранности. Внутренняя поверхность в нижней половине створок с четкой негативной скульптурой. Нижний край створок зазубрен. Зубцы имеют прямоугольную форму.

Размеры в мм и отношения:

Экз. №	Д	В	ДЗ	Вп	СУ	СП	СВ
И-176/04	23.0	23.7	14.0	9.6	1.03	0.61	0.41
И-176/05	26.5	27.5	14.6	11.0	1.04	0.55	0.40
И-176/09	27.5	26.7	13.0	10.5	0.97	0.47	0.39

**Изменчивость.** На одних раковинах все вершины радиальных ребер заднего поля имеют слабую центральную бороздку, которая по ширине занимает примерно 1/4–1/3 часть вершины (как у голотипа). Бороздка желобообразного об-

лика, очень мелкая, с плавными бровками, без резких границ. Особенно эта бороздка выражена на ребрах, покрывающих задний перегиб. На других створках вершины ребер заднего поля (а также и других ребер) абсолютно без следов подобной борозды. Серединные бороздки иногда проявляются (более редко) и на вершинах ребер переднего перегиба и переднего поля.

Ширина ребер центрального поля на раковинах из различных местонахождений испытывает небольшие колебания. Так, замечено, что на двух правых створках высотой 30 мм на центральном поле ширина ребер немного различается, при этом ширина интеркостальных промежутков в этой части раковины у данных экземпляров также немного отличается (интеркостальные промежутки будут немного уже у створки, обладающей более широкими ребрами). У одной из этих створок ширина срединных ребер центрального поля у нижнего края равна 0.80–0.85 мм (ширина промежутков между ними равна 0.50 мм), у другой — 1.0–1.2 мм (ширина промежутков между ними равна 0.35–0.40 мм). Вследствие такого механизма “компенсации” ширины ребер шириной интеркостальных промежутков число ребер на одном горизонтальном уровне на единицу длины у рассматриваемых створок будет примерно одинаково. На удалении 30 мм от макушки в середине центрального поля на участке шириной 10 мм у створки, имеющей узкие ребра, будет уместиться 7.5 ребер, у створки с широкими ребрами — семь ребер.

**С р а в н е н и е.** Данный вид хорошо отличается от всех других таксонов, похожих по форме раковин и габитусу ребер, постоянным наличием по бокам плоских гладких ребер отчетливых, регулярных треугольных зубчиков и присутствием в интеркостальных промежутках ясных поперечных струек.

Наиболее похожим на него является вид *L. umbonatum* Cossmann (нижнеэоценовые, кюизские отложения окрестностей Gap, Альпийский регион Франции), у которого также имеется боковая зубчатость ребер. Но описанный таксон

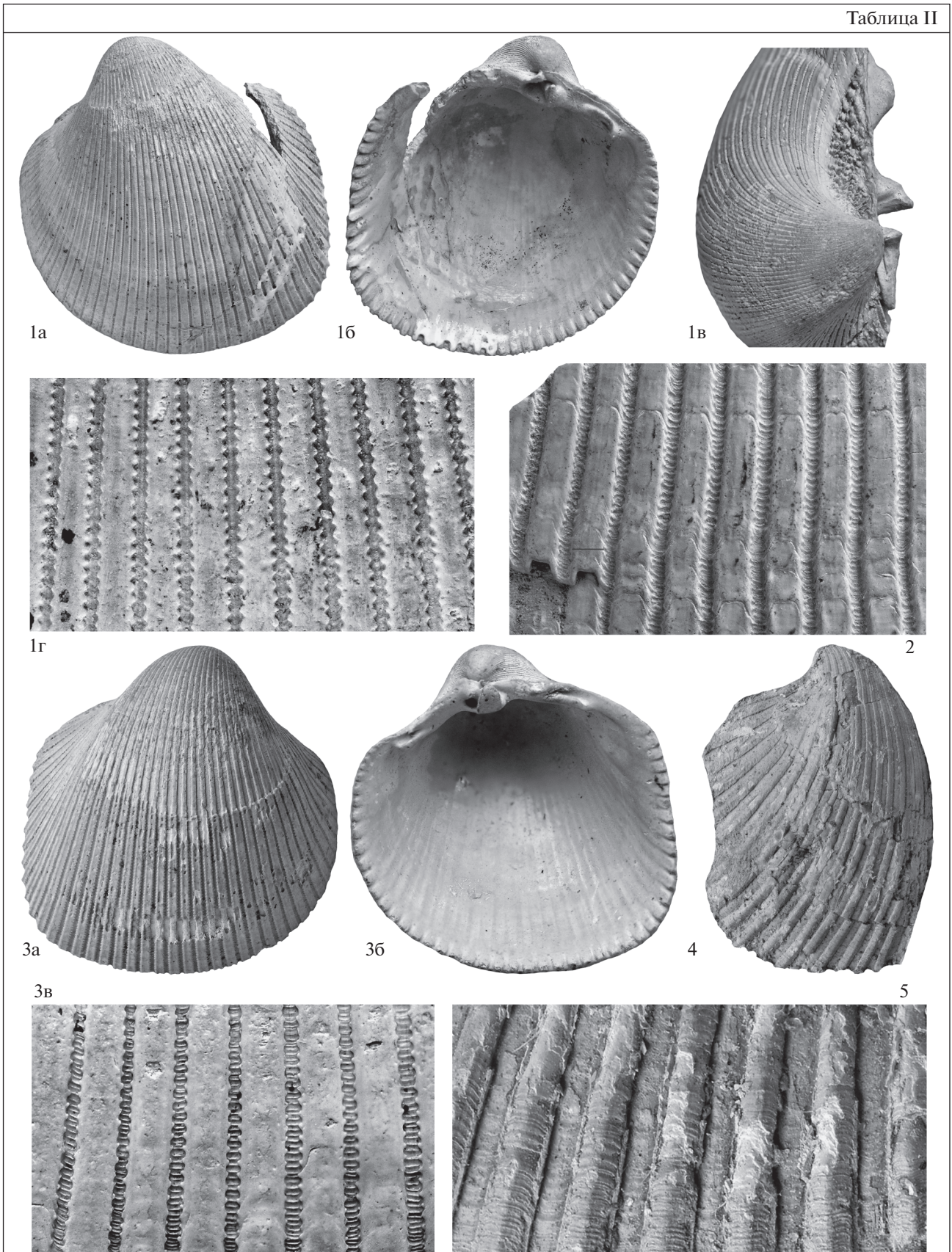
#### Объяснение к таблице II

Фиг. 1, 2. *Loxocardium margoreum* sp. nov.: 1 — голотип ГМ КНУ, № К-152/09, левая створка: 1а — снаружи, ×1.3, 1б — изнутри, ×1.3, 1в — лунула и ее скульптура, ×2.7, 1г — характер скульптуры в середине центрального поля, где отчетливо просматривается боковая зазубренность ребер (концентрические струйки в интеркостальных промежутках отсутствуют), ×8.4; 2 — экз. ГМ КНУ, № К-152/03, обломок левой створки снаружи, на данном участке хорошо просматриваются поперечные струйки в интеркостальных промежутках (боковая зазубренность ребер отсутствует), ×3.6; овраг у г. Канева; средний эоцен.

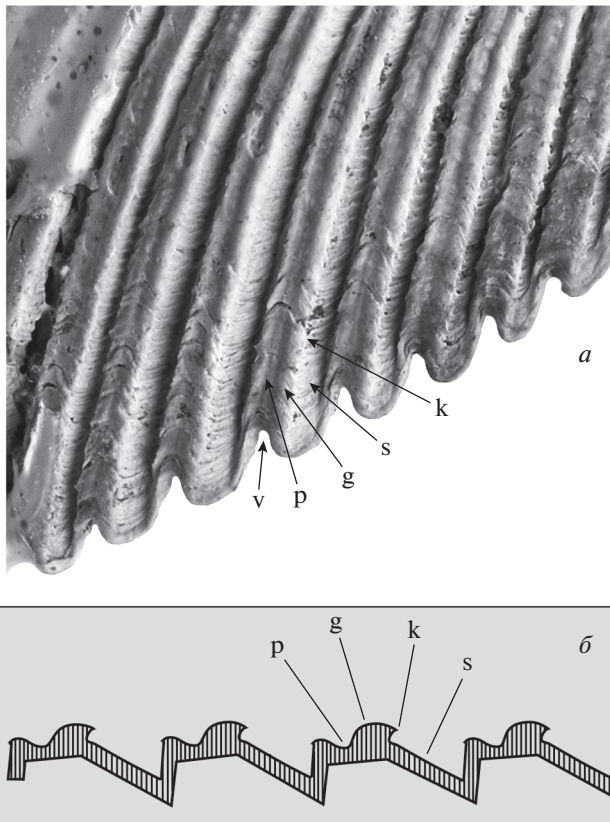
Фиг. 3. *Loxocardium denticostatum* (Berezovsky, 1998), голотип ГМ КНУ, № И-176/04, молодая правая створка: 3а — снаружи, ×2.5, 3б — изнутри, ×2.5, 3в — характер скульптуры в нижней половине центрального поля, ×10.5, карьер Ингулецкого ГОКа, г. Ингулец; средний эоцен.

Фиг. 4, 5. *Schedocardia imperfecta* sp. nov.: 4 — голотип ГМ КНУ, № И-400/01, молодая левая створка в породе, вид со стороны заднего перегиба, ×4.5; 5 — экз. ГМ КНУ, № И-400/02, обломок левой створки снаружи, увеличенное изображение скульптуры, ×9.3; карьер Ингулецкого ГОКа, г. Ингулец; средний эоцен.

Таблица II







**Рис. 1.** Характер скульптуры в нижней части заднего поля вблизи заднего перегиба у левой створки *Loxocardium marmoreum* sp. nov., голотип ГМ КНУ, № К-152/09: *a* – фотография участка заднего поля,  $\times 6$ ; *b* – поперечный профиль ребер,  $\times 7$ . Обозначения: *g* – задняя часть вершины ребра, располагающаяся между вершинной бороздкой и задним склоном ребра, *k* – козырек над задним склоном ребра, *p* – желобкообразная вершинная бороздка на ребре, *s* – задний склон ребра, покрытый поперечными дугообразными струйками, *v* – вырез напротив вершинной средней бороздки.

хорошо отличается от *L. umbonatum* заметно более плавным задним перегибом.

**З а м е ч а н и е.** Перенесение этого вида из рода *Laevicardium* в род *Loxocardium* произведено, благодаря замечанию известного специалиста в области систематики кардиид С.В. Попова, рецензировавшего первую версию данной статьи, который отметил отличия строения микроstructures данного вида от таковой типичных раковин *Laevicardium*. По Попову (1977, с. 19), микроstructure створок *Laevicardium* состоит из двух основных слоев, а их линии нарастания в радиальном срезе прямые, не отогнутые к макушке (группа А). У створок описанного выше вида в микроstructure четко просматриваются три слоя: сравнительно тонкий наружный слой, очень толстый средний слой (занимающий около 80% толщины створки) и тонкий внутренний слой. Линии

роста в наружном слое отгибаются к макушке. По Попову (1977, с. 24), подобная микроstructure относится к группе Г, в которую входит и род *Loxocardium*.

При первичном описании *L. denticostatum* (Березовский, 1998) совместно с типичными экземплярами этого вида использовались створки из песков бучакской свиты Украины, которые, как выяснилось позднее, необходимо отнести к другому, новому виду (его описание приводится ниже). В данной статье приводится описание вида *L. denticostatum*, основанное только на типичных его представителях (из среднеэоценовых пород южного склона Украинского щита). Строение геологического разреза, откуда происходит голотип и большинство экземпляров этого вида, можно найти в работе А.А. Березовского и Ж.-М. Пако (2019).

**Р а с п р о с т р а н е н и е.** Средний эоцен Украины (верхняя часть лютетского яруса): малиновская и староингулецкая свиты южного склона Украинского щита.

**М а т е р и а л.** 15 створок из песков карьера Ингулецкого ГОКа и окрестностей г. Никополя.

***Loxocardium marmoreum* Berezovsky, sp. nov.**

Табл. II, фиг. 1, 2

*Cardium gigas* Defrance: Макаренко, Зелинская, 1982, с. 68, табл. 11, фиг. 7, табл. 12, фиг. 2.

**Н а з в а н и е** вида от *marmoreus* *lat.* – мраморный.

**Г о л о т и п** – ГМ КНУ, № К-152/09, левая створка; Украина, овраг у г. Канева; средний эоцен, бучакская свита.

**О п и с а н и е** (рис. 1). Створки высотой до 62 мм, квадратно-округленные, с мощной, сильно выступающей, заметно смещенной вперед макушкой, сильно выпуклые. Макушка сильно наклонена к переднему краю. Кончик макушки клювовидно завернут внутрь раковины и повернут вперед. Задний край в середине прямой, по краям – дугообразный, соединяется с задней ветвью кардинального края под углом  $125^{\circ}$ – $127^{\circ}$ . Кардинальный край угловато-изогнутый (перегиб находится под макушкой). Остальные края створки плавно дуговидные. Апикальный угол равен  $116^{\circ}$ – $118^{\circ}$ . Задний перегиб отчетливый, угловато-округленный. Заднее поле слабовогнутое, центральное и переднее поля выпуклые.

Наружная поверхность покрыта 53–56 низкими, узко-лентовидными радиальными ребрами шириной до 1.8–2.0 мм. Высота склонов ребер не превышает 0.5 мм. Интеркостальные промежутки достигают ширины 0.5 мм. У створок высотой до 45–48 мм ребра с регулярной, правильной зазубренностью по бокам. У более крупных экземпляров боковая зазубренность ребер в нижней части

раковин выражена плохо, на некоторых ребрах не просматривается. Самые широкие ребра располагаются на задней половине переднего поля, наиболее узкие — на передней части заднего поля (где их ширина примерно на 60% меньше ширины ребер переднего поля). Наиболее широкие интеркостальные промежутки находятся на центральном поле вблизи заднего перегиба, наиболее узкие — на центральном поле вблизи переднего перегиба (здесь они примерно в два раза уже, чем вблизи заднего перегиба). В середине центрального поля на удалении 25 мм от макушки на участке длиной 10 мм умещается десять ребер. На этом горизонтальном уровне толщина ребер равна 0.8 мм, а промежутки между ними не превышают 0.15 мм в ширину. В поперечном сечении ребра трапециевидные, реже прямоугольные. Вершины ребер гладкие, без вторичных элементов скульптуры, в основном плоские, реже слабо-выпуклые. Обычно основания ребер немного шире их вершин, а склоны ребер явственно наклонны к центру ребра. В нижней части крупных раковин дно интеркостальных промежутков слабоогнутое, желобообразное. Поперечный профиль интеркостальных промежутков трапециевидный. У створок высотой до 40 мм дно интеркостальных промежутков очень узкое, в виде борозды, а поперечный профиль интеркостальных промежутков имеет треугольную форму. Дно интеркостальных промежутков в нижней части взрослых раковин обычно покрыто отчетливыми, рельефными, очень низкими, дугообразными или V-образными, короткими, концентрическими струйками (перемычками), имеющими вершину толщиной до 0.1 мм. Эти перемычки отстоят друг от друга на расстояние 0.10–0.20 мм. На некоторых участках раковины происходит их сгущение, в этом случае расстояние между соседними перемычками не превышает 0.05 мм. Сгущенные перемычки находятся сразу над линией остановки роста, отмечающей положение нижнего края раковины на одном из этапов роста. Ниже полосы с сильно сближенными перемычками (сразу под линией остановки роста) находится полоса (высотой около 1 мм), на которой перемычки сильно сглажены и едва намечаются. После этой полосы располагается достаточно широкая (около 10 мм и более) горизонтальная лента с хорошо развитыми и отчетливыми перемычками. Затем располагается узкий участок со сгущенными перемычками, который опять отмечает момент следующего этапа остановки роста, и т.д. На удалении 15–20 мм (на некоторых экземплярах до 35 мм) от макушки дно интеркостальных промежутков без перемычек. По морфологии данные перемычки напоминают невысокие, тонкие пластины, располагающиеся на низком, расширенном, треугольном в поперечном сечении основании. На некоторых стадиях роста перемычки

полностью не формировались. Из-за этого на наружной поверхности имеются горизонтальные ленты высотой до 5 мм, на которых находятся только следы от перемычек. На участке дна интеркостального промежутка высотой 1 мм обычно умещается пять–шесть перемычек.

Боковая зазубренность ребер развита как с переднего, так и с заднего бока; она появляется на удалении 10–15 мм от макушки и приурочена к верхней половине склонов ребер. Зазубренность правильная, регулярная, представлена маленькими треугольными зубцами, выступающими за пределы ребер на расстояние около 0.15 мм. Ширина основания зубцов достигает 0.35 мм. На одной стороне ребра расстояние между вершинами соседних зубцов не превышает 0.3–0.4 мм. На участке ребра высотой 1 мм умещаются три зубца.

На центральном поле, на задней половине заднего поля и на передней половине переднего поля радиальные ребра обладают одинаковыми по высоте передним и задним склонами, а их вершины располагаются параллельно поверхности раковины. На передней половине заднего поля и задней половине переднего поля, вблизи перегибов раковины, вершины радиальных ребер наклонены к поверхности раковины (в сторону переднего края). В результате эти ребра обладают сравнительно высокими задними и очень низкими передними склонами (рис. 1). Задние склоны этих ребер покрыты отчетливыми, слабо дуговидно изогнутыми, короткими поперечными струйками, которые по облику, размерам и расстоянию между ними аналогичны перемычкам дна интеркостальных промежутков ребер центрального поля. Низкие передние склоны без подобных струек, но иногда на их некоторых участках они также просматриваются.

Все вершины ребер заднего и переднего полей, заднего и переднего перегибов имеют отчетливую радиальную бороздку шириной до 0.25 мм (рис. 1). Эта бороздка на заднем крае отмечена хорошо выраженной, достаточно глубокой выемкой (см. v на рис. 1, a). Серединная бороздка на вершинах ребер, проходящих по центральному полю, отсутствует.

Лунула отчетливая, на своей поверхности несет до 13 радиальных рядов заостренных шипов, которые поставлены перпендикулярно или почти перпендикулярно к поверхности лунулы. На некоторых створках ряды шипов не развиты. На них просматриваются только несколько рядов неотчетливых, низких неправильных бугорков. Шипы плоские, треугольной формы, согнуты вдоль длинной своей оси, из-за чего имеют V-образное поперечное сечение. Два–четыре ряда похожих шипов есть и на более узкой поверхности щитка. Поверхности лунулы и щитка слабоогнутые

**Таблица 1.** Ширина интеркостальных промежутков у *Loxocardium marmoreum* и *L. denticostatum* на различном удалении от макушки

Ширина интеркостальных промежутков	Вид	
	<i>L. marmoreum</i>	<i>L. denticostatum</i>
на удалении 15 мм	0.15 мм	0.15–0.20 мм
на удалении 20 мм	0.15 мм	0.20–0.25 мм
на удалении 25 мм	0.15–0.20 мм	0.25–0.30 мм
на удалении 30 мм	0.20–0.25 мм	0.35–0.45 мм
на удалении 40 мм	0.25–0.30 мм	–
на удалении 50 мм	0.40–0.45 мм	–
на удалении 60 мм	0.60–0.70 мм	–

В левой створке кардинальные зубы 2 и 4b хорошо развиты. Зуб 2 высокий, крючкообразный, имеет широкое, треугольное основание, заостренную, немного отогнутую в сторону макушки вершину. Зуб 4b меньшего размера, пирамидальный. Латеральный зуб АП очень отчетливый, плоский, короткий, сильно выдающийся, трапециевидный в продольном сечении. Латеральный зуб РП едва намечается, он низкий, короткий, в виде уплощенного и удлиненного бугорка. Замочный аппарат правой створки из-за сохранности имеющихся экземпляров не изучен.

Нимфа короткая, находится сразу позади кончика макушки, напоминает толстую, короткую пластину, которая по своей длинной оси плавно загнута вверх. Боковые грани нимфы располагаются примерно параллельно плоскости смыкания створок, а верхняя, узкая грань направлена в сторону макушки. Она плоская, часто с остатками связки.

Мышечные отпечатки ясные, овальные. Задний отпечаток немного больший по размеру. Мантийная линия очень слабая, просматривается только на передней половине створок идеальной сохранности. Внутренняя поверхность в нижней половине створок со слабой негативной скульптурой. Нижний край створок зазубрен. Зубцы имеют отчетливо трапециевидную форму.

#### Размеры в мм и отношения:

Экз. №	Д	В	ДЗ	Вп	СУ	СП	СВ
К-152/09	41.4	43.6	26.0	16.0	1.05	0.63	0.37
К-152/01	–	62.3	–	26.0	–	–	0.42
К-152/02	–	37.5	–	15.3	–	–	0.41

**Изменчивость.** На одной створке (высотой 37 мм) на большей верхней части интеркостальные промежутки гладкие, а в нижней части несут очень ослабленные, низкие, невыразительные поперечные струйки. Обычно промежутки между ребрами обладают достаточно отчетливы-

ми поперечными струйками. Хотя на каждой створке имеются участки (в нижней половине экземпляров), где эти перемычки или отсутствуют, или сильно ослаблены. Почти всегда перемычки между ребрами отчетливо дугообразно или V-образно изогнуты. Только между ребрами переднего перегиба попадаются небольшие, по высоте, участки, где две–пять перемычек почти прямые или прямые.

**Сравнение.** По форме раковины, а также по наличию боковой правильной зубчатости на боковых склонах ребер, поперечных перемычек в интеркостальных промежутках и одинаковой ширины ребер этот вид очень напоминает описанный выше *L. denticostatum* (Berezovsky), но отличается заметно большим наклоном макушки к переднему краю и более узкими интеркостальными промежутками (табл. 1), из-за чего число радиальных ребер у нового вида будет на 4–13 ребер больше. У *L. denticostatum* число ребер колеблется в пределах 43–49, у *L. marmoreum* – 53–56 (переходных экземпляров по количеству ребер не встречено).

Кроме того, эти виды отличаются формой поперечного сечения ребер. У *L. marmoreum* поперечное сечение ребер трапециевидное (из-за этого под боковыми зубчиками верхних склонов ребер можно видеть незазубренные с боков основания ребер), у *L. denticostatum* поперечное сечение ребер прямоугольное (под зубчиками верхних склонов ребер основание ребер не просматривается). Из-за различного поперечного сечения ребер у сравниваемых видов различается и форма зубцов нижнего края. У *L. marmoreum* зубцы нижнего края имеют отчетливо трапециевидное очертание, у *L. denticostatum* – прямоугольное. Форма поперечного сечения ребер оказывает влияние и на очертание поперечного сечения интеркостальных промежутков. У *L. marmoreum* поперечное сечение промежутков между ребрами на центральном поле имеет треугольную (на одних экземплярах) или полукруглую (на других экземплярах) форму, у *L. denticostatum* – прямоуголь-

ную (на задней половине центрального поля) и полукруглую (на передней половине центрального поля). Замечено также, что срединная борозда на вершинах ребер заднего и переднего полей, заднего и переднего перегибов у *L. marmoreum* присутствует на всех имеющихся экземплярах. У *L. denticostatium* в основном все вершины ребер без борозды, но иногда встречаются экземпляры (напр., голотип вида), у которых вершины ребер на задней и передней частях раковины имеют очень слабую, едва намечающуюся срединную бороздку. Кроме того, раковины описанного вида имеют более крупные размеры. Так, самый крупный экземпляр *L. marmoreum* обладает высотой около 62 мм, в то время как имеющиеся в коллекции створки *L. denticostatium* не превышают в высоту 35 мм.

**Распространение.** Средний эоцен Украины (нижняя часть лютетского яруса): бучакская свита северо-восточного склона Украинского щита.

**Материал.** 14 створок из песков и песчаников из оврагов г. Канев.

**Под Schedocardia Stewart, 1930**

*Schedocardia imperfecta* Berezovsky, sp. nov.

Табл. II, фиг. 4, 5

**Название вида** от *imperfectus* *лат.* — неполный.

**Голотип** — ГМ КНУ, № И-400/01, молодая левая створка в породе; Украина, г. Ингулец, зап. борт карьера Ингулецкого ГОКа; средний эоцен, староингулецкая свита.

**Описание.** Раковины высотой до 30 мм, округленно-четырёхугольной формы, заметно выпуклые. Высота створок немного превышает их длину. Макушка мощная, округленная, умеренно выступающая. Задний перегиб округленный.

Наружная поверхность центрального и заднего полей покрыта сравнительно широко расставленными, низкими радиальными ребрами, имеющими пятиугольный поперечный профиль. У створок высотой 25–30 мм ребра достигают в толщину 1.0 мм, а ширина промежутков между ними не превышает 0.5 мм (здесь и далее измерения различных параметров скульптуры проводились на наружной поверхности обломков створок, которые обладали неповрежденным наружным слоем, так как извлеченные из окремненной породы створки обычно оказывались без тонкого наружного слоя). На макушке ширина интеркостальных промежутков примерно равна ширине ребер. Так, на удалении 1 мм от макушки толщина ребер и ширина промежутков между ними равна около 0.1 мм. Ребра имеют очень низкие вертикальные склоны и выпуклые, угловато-округленные вершины. Посередине каждого ребра проходит тон-

кая нитевидная радиальная струйка. Интеркостальные промежутки обладают слегка выпуклым дном. На удалении 0.6–0.7 мм от макушки, сначала на ребрах переднего поля и в их промежутках, а затем на ребрах центрального поля и в их промежутках появляются тончайшие (0.05 мм), дугообразные концентрические струйки, отстоящие друг от друга на расстоянии около 0.1 мм. На ребрах эти струйки охватывают вершинный валик и направлены выпуклостью к макушке. В интеркостальных промежутках данные струйки направлены своей выпуклостью к нижнему краю. На ребрах и в интеркостальных промежутках толщина поперечных струек одинакова. С ростом раковины ребра становятся выше за счет увеличения высоты треугольной верхней части ребер, а в середине интеркостальных промежутков появляется тонкая нитевидная радиальная струйка. Кроме этого, у основания каждого склона ребра имеется достаточно углубленная тонкая бороздка. Эти бороздки придают отчетливую рельефность немного выпуклому дну интеркостального промежутка. Характер скульптуры переднего поля не выяснен. Внутреннее строение не определено, удалось лишь констатировать принадлежность этого вида к кардидам.

**Размеры.** Экз. № И-400/01: длина — 12 мм, высота — 14 мм, выпуклость — 5 мм.

**Сравнение.** Неизвестны виды *Schedocardia*, которые бы обладали вышеописанной скульптурой наружной поверхности раковин. А именно: пятиугольным поперечным профилем ребер, наличием на вершинах ребер срединного валика, выпуклым дном интеркостальных промежутков, присутствием по середине дна каждого интеркостального промежутка отчетливого центрального валика (он становится заметен только в нижней части створок высотой более 20 мм) и характером ориентировки концентрических струек (на ребрах они направлены своей выпуклостью к макушке, в промежутках ребер — выпуклостью к нижнему краю).

**Материал.** 4 экз. из типового местонахождения.

\* \* \*

Хочу выразить свою искреннюю признательность сотруднику Палеонтологического ин-та им. А.А. Борисяка РАН С.В. Попову за помощь, оказанную им в процессе исследования описанных выше кардид и за ценные замечания к рукописи.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

*Березовский А.А.* Новые виды Carditidae и Cardiidae (Bivalvia) из среднего эоцена Украины // Палеонтол. журн. 1998. № 3. С. 35–40.

Березовский А.А. Староингулецкая свита (средний эоцен, Кривбасс): расчленение, возраст и корреляция // Геол.-мін. вісник. 2009. № 1–2(21–22). С. 35–66.

Березовский А.А., Пако Ж.-М. Новый вид *Chelotia* (Pleurotomariidae, Gastropoda) из среднего эоцена Украины // Палеонтол. журн. 2019. № 6. С. 40–43.

Макаренко Д.Е., Зелинская В.А. Моллюски среднего эоцена платформенной Украины. Киев: Наук. думка, 1982. 168 с.

Понов С.В. Микроструктура раковины и систематика кардий. М.: Наука, 1977. 124 с. (Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. Т. 153).

Berezovsky A.A. Upper Eocene bivalves from Dnepropetrovsk, Ukraine: Nuculida and Arcida // Paleontol. J. 2015. V. 49. № 9. P. 987–1099.

Schneider J.A. Phylogeny of cardiid bivalves (cockles and giant clams): revision of the Cardiinae and the importance of fossils in explaining disjunctive biogeographical distributions // Zool. J. Linn. Soc. 2002. V. 136. P. 321–369.

## New Species of Cardiidae (Bivalvia) from the Eocene of Ukraine

A. A. Berezovsky

Three new species of Cardiidae: *Freneixicardia picturata*, *Loxocardium marmoreum*, *Schedocardia imperfecta* from the Middle and Upper Eocene of Ukraine are described. The species *Loxocardium denticostatum* (Berezovsky) from the Middle Eocene of Ukraine is redescribed.

*Keywords:* Mollusca, shells, Paleogene of Ukraine