

ISSN 0031-031X

Номер 3

Май - Июнь 2023



# ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



[www.sciencejournals.ru](http://www.sciencejournals.ru)



# СОДЕРЖАНИЕ

---

---

Номер 3, 2023

---

---

О систематическом статусе рода <i>Bathropuromis</i> Haeckel (Radiolaria, Nassellaria) <i>Э. О. Амон, В. С. Вишневецкая</i>	3
Первая находка рода <i>Orbitolites</i> (фораминиферы: семейство Soritidae) в эоцене Армении <i>Е. Ю. Закревская</i>	11
Проблематичные Porifera из нижнего кембрия Западной Монголии <i>Е. А. Лужная, Е. А. Жегалло, Л. В. Зайцева, А. Л. Рагозина</i>	22
Новый род зоопроблематик семейства Siphonochitidae <i>Ю. Е. Демиденко</i>	35
Первые находки древнейших устрицеподобных двустворчатых моллюсков рода <i>Prospendylus</i> Zimmermann (Pectinida, Prospendylidae) в нижней перми Южного Приуралья (Россия) <i>А. С. Бяков, А. В. Мазаев</i>	42
Таксономическая история и типовый материал <i>Astarte pulchella</i> Baily, 1858 (Mollusca: Bivalvia, Lutetiidae) <i>И. А. Гончарова, Дж. Тодд, С. В. Николаева</i>	52
Миоценовые Hydrobiidae (Gastropoda) Восточного Паратетиса <i>А. В. Гужов</i>	59
О диморфной паре <i>Lobosphinctes/Planisphinctes</i> (Ammonoidea: Perisphinctidae) из пограничного интервала байоса и бата бассейна Кубани (Северный Кавказ) <i>В. В. Митта, М. П. Шерстюков</i>	70
Изменения состава семейства Mesorthopteridae (Insecta, Eoblattida) в перми и триасе <i>Д. С. Аристов</i>	79
Новый вид рода <i>Stenopimpla</i> Kopylov et al., 2018 (Hymenoptera, Ichneumonidae, Pimplinae) из верхнеэоценового балтийского янтаря <i>А. Р. Манукян</i>	84
Первая находка вида рода <i>Acicnemis</i> Fairmaire (Coleoptera: Curculionidae) в миоценовом суматранском янтаре <i>А. А. Легалов</i>	92
К ревизии пермских лучеперых рыб из казанково-маркинской свиты Кузбасса <i>А. С. Бакаев</i>	97
Ископаемые норы грызунов из эоплейстоценового палеоихнологического местонахождения Сопатый Курган <i>Д. С. Пономаренко</i>	105
Юрий Андреевич Арндт (1934–2022)	115

---

---

# Contents

---

---

No. 3, 2023

---

---

On the Systematic Status of Genus <i>Bathropyramis</i> Haeckel (Radiolaria, Nassellaria) <i>E. O. Amon, V. S. Vishnevskaya</i>	3
The First Find of <i>Orbitolites</i> (Foraminifera: Family Soritidae) in the Eocene of Armenia <i>E. Yu. Zakrevskaya</i>	11
Problematical Porifera from the Lower Cambrian of Western Mongolia <i>E. A. Luzhnaya, E. A. Zhegallo, L. V. Zaitseva, A. L. Ragozina</i>	22
A New Genus of the Zooproblematics of the Family Siphogonuchitidae <i>Yu. E. Demidenko</i>	35
The First Finds of the Most Ancient Oyster-Like Bivalves of the Genus <i>Prospodylus</i> Zimmermann (Pectinidae, Prospodylidae) in the Lower Permian of the Southern Cis-Urals (Russia) <i>A. S. Biakov, A. V. Mazaev</i>	42
Taxonomic History and Type Material of <i>Astarte pulchella</i> Baily, 1858 (Mollusca: Bivalvia, Lutetiidae) <i>I. A. Goncharova, J. Todd, S. V. Nikolaeva</i>	52
Miocene Hydrobiidae (Gastropoda) of the Eastern Paratethys <i>A. V. Guzhov</i>	59
On the Dimorph Pair <i>Lobosphinctes/Planisphinctes</i> (Ammonoidea: Perisphinctidae) from the Topmost Bajocian–Lowermost Bathonian of the Kuban River Basin (Northern Caucasus, Russia) <i>V. V. Mitta, M. P. Sherstyukov</i>	70
Changes in Composition of the Family Mesorthopteridae (Insecta, Eoblattida) in the Permian and Triassic <i>D. S. Aristov</i>	79
A New Species of the Genus <i>Crusopimpla</i> Kopylov et al., 2018 (Hymenoptera, Ichneumonidae, Pimplinae) from the Upper Eocene Baltic Amber <i>A. R. Manukyan</i>	84
The First Record of a Species of the Genus <i>Acicnemis</i> Fairmaire (Coleoptera: Curculionidae) in Miocene Sumatran Amber <i>A. A. Legalov</i>	92
Revision of Permian Ray-Finned Fishes from the Kazankovo–Markino Formation of the Kuznetsk Basin <i>A. S. Bakaev</i>	97
Fossil Burrows from the Eopleistocene Paleoichnological Locality of Sopaty Kurgan <i>D. S. Ponomarenko</i>	105
Yurij Andreyevich Arendt (1934–2022)	115

---

---

УДК 563.143

## О СИСТЕМАТИЧЕСКОМ СТАТУСЕ РОДА BATHROPYRAMIS HAECKEL (RADIOLARIA, NASSELLARIA)

© 2023 г. Э. О. Амон<sup>a, \*</sup>, В. С. Вишневская<sup>a, b, \*\*</sup>

<sup>a</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, 117647 Россия

<sup>b</sup>Геологический институт РАН, Москва, 119017 Россия

\*e-mail: edwardamon@mail.ru

\*\*e-mail: valentina.vishnaa@mail.ru

Поступила в редакцию 21.11.2022 г.

После доработки 26.01.2023 г.

Принята к публикации 26.01.2023 г.

Рассмотрены, оценены и ревизованы систематическая позиция и статус рода *Bathropyramis* Haeckel, 1882, restituo et emend. Amon et Vishnevskaya, nov. (*Radiolaria*, отряд *Nassellaria*, семейство *Plectopyramididae*). Уточнен диагноз восстановленного рода *Bathropyramis* и приведены описания его наиболее древнего вида *B. filatovae* Vishnevskaya, 2001, emend. Amon et Vishnevskaya, nov. из келловея Корякского нагорья, а также *B. sanjoaquinensis* Campbell et Clark, 1944, emend. Amon et Vishnevskaya, nov. из верхнего маастрихта Корякско-Камчатского региона и *Cinclonyramis victori* (Lipman, 1960), emend. Amon et Vishnevskaya, nov. из эоцена Камчатки.

**Ключевые слова:** радиолярии, *Plectopyramididae*, *Bathropyramis*, *Cinclonyramis*, ревизия, юра, мел, палеоген

**DOI:** 10.31857/S0031031X23030029, **EDN:** QBBGME

### ВВЕДЕНИЕ

Род радиолярий *Bathropyramis* Haeckel, 1882 является представителем отряда *Nassellaria* из сем. *Plectopyramididae* с коническо-пирамидальной формой решетчатого скелета. Виды этого рода довольно широко распространены в отложениях мезозоя (O'Dogherty et al., 2009), а также в кайнозойских и современных осадках (Petruševskaya, Kozlova, 1972; Петрушевская, 1981; Hollis et al., 2020).

В каталоге родов радиолярий мезозоя род *Bathropyramis* Haeckel, 1881 приведен в составе семейства *Aspyrogyramodidae* Haeckel, 1881 под № 265; в этом каталоге перечислены пять составляющих данный род видов (O'Dogherty et al., 2009). В каталоге кайнозойских родов радиолярий приведен список из 15 видов рода *Bathropyramis* Haeckel, 1882, но сам род рассматривается как сомнительный (*nomen dubium*) (O'Dogherty et al., 2021).

В настоящее время у некоторых специалистов по кайнозойским радиоляриям существуют сомнения в валидности рода *Bathropyramis*, так что проблема истинного статуса этого рода остается не до конца решенной. Это связано с различающимися подходами к систематике у специалистов по мезозойским и у специалистов по кайнозойским радиоляриям. Вместе с тем, виды рода *Bathropyramis* известны с юры и являются прекрасны-

ми маркерами верхов верхнего мела (кампан—маастрихт) и нижнего—среднего палеогена, а также они демонстрируют тренды эволюции форм на переходе от мела к палеогену: от *Bathropyramis* к *Cinclonyramis* или к *Peripyramis* (Вишневская, 2008).

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для решения вопроса о систематическом статусе таксона мы провели исследование морфологических признаков рода *Bathropyramis* на примере собственных материалов из келловея Корякского нагорья, верхнего маастрихта Корякско-Камчатского региона и эоцена Камчатки, а также анализ разных свидетельств и оценочных суждений из давних и более современных литературных источников, причем спектр мнений о статусе рода широк: от валидного до субъективного синонима, или *nomen dubium*. На основании собственного видения проблемы мы предлагаем итоговое решение, не противоречащее Международному кодексу зоологической номенклатуры (МКЗН) (Международный..., 2004). Род *Bathropyramis* признан нами валидным, и в настоящей работе дан его уточненный диагноз. Приведены также описания двух важных видов из Корякско-Камчатского региона, входящих в его состав

(*B. filatovae*, *B. sanjoaquinensis*), и вида рода *Cinclopyramis* (*C. victori*) из Камчатского региона, рассматриваемого в качестве сравнения.

Коллекции радиолярий №№ ИЛРАН-Н-11, ИЛРАН-231, ИЛРАН-713, ИЛРАН-152, ИЛРАН-170, хранятся в Геологическом ин-те РАН (ГИН).

Исследование морфологии радиолярий проводилось на сканирующих электронных микроскопах: ISI-90 в Ин-те литосферы РАН, Геологическом ин-те РАН и TЕСCAN в Палеонтологическом ин-те им. А.А. Борисяка РАН (ПИН).

### К ИСТОРИИ ВОПРОСА

В истории палеонтологического изучения рода *Bathropyramis* существуют несколько неточностей, тиражируемых из издания в издание. Одна из них касается указания даты опубликования данного рода.

Впервые в открытой литературе название рода *Bathropyramis* появилось в 1882 г. в написанной на латинском языке главе “*Prodromus systematis Radiolarium*” в малоизвестном издании (Haeckel, 1882, с. 428). Примечательно, что в этой главе на странице 428 автор рода Э. Геккель снабдил первое краткое описание рода *Bathropyramis* особой пометой – звездочкой, как, впрочем, и ряд других названных и описанных в главе родов. В самом начале главы на странице 423 в примечании к описанию класса *Radiolaria* Геккель указал: “(N.V. Genera\* notata sunt nova\*)”, что в переводе с латинского означает “Роды\* отмечены как новые\*” (Haeckel, 1882, с. 428). Следовательно, и *Bathropyramis*, и прочие отмеченные звездочкой таксоны являются новыми, и их первое опубликование относится к 1882 г.

В оригинале текст диагноза рода представлен следующим образом:

“A. Archiphormida limbata (Acropyramida). Testa pyramidalis, versus ostium sensim ampliata, costis rectis quatuor aut pluribus in angulis pyramidis (poris cancelli quadratis vel rectangulis); margine ostii laevi aut succiso.

AI. Testa laevi, nec spinosa nec spongiosa.

Ia. simplicibus clathris. 48. BATHROPYRAMIS\*

Ib. dupplicibus clathris. 49. CINCLOPYRAMIS\*” (Haeckel, 1882, с. 428).

В переводе с латинского:

“A. Archiphormida limbata (Acropyramida). Пирамидальная раковинка, постепенно расширяющаяся к устью, четыре или более прямых ребра по углам пирамиды (квадратные или прямоугольные решетчатые поры); маргинальный край устья гладкий или вырезанный.

AI. Раковина гладкая, но не иглистая и не губчатая.

Ia. Простая решетка. 48. BATHROPYRAMIS\*

Ib. Двойная решетка. 49. CINCLOPYRAMIS\*”.

Позднее Геккель в своей фундаментальной монографии “*Report on the Radiolaria...*” для рода *Bathropyramis* указал дату 1881 г. (Haeckel, 1887, с. 1159). Небезынтересно, что в этой монографии Геккель, описывая таксоны, ранее уже названные им в “*Prodromus systematis Radiolarium*” (Haeckel, 1882), у каждого такого таксона ставил пометку 1881 г. с отсылкой к “*Prodromus...*”. В частности, для *Bathropyramis*:

“Genus 511. *Bathropyramis*, Haeckel, 1881, *Prodromus*, p. 428;

Subgenus 1. *Acropyramis*, Haeckel, 1881, *Prodromus*, p. 428;

Subgenus 2. *Cladopyramis*, Haeckel, 1881, *Prodromus*, p. 428” и т.д. (Haeckel, 1887, с. 1159–1161).

У других, впервые описываемых в монографии таксонов, Геккель ставил обычную пометку “n. sp.”.

В дальнейшем, благодаря огромной популярности “*Report on the Radiolaria...*”, указанная в этой работе дата 1881 г. для многих родов и видов, описанных Геккелем, вошла практически во все издания и справочники по радиоляриям, вышедшие в свет в XIX и XX вв. Однако нам представляется, что предпочтительней и более правильно использовать дату 1882 г., поскольку именно она является датой первого фактического опубликования названия таксона “род *Bathropyramis*” (МКЗН, статьи 8.1, 21.2, 23.1; Международный..., 2004). Примечательно, что дата 1882 г. использована в широко известном издании “*Treatise ...*” (Campbell, 1954) и в современном каталоге кайнозойских родов радиолярий (O’Dogherty et al., 2021, 2022).

Другая неточность состоит в том, что в составе рода *Bathropyramis* Геккель выделил два подрода: Subgenus 1. *Acropyramis* Haeckel, 1881; Subgenus 2. *Cladopyramis* Haeckel, 1881 (Haeckel, 1887, с. 1253). Тип рода и типы подродов Геккелем не указаны, что явилось впоследствии полем для самых разных толкований и интерпретаций.

Спустя 60 лет А. Кемпбелл и Б. Кларк (Campbell, Clark, 1944) рассматривали род *Bathropyramis* и подрод *Acropyramis* так же, как Геккель (Haeckel, 1887). Но эти исследователи нигде не проставили даты выделения таксонов и, аналогично, не указали тип рода и типы подродов. Ими описан новый вид *Bathropyramis sanjoaquinensis* Campbell et Clark, 1944 с распространением в кампане–маастрихте (Campbell, Clark, 1944).

Позднее Кемпбелл ревизовал род *Bathropyramis* Haeckel (Campbell, 1954, с. D118). В этой ревизии было довольно много новаций. Кемпбелл изменил для рода и подродов дату на 1882 г., выбрал в качестве типового вида рода *Bathropyramis acephala* Haeckel, 1882. Заметим попутно, что данный вид самим Геккелем не был изображен. Кем-

пбелл сохранил выделение двух подродов, но изменил название одного из них. Подрод *Ascorugam* переименовал в *Bathropyramis* Haeckel, 1882, признав название *Ascorugam* младшим объективным синонимом. Подрод *Cladopyramis* Haeckel, 1882 Кемпбеллом был сохранен.

Для подрода *Bathropyramis* (*Bathropyramis*) в качестве типового вида Кемпбеллом (Campbell, 1954) был выбран *B. (B.) quadrata* Haeckel, 1887, для подрода *B. (Cladopyramis)* в качестве типового вида выбран *B. (C.) ramosa* Haeckel, 1887.

В своем обзоре систематики радиолярий Д.М. Чедия указала род *Bathropyramis* Haeckel, 1881 под № 495 и привела изображение *B. raga Squinabol*, 1903 из верхнего мела Италии (Чедия, 1959, табл. 23, фиг. 8).

Спустя почти 20 лет после Кемпбелла (Campbell, 1954) ревизия рода была продолжена М.Г. Петрушевской (Petrushevskaya, Kozlova, 1972, с. 551). В частности, вслед за Кемпбеллом, подрод *Ascorugam* был признан младшим синонимом рода *Bathropyramis*. Типом рода предложено считать *Bathropyramis quadrata* Haeckel, 1887, а не *B. aserphala* Haeckel, 1887. В противоположность Кемпбеллу, у Петрушевской всюду представлена для рода дата 1881 г. Год публикации “*Prodromus systematis Radiolarium*” (Haeckel, 1882) у Петрушевской в списке литературы указан неверно – 1881 г., вместо правильного 1882 г. Кроме того, Петрушевская в синонимику рода *Bathropyramis* ввела роды *Serphalopyramis* Haeckel, 1882, р. 432; 1887, р. 1253; Campbell, 1954, р. 127; и *Sethopyramis* Haeckel, 1887, р. 1253; Campbell, 1954, р. 127. Попутно заметим, что *Serphalopyramis* и *Sethopyramis* ныне синонимизированы с *Cinclopyramis* Haeckel, 1879 (O’Dogherly et al., 2021).

Позднее М.Г. Петрушевской (1981) ревизия рода была продолжена. Так, она обратила внимание на то, что в литературе типом рода *Bathropyramis* назван *B. aserphala* Haeckel, 1887, однако самим Геккелем изображение вида не было приведено, но тип принят по последующему обозначению Кемпбелла (Campbell, 1954). Поскольку строение *B. aserphala* не вполне ясно, то трудно дать характеристику собственно роду *Bathropyramis*. Следовательно, согласно Петрушевской (1981), информация о роде *Bathropyramis* должна быть основана на более надежных источниках, а именно: на виде *B. quadrata* Haeckel, 1887 (Haeckel, 1887, табл. 54, фиг. 1; Campbell, 1954, рис. 53b). Если основываться на устройстве скелета у *B. quadrata*, то получается, что характеристика *Bathropyramis* полностью совпадает с *Ascorugam*. Нельзя считать *Bathropyramis* и *Ascorugam* объективными синонимами (см. выше у Кемпбелла), но вполне возможно, что это субъективные синонимы. Таким образом, род *Bathropyramis* в представлении Петрушевской яв-

ляется неполноценным, ему трудно дать характеристику, и вообще, это субъективный синоним *Ascorugam*. Напротив, род *Ascorugam* признан валидным, дана его развернутая характеристика, диагноз исправлен и дополнен, но в нем не следует выделять подроды (Петрушевская, 1981, с. 158). Вместе с тем, подобная позиция, несмотря на безусловный авторитет Петрушевской в области систематики населлярий, разделялась не всеми исследователями.

К. Холлис (Hollis, 1997) описал представителей рода *Bathropyramis* из кремнистых отложений верхнего мела–палеогена Южного полушария в Тихоокеанском регионе (Новая Зеландия, плато Кемпбелл и Тасманово море) и полагал, что выбор *B. quadrata* в качестве типового вида *Bathropyramis* более соответствует требованиям МКЗН (Рекомендация 69А. Критерии предпочтения; Международный..., 2004, с. 117).

В.С. Вишневецкая (2001, с. 152), описывая мезозойские радиолярии северо-востока России, признавала род *Bathropyramis* валидным и описала четыре вида в его составе, один из которых выделен в качестве нового – *B. filatovae* Vishnevskaya, 2001. Распространение представителей рода указано в интервале от келловоя до кампана–маастрихта (Вишневецкая, 2001, с. 152).

Вид *B. sanjoaquinensis* Campbell et Clark указан в списке таксонов из туронских отложений Южного Кипра (Брагина, 2008), но отсутствие его иллюстрации не позволяет привести его в синонимике и, следовательно, расширить диапазон распространения вида. Виды *B. quadrata* Haeckel и *B. ramosa* Haeckel обнаружены в позднеплейстоценовых–современных осадках северо-запада Тихого океана (Василенко, 2018; Точилина, Василенко, 2018).

В справочнике по современной систематике мезозойских радиолярий (O’Dogherly et al., 2009) род *Bathropyramis* признан валидным. В его составе перечислены следующие виды: *B. sanjoaquinensis* Campbell et Clark, 1944, *B. campbelli* Tacketani, 1982, *B. filatovae* Vishnevskaya, 2001, *B. rara* Squinabol, 1903, *B. timorensis* Renz, 1974 (O’Dogherly, 2009). Заметим, что исследователи, разработавшие систематику мезозойских радиолярий (O’Dogherly et al., 2009), для рода *Bathropyramis* Haeckel указали неверный 1881 год выхода в свет “*Prodromus systematis Radiolarium*” (Haeckel, 1882), т.е., вслед за Петрушевской совершили все ту же ошибку неверной интерпретации года опубликования первого описания рода *Bathropyramis*.

В новом справочнике по систематике радиолярий кайнозоя (O’Dogherly et al., 2021) таксономический статус рода *Bathropyramis* Haeckel, 1882 признан неясным, сомнительным – *nomen dubium*. Представители рода со знаком вопроса отнесены к *Cinclopyramis* Haeckel, 1879. Основание

для принятия такого решения заключается в том, что не существует (отсутствует) типовой вид рода *Bathropyramis* (O'Dogherty et al., 2021, с. 961). Но у рода *Cinclopyramis* имеется двойная решетка, как написано у Геккеля (Naeckel, 1882, с. 428) в первичном диагнозе: “*Ib. dupplicibus clathris*. 49. **CINCLOPYRAMIS**”. Слово *duplicibus* переводится с латинского языка как “двойной, удвоенный, двоянный”. В более полном диагнозе рода на английском языке Геккель отметил отличие рода *Cinclopyramis* от рода *Bathropyramis* “*in development of a very delicate secondary network*” (Naeckel, 1887, с. 1161). Вслед за ним Чедия (1959, с. 192) в диагнозе рода написала: “скелет сложный, состоит из двух вложенных друг в друга решетчатых оболочек”. В кайнозойском каталоге у рода *Cinclopyramis* Naeckel также указана очень деликатная вторичная сетка (*secondary meshwork*), а на рисунке изображена двойная решетка – крупная наружная и мелкая внутренняя (O'Dogherty et al., 2021, с. 959). Двойную решетку хорошо демонстрирует вид *Cinclopyramis victori* (Lipman), приведенный для сравнения на табл. I, фиг. 8 (см. вклейку), где в верхних семи рядах крупных окончатых пор наблюдается вторичная сетка, или решетка, которая делит крупные поры на более мелкие субквадратные поры.

#### ВАЛИДНОСТЬ РОДА *BATHROPYRAMIS* НАЕККЕЛ, 1882

В результате проведенной ревизии нами установлено, что диагностические признаки рода *Bathropyramis* реальны, объемны и достаточны для признания его в статусе действительного. Род *Bathropyramis* Naeckel, 1882 валиден в системе радиолярий мезозоя и кайнозоя (O'Dogherty et al., 2009, 2021). Его уточненный диагноз и палеонтологическое описание двух видов рода приведены ниже.

Наиболее важными диагностическими признаками рода *Bathropyramis* из дициртидных населлярий являются следующие.

1. Двухсегментный скелет с простой решеткой в виде граненой пирамиды с широким основанием. Как написано у Геккеля (Naeckel, 1882, с. 428) в первичном диагнозе: “*Ia. simplicibus clathris*. 48. **BATHROPYRAMIS**”. Словосочетание *simplicibus clathris* переводится с латинского языка как простая решетка. Заметим, что это важное отличие от *Cinclopyramis*, обладающего стройным конусом с двойной сеткой, с которым велось сравнение в каталоге родов радиолярий кайнозоя (см. выше) (O'Dogherty et al., 2021).

2. Наличие шести–девяти мощных толстых ребер, дистальные концы которых выходят в виде свободных отростков.

3. Цефалис маленький, сохраняется плохо, поэтому может отсутствовать, апикальный рог присутствует или отсутствует.

4. Решетка торакса с крупными ортогональными порами.

5. Поры в апикальной части мелкие, стремительно увеличивающиеся в размерах к дистальному концу.

6. Поры в апикальной трети пирамиды могут быть зарашены тонкой тканью, на остальной части свободные.

Род *Bathropyramis* возник в юре (*B. filatovae*), представлен в позднем мелу, в кайнозойских и современных осадках. Постепенное изменение формы скелета у этого рода позволило проследить филогеническую линию с постепенной заменой в палеоцене рода *Bathropyramis* (*B. sanjoaquinensis*) на представителей эоценового рода *Cinclopyramis* (*C. victori*), у которого большая часть пирамиды зарашена тонкой вторичной сеткой, уже отсутствуют целостные кольца перекладин, разделяющие отделы, происходит смещение перекладин друг относительно друга (Вишневецкая, 2008).

В настоящей статье уточнен диагноз восстановленного рода *Bathropyramis* Naeckel, 1882, *res-tituo et emend.* Amon et Vishnevskaya, *nov.* и приведены описания видов из разных стратиграфических интервалов: наиболее древнего вида *Bathropyramis filatovae* Vishnevskaya, 2001, *emend.* Amon et Vishnevskaya, *nov.* из келловоя Корякского нагорья, *B. sanjoaquinensis* Campbell et Clark, 1944, *emend.* Amon et Vishnevskaya, *nov.* из верхнего маастрихта Корякско-Камчатского региона и *Cinclopyramis victori* (Lipman, 1960), *emend.* Amon et Vishnevskaya, *nov.* из эоцена Камчатки.

\*\*\*

Авторы выражают свою признательность и благодарность М.С. Афанасьевой (ПИН РАН) и Л.Н. Василенко (ТОИ ДВО РАН) за ценные советы и замечания, способствовавшие улучшению статьи; а также Л.Г. Брагиной и Т.Н. Палечек (ГИН РАН) за любезное разрешение использовать фотоизображение *Bathropyramis sanjoaquinensis* Campbell et Clark, 1944 из меловых отложений Камчатки (Зинкевич и др., 1988, табл. 2, фиг. 3; Палечек, 2002, табл. 6, фиг. 9).

Родовая и надродовая систематики приняты по работам: Петрушевская, 1981 с изменениями; Козлова, 1999 с изменениями; O'Dogherty et al., 2021; Suzuki et al., 2021. Приводимые ниже дополненные описания видов сделаны по материалу, происходящему из Корякско-Камчатского региона России.

Работа выполнена в рамках государственного задания ГИН РАН и ПИН РАН.

ОПИСАНИЕ ТАКСОНОВ  
ТИП RADIOLARIA  
КЛАСС POLYCYSTINA  
ОТРЯД NASSELLARIA

СЕМЕЙСТВО ПЛЕСТОПЫРАМИДИДЫ HAECKER, 1908

Род *Bathropyramis* Haeckel, 1882, *restituio et emend.*  
Amon et Vishnevskaya, *nov.*

Типовой вид — *Bathropyramis quadrata* Haeckel, 1887, Тихий океан, современные осадки.

Диагноз. Плекторупамидиды с массивной пирамидальной простой решетчатой оболочкой торакса, с широким устьем, с 6–10 толстыми ребрами, соединенными поперечными перекладинами, образующими полные или неполные кольца. Цефалис маленький, часто растворен и может отсутствовать; апикальный рог развит плохо, или его нет. Решетка торакса с простыми большими ортогональными порами. Поры в апикальной части раковинки мелкие, стремительно увеличивающиеся в размерах по направлению к дистальному концу. Поры в апикальной трети пирамиды могут быть зарашены тонкой тканью, на остальной части свободные.

Видовой состав. *B. quadrata* Haeckel, 1887, поздний плейстоцен–современный, Тихий океан; *B. gamosa* Haeckel, 1887, поздний плейстоцен–современный, тропическая Атлантика, восток Индийского океана; *B. sanjoaquinensis* Campbell et Clark, 1944, верхний кампан–маастрихт до палеоцена, Калифорния, США, Тихий океан, Япония, Новая Зеландия, Корякско–Камчатский район России; *B. campbelli* Taketani, 1982, кампан, Хоккайдо, Япония; *B. filatovae* Vishnevskaya, 2001, келловей, Корякское нагорье, Россия; *B. rara* Squinabol, 1903, коньяк–сантон, Венето (Италия), Западный Кавказ, Россия; *B. timorensis* Renz, 1974, сенон, восток Индийского океана.

Сравнение. От рода *Cinclorupamis* Haeckel, 1879 [типовой вид *Cinclorupamis murrayana* Haeckel (Haeckel, 1879, с. 705, табл. 16, фиг. 8); современный, Тихий океан], имеющего двойную решетку и девять радиальных ребер, соединенных 15–24 полными или неполными кольцами и оконными (fenestra) порами, *Bathropyramis* отличается пирамидальным абрисом скелета с расходящимися в стороны ребрами, простой одинарной решетчатой оболочкой с шестью–девятью продольными ребрами, соединенными поперечными перекладинами, образующими до 10 и более полных колец с большими ортогональными порами, иногда с очень тонкой вторичной тканью на первой трети раковины.

От рода *Peripyramis* Haeckel, 1887 [типовой вид *Peripyramis circumtexta* Haeckel (Haeckel, 1887, с. 1162, табл. 54, фиг. 5); современный, Тихий океан] отличается отсутствием тонкой внешней,

обволакивающей основную раковину, решетчатой структуры с крупными полигональными порами.

От рода *Polypleuris* Haeckel, 1887 [типовой вид *Plectropyramis polypleura* Haeckel (Haeckel, 1887, с. 1260, табл. 56, фиг. 8); современный, Тихий океан] отличается тем, что для *Polypleuris* характерной особенностью является наличие мощного апикального рога, большого числа (до двадцати) тонких ребер, одинаковых мелких по размеру пор.

Замечания. Вслед за рядом исследователей (Petrushevskaya, Kozlova, 1972; Hollis, 1997; O'Dogherty et al., 2009) мы признаем *Bathropyramis quadrata* в качестве типового вида рода, однако этот выбор все еще остается под некоторым сомнением.

Уточнение и отличия приведенного выше диагноза рода от диагнозов, данных другими исследователями, состоят в следующем. От краткого первичного диагноза рода *Bathropyramis*, данного Геккелем (Haeckel, 1882, с. 428; см. выше), и от его повторного, несколько более расширенного варианта (Haeckel, 1887, с. 1159), уточненный диагноз отличается указанием на дициртидность — наличие цефалиса и торакса (у Геккеля моноциртидность раковинки). То же самое относится к диагнозу, данному Кемпбеллом и Кларком, повторившим диагноз Геккеля (Campbell, Clark, 1944, с. 21). В суперкратком диагнозе Кемпбелла, состоящем всего из нескольких слов, по сравнению с диагнозом Геккеля, добавлено указание на апикальный рог, который может присутствовать или нет (Campbell, 1954, с. D118), что введено в наш уточненный диагноз. Петрушевская и Козлова привели только краткий дифференциальный диагноз, подчеркнув лишь упорядоченность в поперечных рядах пор (Petrushevskaya, Kozlova, 1972, с. 551). Нами дан расширенный, а не дифференциальный диагноз. В сравнении с диагнозом Холлиса (Hollis, 1997, с. 71), уточненный диагноз дополнительно описывает динамику изменения размеров пор в направлении от апекса к устью, характер зарашивания пор тонкой тканью только в начальной части раковины.

*Bathropyramis filatovae* Vishnevskaya, 2001, *emend.*  
Amon et Vishnevskaya, *nov.*

Табл. I, фиг. 1

*Bathropyramis filatovae*: Вишневская, 2001, с. 152, табл. 57, фиг. 10.

Голотип — ИЛСАН, Н-11b; Россия, Корякское нагорье, Чукотка, р. Утесики; средняя юра, келловейский ярус.

Описание. Раковина небольшая, пирамидальная. Цефалис очень маленький, шарообразный; апикальная игла отсутствует. Торакс открыт, состоит из восьми ребер, расходящихся под углом 75°, соединенных поперечными перекладинами, образующими до девяти полных перимет-

ров. Ребра в дистальной части раковины переходят в приустьевые придатки. Поперечные перекладки, которые расположены между продольными ребрами, образуют круговые параллельные кольца. Грани на боках между ребрами плоские в виде трапеций; все перекладки симметрично надстраиваются в вертикальном ряду от одной грани к другой, толстые и увеличивающиеся по размеру к устью. Соотношение ширины пор к высоте выдерживается практически по всему скелету и составляет 3 : 1.

**Размеры** (в мкм). Длина общая 100, диаметр базального устья 56, диаметр цефалиса 8, толщина продольных ребер 5, толщина горизонтальных перекладок 3–4.

**Сравнение.** *V. filatovae* отличается очень массивной, прочной и симметричной конструкцией балок и стержней, выдержанной толщиной ребер и перекладок, соотношением ширины пор к их высоте 3 : 1.

**Замечание.** Это единственный экземпляр столь древнего (среднеюрского возраста) представителя рода *Bathropyramis*. Интересно отметить, что у рода *Cornutella* Ehrenberg, 1839 (*C. clathrata* Ehrenberg, 1844) также существует огромный возрастной разрыв между самыми древними находками (поздний триас–юра) и более молодыми (поздний мел–современность) (O'Dogherty et al., 2009, 2021).

Уточнения, внесенные в описание вида, касаются указания на двухкамерное строение раковины, наличие очень маленького цефалиса и огромного торакса, выдержанное соотношение ширины пор к высоте по всему скелету.

**Материал.** Голотип.

*Bathropyramis sanjoaquinensis* Campbell et Clark, 1944, emend.  
Amon et Vishnevskaya, nov.

Табл. I, фиг. 2–7

*Bathropyramis sanjoaquinensis*: Campbell et Clark 1944, с. 22, табл. 7, фиг. 2; Вишневская, 1987, с. 60, табл. 11, фиг. 1; Зинкевич и др., 1988, табл. II, фиг. 3; Вишневская, 2001, с. 152, табл. 8, фиг. 1; Палечек, 2002, табл. 6, фиг. 9, 10.

*Bathropyramis? sanjoaquinensis*: Petrushevskaya, Kozlova 1972, с. 551, табл. 7, фиг. 20.

*Bathropyramis sanjoaquinensis* s.l.: Hollis, 1997, с. 71, табл. 17, фиг. 12; Liu, Aitchison, 2002, табл. 2, фиг. 8; Ding, 2003, рис. 4: 22, 23.

*Bathropyramis* sp.: Курилов, 2005, с. 60, табл. 30, фиг. 2.

*Cinclorpyramis* sp.: Pessagno, 1975, с. 1017, табл. 5, фиг. 11, 12.

*Cinclorpyramis sanjoaquinensis*: Foreman, 1978, с. 746, табл. 5, фиг. 15, 23.

*Cornutella californica* Campbell et Clark, 1944: Курилов, 2005, с. 33, табл. 34, фиг. 13.

**Голотип** – Slide № 34527; Калифорния, округ Тесла; кампан, формация Морено.

**Описание.** Широкая пирамидально-коническая раковина из двух сегментов. Цефалис маленький, от неперфорированного до редкоперфорированного с небольшой апикальной иглой.

Торакс состоит из 8–10 радиальных лучевидных ребер, связанных 6–15 поперечно выровненными стержнями. Ребра и стержни очень толстые. Ребра в дистальной части раковины переходят в приустьевые придатки. Верхние отверстия часто узкие, щелевидные, расширяющиеся дистально в четырехугольные. Соотношение ширины пор к высоте изменяется от 2–2.5 : 1 в начальной части до 2 : 1 и даже 1.5 : 1 в дистальной.

**Размеры** (в мкм). Длина 230–290, диаметр базального устья 86–120, диаметр цефалиса 20–25, толщина продольных ребер 5–12, толщина горизонтальных перекладок 5–8.

**Сравнение.** *V. sanjoaquinensis* отличается относительно небольшой пирамидальной раковиной с почти одинаково толстыми ребрами и перекладами, щелевидными порами на верхней части торакса и отсутствием внутренних и внешних бугорков-утолщений в виде мелких или крупных узлов в точках пересечения продольных ребер и поперечных перекладок.

**Замечания.** У хорошо сохранившихся экземпляров самые верхние поры могут быть заполнены мелкой сеткой.

Уточнение, внесенное в описание вида, касается соотношения ширины пор к высоте, которое различается в начальной и дистальной частях раковины, но всегда меньше 3 : 1.

**Распространение.** Кампан–палеоцен; Корякия, Камчатка, Калифорния, Северная Атлантика, Тибет, Новая Зеландия.

**Материал.** 12 экз.

#### Род *Cinclorpyramis* Haeckel, 1879 emend. Suzuki et al., 2021

*Cinclorpyramis victori* (Lipman, 1960), emend. Amon et Vishnevskaya, nov.

Табл. I, фиг. 8

*Sethopyramis* (*Cephalopyramis*) *magnifica*: Clark, Campbell, 1942, с. 92, табл. 8, фиг. 9.

*Sethopyramis victori*: Липман и др., 1960, с. 92; табл. 12, фиг. 14.

*Peripyramis magnifica*: Козлова, 1999, с. 126, табл. 14, фиг. 3, 4; табл. 47, фиг. 23, 26, 27.

*Peripyramis magnifica victori*: Popova et al., 2002, с. 45, рис. 12 М.

*Peripyramis victori*: Dzinoridze et al., 1976, табл. 26, фиг. 4; Вишневская, 2008, табл. 2, фиг. 14.

*Bathropyramis* cf. *victori*: Басов, Вишневская, 1997, табл. 2, фиг. 15.

**Голотип** – ЦНИГР музей, № 162/6; Тюмень, скв. 1-К, обр. 162, глуб. 233,3 м; палеоген, нижний эоцен, ипрский ярус (Липман и др., 1960, с. 92; табл. 12, фиг. 14).

**Описание.** Раковина с двойной решеткой, от пирамидально-конической до колоколовидной, состоит из двух сегментов: маленького шарообразного цефалиса и торакса из девяти радиальных лучевидных ребер, связанных 6–15 поперечно выровненными перекладами. Ребра,

начиная с пятого ряда пор, приобретают выпуклый характер и создают колоколовидный абрис раковины, а в дистальной части раковины переходят в приустьевые придатки. В порах верхних рядов, занимающих более двух третей раковины, просвечивает вторичная тонкая решетка, затягивающая крупные субквадратные поры. Соотношение ширины пор к высоте на внешней решетке составляет 1 : 1 и практически не изменяется от начальной части до дистальной.

**Размеры** (в мкм). Общая высота 250, ширина цефалиса 15, ширина торакса у основания 150, ширина крупных пор внешнего слоя 20–35, мелких внутреннего слоя 4–7, толщина продольных ребер 10–12, толщина горизонтальных перекладин 5–10, толщина межпоровых перегородок внутренней решетки 2–3.

**Сравнение.** От других видов отличается оконновидными (fenestra) порами и постоянным соотношением ширины пор к высоте, которое составляет около 1 : 1. В крупных порах видна вторичная более тонкая решетка, а в точках пересечения продольных ребер и поперечных перекладин часто наблюдается присутствие мелких или крупных узлов.

**Замечания.** Уточнения, внесенные в описание вида, касаются наличия вторичной тонкой решетки в порах как верхних рядов, занимающих более двух третей раковины, так и нижних. Ранее Г.Э. Козлова (1999) также отмечала в крупных порах нижних рядов вторичную тонкую решетку, затягивающую крупные субквадратные поры. Кроме того, отмечено относительно постоянное соотношение ширины пор к высоте, которое составляет около 1 : 1, и колоколовидный абрис раковины.

**Распространение.** Палеоген: конец позднего палеоцена Русской платформы; ранний–средний эоцен Русской платформы, восточного склона Урала и Зауралья, Западной Сибири; о. Карагинского, п-ова Камчатка, Калифорнии, Северной Пацифики, Норвежско-Гренландского бассейна, Новой Зеландии.

**Материал.** 5 экз.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Басов И.А., Вишневецкая В.С.* Развитие радиоларий и фораминифер Тихоокеанского региона на основных рубежах раннего кайнозоя // Биостратиграфия и микроорганизмы фанерозоя Евразии: Тр. XII Всеросс. микропалеонтол. совещ., посвященного 100-летию со дня рождения Д.М. Раузер-Черноусовой / Ред. В.М. Подобина, Н.И. Савина, К.И. Кузнецова, Н.Г. Музылев. М.: ГЕОС, 1997. С. 59–72.
- Брагина Л.Г.* Радиоларии позднего турона низких широт (на примере ассоциаций Южного Кипра) // Новости палеонтологии и стратиграфии: Вып. 10–11: Приложение к журн. “Геол. и геофизика”. 2008. Т. 49. С. 196–199.
- Василенко Л.Н.* Плейстоценовые радиоларии из отложений подводного хребта Витязь (островной склон Курило-Камчатского желоба) // Тр. Палеонтол. об-ва. Т. I / Ред. С.В. Рожнов. М.: ПИН РАН, 2018. С. 29–37.
- Вишневецкая В.С.* Радиоларии // Геология юга Корякского нагорья / Ред. С.М. Тильман. М.: Наука, 1987. С. 43–65.
- Вишневецкая В.С.* Радиолариевая биостратиграфия юры и мела России. М.: ГЕОС, 2001. 376 с.
- Вишневецкая В.С.* Развитие мел–палеогеновых радиоларий Тихоокеанского кольца и Арктической и Антарктической окраин // Новости палеонтологии и стратиграфии: Вып. 10–11: Приложение к журналу “Геол. и геофизика”. 2008. Т. 49. С. 21–25.
- Зинкевич В.П., Константиновская Е.А., Магакян Р.М., Брагина Л.Г.* Тектоника полуострова Озерного (Восточная Камчатка) // Очерки по геологии Камчатки и Корякского нагорья / Ред. Ю.М. Пушаровский. М.: Наука, 1988. С. 87–102.
- Козлова Г.Э.* Радиоларии палеогена boreальной области России / Ред. А.И. Киричкова. СПб.: Изд-во ВНИГРИ, 1999. 323 с. (Практическое руководство по микрофауне России. Т. 9).
- Курилов Д.В.* Новые местонахождения юрских и меловых радиоларий на Западной Камчатке // Западная Камчатка: геологическое развитие в мезозое / Ред. Ю.Б. Гладенков, С.А. Паланджан. М.: Науч. мир, 2005. С. 55–76.
- Липман Р.Х., Буртман Е.С., Хохлова И.А.* Стратиграфия и фауна палеогеновых отложений Западно-Сибирской низменности. Л.: ВСЕГЕИ, 1960. 231 с. (Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер. Вып. 28).
- Международный кодекс зоологической номенклатуры. Изд. 4-е. М.: Т-во науч. изданий КМК, 2004. 223 с.
- Палечек Т.Н.* Кампан–маастрихтские радиоларии Корякско-Камчатского региона // Тихоокеанск. геол. 2002. Т. 21. № 1. С. 76–88.
- Петрушевская М.Г.* Радиоларии отряда Nassellaria Мирового океана. Л.: Наука, 1981. 405 с.
- Тоцилина С.В., Василенко Л.Н.* Атлас кайнозойских радиоларий северо-запада Тихого океана. Владивосток: Тихоокеанск. океанол. ин-т ДВО РАН, 2018. 128 с.
- Чедия Д.М.* Обзор систематики радиоларий. Сталинабад: Изд-во АН Таджикской ССР, 1959. 339 с.
- Campbell A.S.* Radiolaria // Treatise on Invertebrate Paleontology. Part D. Protista 3. Protozoa (Chiefly Radiolaria and Tintinnina) / Ed. R.S. Moore. Lawrence: Geol. Soc. Amer.; Univ. Kansas Press, 1954. P. D1–D163.
- Campbell A.S., Clark B.L.* Radiolaria from Upper Cretaceous of Middle California // Geol. Soc. Amer. Spec. Pap. 1944. V. 57. P. 1–61.
- Clark B.L., Campbell A.S.* Eocene radiolarian faunas from the Mt. Diablo area, California // Geol. Soc. Amer. Spec. Pap. 1942. V. 39. P. 1–76.
- Ding L.* Paleocene deep-water sediments and radiolarian faunas: Implications for evolution of Yarlung-Zangbo foreland basin, southern Tibet // Sci. in China (Ser. D). 2003. V. 46. № 1. P. 84–96.
- Dzinoridze R.N., Jouse A.P., Koroleva-Golikova G.S. et al.* Diatom and radiolarian Cenozoic stratigraphy, Norwegian Basin; DSDP, Leg 38 // Init. Reports of the Deep Sea Drilling Project. 1976. V. 38. P. 289–426.

- Foreman H.P. Mesozoic Radiolaria in the Atlantic Ocean off the northwest coast of Africa, Deep Sea Drilling Project, Leg 41 // Init. Reports of the Deep Sea Drilling Project. 1978. V. 41. P. 739–761.  
<https://doi.org/10.2973/dsdp.proc.41.117.1978>
- Haeckel E. Entwurf eines Radiolarien-Systems auf Grund von Studien der Challenger-Radiolarien // Jenaische Z. Naturwiss. herausgegeben von der medizinisch-naturwiss. Ges. zu Jena. 1882. Bd 15. S. 418–472.
- Haeckel E. Naturliche Schöpfungs-Geschichte. 7th ed. Reimer, Berlin, 1879. 718 p.  
<https://doi.org/10.5962/bhl.title.15249>
- Haeckel E. Report on the Radiolaria collected by H.M.S. Challenger during the years 1873–1876 // Report on the Scientific Results of the Voyage of H.M.S. Challenger during the year 1873–1876. Zoology. 1887. V. 18. P. 1–1803.
- Hollis C.J. Cretaceous–Paleocene Radiolaria from Eastern Marlborough, New Zealand // Inst. Geol. & Nuclear Sci. 1997. Monogr. 17. P. 1–152 (New Zealand Geol. Surv. Paleontol. Bull. V. 73).
- Hollis C.J., Pascher K.M., Sanfilippo A. et al. An Austral radiolarian biozonation for the Paleogene // Stratigraphy. 2020. V. 17. № 4. P. 213–278.  
<https://doi.org/10.29041/STRAT.17.4.213-278>
- Liu J., Aitchison J. Upper Paleocene radiolarians from the Yamdrok melange, south Xizang (Tibet), China // Micro-paleontology. 2002. V. 48. Suppl. № 1. P. 145–154.
- O'Dogherty L. Inventory of Mesozoic radiolarian species (1867–2008) // Geodiversitas. 2009. V. 31. № 2. P. 371–481.
- O'Dogherty L., Carter E.S., Dumitrica P. Catalogue of Mesozoic radiolarian genera. Part 2: Jurassic–Cretaceous // Geodiversitas. 2009. V. 31. № 2. P. 271–356.
- O'Dogherty L., Caulet J.-P., Dumitrica P., Suzuki N. Catalogue of Cenozoic radiolarian genera (Class Polycystinea) // Catalog of Cenozoic radiolarians / Ed. L. O'Dogherty (Geodiversitas. 2021. V. 43. № 21. P. 709–1185).  
<https://doi.org/10.5252/geodiversitas2021v43a21>
- O'Dogherty L., Suzuki N., Caulet J.-P., Dumitrica P. Inventory of Cenozoic radiolarian species (Class Polycystinea) – 1834–2020 // Catalog of Cenozoic radiolarians / Ed. L. O'Dogherty (Geodiversitas. 2022. V. 44. № 5. P. 75–205).  
<https://doi.org/10.5252/geodiversitas2022v44a5>
- Pessagno E.A. Upper Cretaceous radiolaria from DSDP Site 275 // Init. Reports of the Deep Sea Drilling Project. 1975. V. 29. P. 1011–1029.
- Petrushevskaya M.G., Kozlova G.E. Radiolaria: Leg 14, Deep Sea Drilling Project // Init. Reports of the Deep Sea Drilling Project. 1972. V. 14. P. 495–648.
- Popova I.M., Baumgartner P.O., Guex J. et al. Radiolarian biostratigraphy of Paleogene deposits of the Russian platform (Voronezh anticline) // Geodiversitas. 2002. V. 24. № 1. P. 7–59.
- Suzuki N., O'Dogherty L., Caulet J.-P., Dumitrica P. A new integrated morpho- and molecular systematic classification of Cenozoic radiolarians (Class Polycystinea) – suprageneric taxonomy and logical nomenclatorial acts // Catalog of Cenozoic radiolarians / Ed. L. O'Dogherty (Geodiversitas. 2021. V. 43. № 15. P. 405–573).  
<https://doi.org/10.5252/geodiversitas2021v43a15>
- Vishnevskaya V. Development of Palaeozoic–Mesozoic Radiolaria in the Northwestern Pacific Rim // Mar. micropaleontology. 1997. № 30. P. 79–95.

### Объяснение к таблице I

- Фиг. 1. *Bathropyramis filatovae* Vishnevskaya, 2001, экз. ИЛРАН № Н-11-10 (из: Вишневецкая, 2001, с. 152, табл. 57, фиг. 10); Корякское нагорье, бассейн р. Утесики; средняя юра, келловей.
- Фиг. 2–7. *Bathropyramis sanjoaquinensis* Campbell et Clark, 1944: 2 – экз. ИЛРАН № 713-3/1 (из: Вишневецкая, 2001, с. 152, табл. 8, фиг. 1); Корякское нагорье; верхний мел, маастрихт; 3 – экз., изображенный в: Палечек (2002, табл. 6, фиг. 9); Камчатка, северная часть Валагинского хребта; верхний мел, кампан–маастрихт; 4 – экз., изображенный в: Зинкевич и др. (1988, табл. 2, фиг. 3); Восточная Камчатка, п-ов Озерной; верхний мел, кампан–маастрихт; 5 – экз. ИЛРАН № 190/2000(2); Западная Камчатка, Усть-Палана; верхний мел, кампан–маастрихт; 6 – экз. ИЛРАН № 31/2001(2); Западная Камчатка, Усть-Палана; верхний мел, кампан–маастрихт; 7 – экз. ИЛРАН № 713-4, фрагмент скелета; Корякское нагорье; верхний мел, маастрихт.
- Фиг. 8. *Cinclopyramis victori* (Lipman, 1960), экз. ИЛРАН № 231-1; Камчатка, р. Очередной; эоцен.
- Фото фиг. 1, 2, 5–8 – из колл. В.С. Вишневецкой; фото фиг. 3 – из колл. Т.Н. Палечек; фото фиг. 4 – из колл. Л.Г. Брагиной.
- Масштабная линейка 100 мкм: верхняя линейка для фиг. 2, 3, 5–8; нижняя для фиг. 1, 4.

## On the Systematic Status of Genus *Bathropyramis* Haeckel (Radiolaria, Nassellaria)

E. O. Amon<sup>1</sup>, V. S. Vishnevskaya<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup>*Borissiak Paleontological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, 117647 Russia*

<sup>2</sup>*Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, 119017 Russia*

Systematic position and status of the genus *Bathropyramis* Haeckel, 1882, restituo et emend. Amon et Vishnevskaya, nov. (Radiolaria, order Nassellaria, family Plectopyramididae) are considered, evaluated and revised. The diagnosis of reinstated genus *Bathropyramis* is clarified, and descriptions of the most ancient species *Bathropyramis filatovae* Vishnevskaya, 2001, emend. Amon et Vishnevskaya, nov., from Callovian of the Koryak Highlands, and *B. sanjoaquinensis* Campbell et Clark, 1944, emend. Amon et Vishnevskaya, nov. from Upper Maastrichtian of the Koryak-Kamchatka region, *Cinclopyramis victori* (Lipman, 1960), emend. Amon et Vishnevskaya, nov., from Eocene of Kamchatka are given.

**Keywords:** radiolarians, Plectopyramididae, *Bathropyramis*, *Cinclopyramis*, revision, Jurassic, Cretaceous, Paleogene

УДК 564.53:551.762

## ПЕРВАЯ НАХОДКА РОДА ORBITOLITES (ФОРАМИНИФЕРЫ: СЕМЕЙСТВО SORITIDAE) В ЭОЦЕНЕ АРМЕНИИ

© 2023 г. Е. Ю. Закревская\*

Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН, Москва, 125009 Россия

\*e-mail: zey51@mail.ru

Поступила в редакцию 07.11.2022 г.

После доработки 17.01.2023 г.

Принята к публикации 23.01.2023 г.

Палеогеновый род *Orbitolites* из семейства *Soritidae* обнаружен в Армении, а также на территории бывшего СССР впервые. Среди представителей рода в разрезе Ринд верхнего эоцена Южной Армении преобладает его крупный вид *O. cotentinensis* Lehmann. Дано описание морфологии *Orbitolites* и его трех видов из риндского горизонта. Комплекс сопутствующих крупных бентосных фораминифер, распространенных и в других разрезах Армении, позволил установить положение слоев с орбитолитами в низах верхнего эоцена, подзоне SB18C. Распространение многочисленных орбитолитесов и милиолид указывает на редкую для бассейнов начала позднего эоцена Южной Армении обстановку зарифовой лагуны.

**Ключевые слова:** крупные бентосные фораминиферы, верхний эоцен, риндский горизонт, Южная Армения, разрез Ринд

**DOI:** 10.31857/S0031031X23030157, **EDN:** QCRKWB

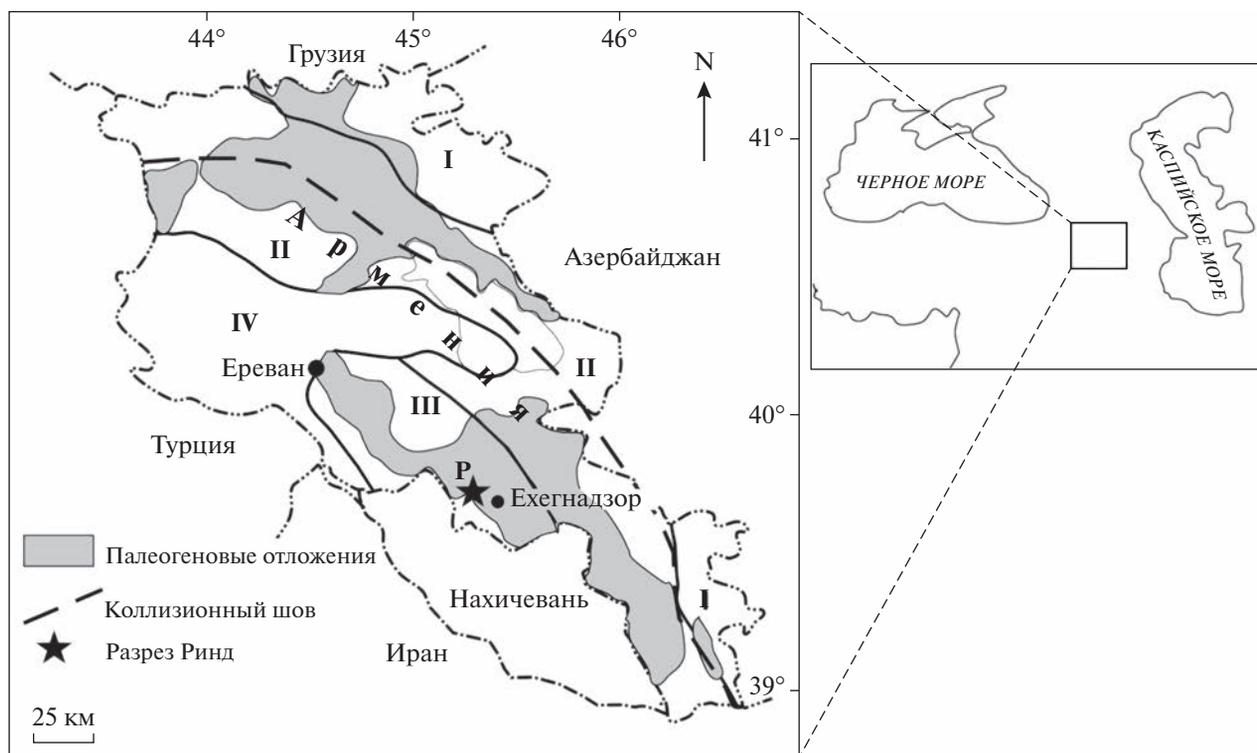
### ВВЕДЕНИЕ

Род *Orbitolites* Lamarck, 1801 относится к группе крупных бентосных фораминифер (КБФ) с фарфоровидной стенкой из отряда *Miliolida* Calkins, 1909 или подотряда *Miliolina* Delage et Herouard, 1896 (Loeblich, Tappan, 1988). Этот род очень широко распространен в эоценовых отложениях Центрального Тетиса: в Северном и Южном Средиземноморье (Италия, Южная Франция, Испания, Греция, Венгрия, Турция, Ливия), странах Ближнего Востока (Иран, Ирак, Афганистан, Пакистан) и Индо-Тихоокеанского (Индо-малайского) пояса. Известен он также из эоцена западной части Перитетиса (Северная Франция, Англия, Германия). На территории бывшего Советского Союза этот род до сих пор не был найден (Богданович, Волошинова, 1959; Loeblich, Tappan, 1988). Последнее связано с тем, что среди крупных фораминифер палеогена отечественные палеонтологи изучали наиболее распространенных и стратиграфических нуммулитид и ортофрагминид, а другие таксоны из-за редкой встречаемости зачастую не диагностировали. В последние годы группой российских и армянских исследователей в биостратиграфических целях проводилась работа по изучению микробиоты палеогена Армении. В результате были найдены крупные фораминиферы, ранее неизвестные на данной

территории (Закревская, 2015); детально описан один из них – род *Biplanispira* (Zakrevskaya, 2017).

Орбитолитесы (род *Orbitolites*) были найдены в разрезе Ринд и в небольшом обнажении верхнего эоцена, представленном глинами с тонкими прослоями известняка у развалин с. Намазалу в 6.5 км восточнее с. Ринд (рис. 1). Т.к. в районе с. Намазалу орбитолитесы редки, и не было возможности установить их стратиграфическое положение, описание этого рода дается из разреза Ринд. Данная территория находится в западной части Ехегнадзорского синклиория, который входит в Приараксинскую структурно-фациальную зону Армении (Zakrevskaya et al., 2014). Изученный разрез Ринд расположен в Ехегнадзорском р-не, в долине р. Арпа.

Обнажения палеогена у с. Ринд известны давно. О них упоминается в монографии А.А. Габриеляна (1964), который отнес толщу переслаивания песчаников и рифовых известняков к риндскому горизонту. Однако из приведенных им списков нуммулитид, дискоциклинид, планктонных и мелких бентосных фораминифер следует, что они изучались из нижней части разреза. Дело в том, что разрез Ринд состоит из двух частей. Нижняя часть расположена левее дороги Арени–Ринд, между селами Арени и Ринд, верхняя – правее этой дороги, в 1.5 км юго-восточнее с. Ринд и в 2.5 км северо-восточнее “нижнего”



**Рис. 1.** Положение разреза Ринд (Р) на геотектонической схеме. Геотектонические структуры (из: Kharzyan, 2005; Агамалян и др., 2012): I – Сомхет–Капанский тектонический комплекс, II – Базум–Зангезурская шовная зона, III – При-араксинская складчатая зона, IV – зона наложенного орогенного бассейна (Анкаван–Мегринская зона).

разреза. “Нижний” разрез представлен чередованием глин и известняков и содержит планктонные фораминиферы, которые отсутствуют выше. С.М. Григорян (1982) описала нижнюю часть разреза, которую справедливо отнесла к дискоциклиновому горизонту приабонского яруса. В верхней части разреза она отметила рифогенные известняки с богатым комплексом фораминифер, которые не были изучены. Орбитолитесы были найдены нами в верхней части разреза. Вслед за С.М. Григорян, мы относим к риндскому горизонту только верхнюю часть разреза. Очевидно, из всего разреза был описан разнообразный комплекс пелеципод и гастропод П.А. Асланяном (1970). Таким образом, целью настоящей работы являлось определение систематического и стратиграфического положения представителей рода *Orbitolites* в разрезе Ринд Южной Армении.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Опробование разреза проводилось с шагом 1–3 м. Всего изучено 22 образца на бентосные фораминиферы, из 15 образцов плотных известняков сделаны шлифы. Фораминиферы из мягких глинистых песчаников извлекались путем отмывки, из твердых известняков извлекались полностью или частично механическим путем. Для ви-

довой диагностики в основном изучались изолированные раковины фораминифер, а также использовались случайные, часто аксиальные или тангенциальные срезы раковин рода *Orbitolites* в петрографических шлифах. Внутреннее строение нуммулитид и редких ортофрагминид изучалось в ориентированных шлифах. Из очень тонких и хрупких раковин орбитолитесов получить хорошие шлифы в экваториальной плоскости не удалось. Поэтому использовались пришлифовки раковин в экваториальной плоскости. Всего было сделано около 40 пришлифовок и шлифов орбитолитесов, и фото лучших из них вошли в работу.

Видовое определение радиантных нуммулитов проводилось в соответствии с классификацией Г. Шауба (Schaub, 1981), сетчатых нуммулитов – по морфометрической системе Г. Лешша и др. (Less et al., 2011), ортофрагминид – по классификации Лешша (Less, 1987), рода *Orbitolites* – в соответствии с данными Р. Леманна (Lehmann, 1961), других КБФ – по А. Леблику и Е. Тэппен (Loeblich, Tappan, 1988). Для определения стратиграфического положения использовались мелководная зональная шкала (SBZ zonation; Segra-Kiel et al., 1998) и ее модифицированный вариант (Less, Ozcan, 2012; Papazzoni et al., 2017). Автор применяет стратиграфическую номенклатуру,

принятую геологами Армении и используемую при геологической съемке. Риндский горизонт рассматривается в составе не зовашенской (Саркисян и др., 2006), а урцадзорской свиты, т.к. фациально она ближе описываемым отложениям. В номенклатуре Стратиграфического кодекса РФ риндскому горизонту больше всего соответствует местное подразделение — пачка (Стратиграфический кодекс ..., 2019, статья V.11).

### КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗРЕЗА РИНД

Разрез Ринд, его верхняя часть расположена в 1.5 км юго-восточнее одноименного села (39°46.114' с.ш. и 45°11.591' в.д., высота 1275 м), правее дороги Арени—Ринд (рис. 1). Нижняя часть обнажения засыпана колювиальными отложениями, в его кровле выходят туфопесчаники без ископаемых (рис. 2). Вся изученная толща относится к риндскому горизонту, который коррелируется нами с урцадзорской свитой Шагапской синклинали.

Слой 1. Известняки желтые, органогенно-обломочные, с примесью гравийного и песчаного материала в основании, обр. R1921—R1931. Органические остатки представлены милиолидами, орбитолитесами, нуммулитидами, моллюсками, кораллами, красными и редкими зелеными водорослями (обр. R1921, R1928). Неполная мощность 20 м.

Слой 2. Песчаники коричневато-желтые, карбонатные, глинистые, рыхлые, с большим количеством органических остатков, среди которых много одиночных и колониальных кораллов (*Scleractinia*), крупных бентосных фораминифер, моллюсков, морских ежей; есть остракоды и мшанки; обр. R1932—R1937. Мощность 8 м.

Слой 3. Известняки желтые органогенно-обломочные, в нижней части глинистые, вверху крепкие, перекристаллизованные; обр. R1938—R1941. Среди фораминифер много милиолид, встречаются мелкие нуммулиты и крупные орбитолитесы, а также редкие альвеолиниды. Среди макрофоссилий много кораллов, пелеципод и гастропод. Мощность 4.5—5.0 м

Слой 4. Песчаники зеленовато-серые, туфогенные. Неполная мощность 2 м.

В целом состав комплекса ископаемых слабо меняется по разрезу, а массовое распространение крупных роталидных фораминифер (*Silvestriella*, *Charmanina*, *Calcarina*, *Sphaerogypsina*) в средней части разреза (рис. 2) отчасти объясняется лучшим их извлечением из рыхлых песчаников, чем из известняков.

**Стратиграфическое положение риндского горизонта.** Возраст вмещающих отложений определен по комплексу нуммулитид как позднеэоценовый.

Среди последних многочисленны *Nummulites hormoensis* Nuttall et Brighton (генерации А и В), *Assilina alpina* (H. Douvillé) и *A. schwageri* (Silvestri) (генерация А), обычны *N. striatus* (Bruguière) (генерации А и В), *N. chavannesi* de la Harpe, *N. incrassatus incrassatus* de la Harpe и *N. praegarnieri Schaub* (генерация А), единичны *N. fabianii* (Prever in Fabiani) (генерация В) и *Heterostegina reticulata* cf. *reticulata* Rüttimeyer. Редко встречаются ортофрагмины: *Discocyclus augustae* Weijden, *Orbitolites varians varians* (Kaufmann), *Asterocyclus* sp. Большинство перечисленных видов характерно для зоны SB18 — низов зоны SB19, которые относятся к верхам бартона — приабону в международной геологической шкале (Vandenbergh et al., 2012). Во всем разрезе присутствуют сетчатые нуммулиты из группы *N. fabianii*, представленные *N. hormoensis*, предковой формой *N. fabianii*, что позволяет отнести отложения приблизительно к подзоне SB18В—С. Находки единичных *N. fabianii* только микросферической генерации В уточняют положение данных слоев в составе верхней подзоны SB18С. В Еревано-Вединском синклинории к подзоне SB18С относятся горизонт с *N. maximus* и низы дискоциклинового горизонта, биоценозы которых отличаются от описываемого наличием обильных крупных нуммулитов из группы *N. distans*, ортофрагминид, гетеростегин, пеллатиспирид и отсутствием кораллов, орбитолитесов, милиолид (Zakrevskaya et al., 2020).

Коллекция фораминифер хранится в фондах Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН (ГГМ РАН), раздел беспозвоночные. Номер коллекции ГГМ-1935, номера образцов от БП-13966 до БП-13987.

### СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

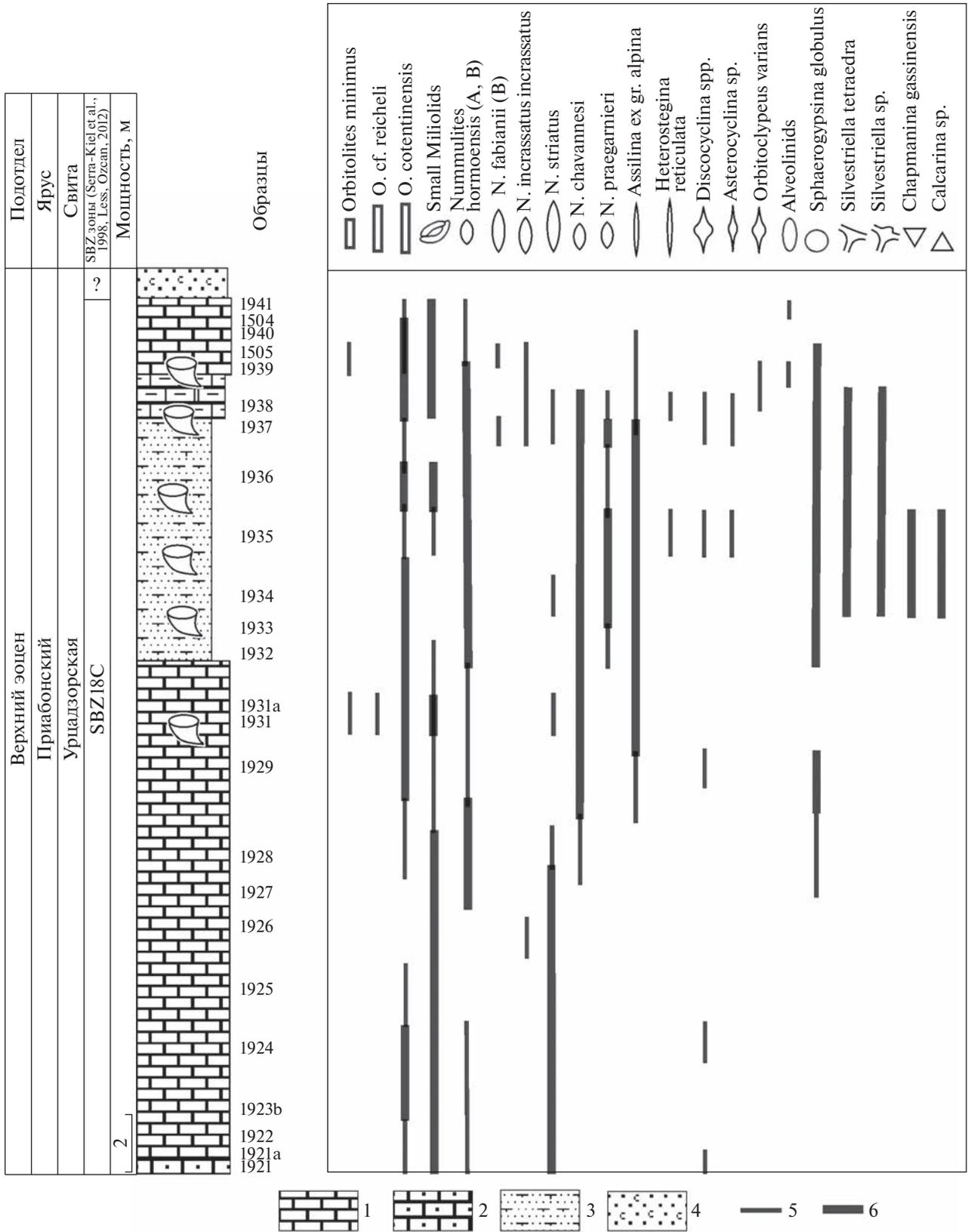
СЕМЕЙСТВО SORITIDAE EHRENBERG, 1839

ПОДСЕМЕЙСТВО SORITINAE EHRENBERG, 1839

Род *Orbitolites* Lamarck, 1801

Типовой вид — *Orbitolites complanatus* Lamarck, 1801; Западная Франция (Гриньон); средний—верхний эоцен.

**Диагноз.** Раковина крупная, дисковидная, двояковогнутая, с небольшим возвышением в центре у форм мегасферической генерации за счет крупного эмбрионального аппарата; стенка фарфоровидная, непористая. Диаметр раковины колеблется от 2—3 (генерация А) до 30 мм (генерация В). Толщина раковины увеличивается к краю до 0.7 мм, часто центр раковины сломан. Эмбриональный аппарат (эмбрион, нуклеоконх) состоит из протоконха и дейтероконха, в месте схождения которых развиты вспомогательные (*auxiliary*) камеры (рис. 3, ж, з). Иногда присутствует флексостайл, созданный выростом стенки раковины в области протоконха. Камеры нарастают



**Рис. 2.** Стратиграфическое распространение крупных фораминифер и характерной ископаемой макроботы в разрезе Ринд. Условные обозначения: 1 – известняки; 2 – песчаные известняки; 3 – карбонатные песчаники; 4 – туфопесчаники; 5, 6 – число экземпляров фоссилий в образце: 5 – 1–10 экз., 6 – >10 экз.

циклически (рис. 3, *a*) и состоят из камерок, которые не сообщаются в одном цикле, но соединены диагональными столонами (прежними фораменами) в соседних циклах (рис. 3, *d*, *e*). Отсутствие кольцевых столонов в камерном кольце (цикле) и соединений между камерками характерно для рода *Orbitolites* (Lehmann, 1961). Камеры одного—пяти первых циклов обычно крупнее, чем остальные, образуя ювениум (своего рода непионт). Ряды диагональных столонов приводят к образованию “рампы” (полого-наклонных пластин), которые формируются из диагональных стенок следующих друг за другом камер. Эти “рампы” чередуются, т.е., они обращены то налево, то направо (рис. 3, *e*). Большие диагональные столонны создают впечатление веерообразного (или спирального) расположения камер. Число мнимых спиралей увеличивается в онтогенезе (Lehmann, 1961, рис. 6, 12), что наблюдается и у армянских форм (рис. 3, *d*). Форма камерок меняется от субпрямоугольной, овальной до чешуевидной изометричной, септулы дугообразные. Апертура множественная, состоит из отверстий, которые хорошо видны на тангенциальных сколах и срезах в виде фораменов и по краю раковины (рис. 3, *b–g*, *e*). Камеры и камерки также видны на поверхности раковины (рис. 3, *d*).

**Видовой состав.** В настоящее время в составе рода *Orbitolites* обычно указываются следующие виды среднего—верхнего эоцена: *O. complanatus* Lam. (Франция, Италия, Испания, Турция, Египет, Иран, Ирак, Афганистан, Ливия, Оман), *O. minimus* (Henson) (Ирак, Иран, Оман, Испания, Армения), *O. armoriscensis* Lehm. и *O. reicheli* Lehm. (Франция), *O. cotentinensis* Lehm. (Франция, Оман, Испания, Армения). В отложениях верхнего танета—нижнего ипра (илерда) Испании, Ирана, Турции и Китая выделены такие виды: *O. biplanus* Lehm., *O. gracilis* Lehm., *O. latimarginalis* Lehm. (Lehmann, 1962), *O. shirazensis* Rahaghi (Rahaghi, 1983), *O. megasphaericus* Zhang, *O. minutus* Zhang, *O. bellus* Zhang, *O. tingriensis* Zhang, *O. incrassatus* Zhang, *O. longjiangicus* Zhang, *O. bellatulus* Zhang, *O. leptotestaceus* Zhang, *O. disciformis* Zhang (Zhang, 1988). Виды *O. biplanus*, *O. gracilis*, *O. latimarginalis*, впервые описанные из танета—нижнего илерда Испании (Lehmann, 1962), были переведены в род *Opertorbitolites* Nutt., который отличается от *Orbitolites* наличием толстых пластин, покрывающих раковину с двух сторон (Loeblich, Tappan, 1988; Serra-Kiel et al., 1998). Виды *O. disciformis*, *O. tingriensis*, *O. longjiangicus* также относятся к роду *Opertorbitolites*; родовая принадлежность вида *O. bellatulus* неясна, а видовые признаки *O. incrassatus* и *O. leptotestaceus* не видны из-за плохого качества изображений. Таким образом, из видов, приведенных в статье Б. Цанга (Zhang, 1988), только *O. megasphaericus*, *O. minutus* и *O. bellus* (Zhang,

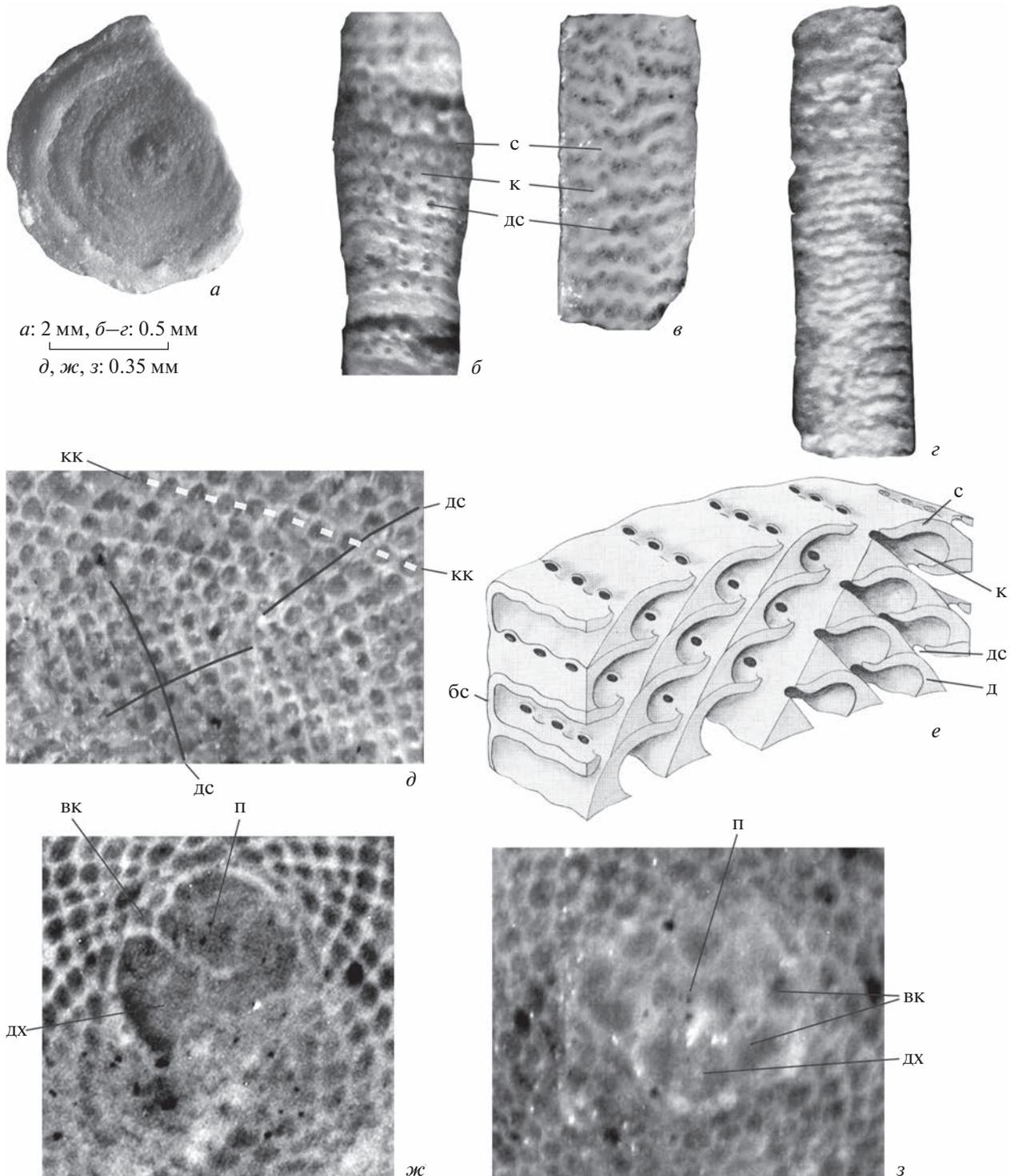
1988) относятся к роду *Orbitolites*. Вид *O. shirazensis*, найденный в Иране и Турции, был переведен в род *Mardinella* (Meriç, Çoruh, 1991).

Нижний уровень распространения рода *Orbitolites* не совсем ясен. В открытой номенклатуре он указан от самых низов ипра, зоны SB6 (Scheibner, Speijer, 2009; Özgen-Erdem, 2010). Верхняя граница распространения этого рода в последние годы поднята от зоны SB18 (Serra-Kiel et al., 1998) до зоны SB20 (Cotton et al., 2019). Род распространен в Северном и Южном Средиземноморье, на Ближнем Востоке, в Китае, Индо-Тихоокеанском поясе, в Западной Европе. Наибольшим распространением в рассматриваемых отложениях Армении отличается вид *O. cotentinensis*.

**Сравнение.** По внешнему строению данный род сходен с миоцен—голоценовыми родами *Sorites*, *Amphisorus*, *Marginopora*. Эти рода характеризуются пенероплисовой постэмбриональной стадией развития микросферической генерации, а у *Sorites* эта стадия наблюдается и у форм мегасферической генерации. Вторая камера эмбриона (т.н. Vorhof) у *Amphisorus* и *Marginopora* не отделена от протоконха стенкой, но соединяется флексостильным каналом, а в кольцевых камерах непионта присутствует кольцевой канал, соединенный с диагональными столоннами взрослой стадии. Раковины *Amphisorus* и *Marginopora* имеют боковые камерки по краю раковины, а отверстия апертуры у *Sorites* и *Amphisorus* расположены в срединной плоскости раковины. Внутреннее строение *Orbitolites* сходно с таковым у *Opertorbitolites*, от которого он отличается отсутствием пластин с боковых сторон раковины.

**З а м е ч а н и я.** Видовые систематические критерии до сих пор недостаточно разработаны. Несколько видов орбитолитов были выделены и детально описаны Р. Леманном (Lehmann, 1961) в работе, посвященной самой детальной ревизии современных и ископаемых соритид. За основные критерии вида он принимал форму и размер эмбрионального аппарата. На одном стратиграфическом уровне в биаррицком региоярсе им были выделены виды с разными признаками эмбриона: *O. reicheli*, *O. armoriscensis*, *O. cotentinensis*. А. Смаут чуть позже перевел эти виды в подвиды *O. complanatus* (Smout, 1963), но не описал их. Т.к. в этой работе Смаута не проанализированы видовые и подвидовые критерии рода *Orbitolites*, автор считает, что рассматривать виды Леманна в качестве подвидов не обосновано.

Число фораменов и диагональных столонов в одном цикле, видимых в осевом или вертикальном тангенциальном сечениях, вероятно, является видовым признаком (Hottinger, 2007). В отличие от нуммулитид или ортофрагминид, направленного изменения нуклеоконха и раковины в филогенезе от раннего ипра до приабона у данно-



**Рис. 3.** Элементы строения раковины рода *Orbitolites*: а – вид поверхности раковины, экз. ГМ-1935-01/БП-13966 (обр. R1931); б – скол раковины вертикально-тангенциальный, экз. ГМ-1935-02/БП-13967 (обр. R1931); в – шлиф раковины вертикально-тангенциальный, экз. ГМ-1935-03/БП-13968 (обр. R1939); г – вид раковины со стороны апертуры, экз. ГМ-1935-04/БП-13969 (обр. R1931); д – часть боковой поверхности раковины, экз. ГМ-1935-05/БП-13970 (обр. R1935), видно увеличение размеров камер от центра (снизу слева) к периферии (сверху справа); е – модель краевой части раковины рода *Orbitolites* (из: Lehmann, 1961, рис. 2 без масштаба, с. 602); ж – двухкамерный эмбрион *O. cotentinensis* в экваториальном сечении, экз. ГМ-1935-06/БП-13971 (обр. R1931), центральная часть раковины, изображенной в табл. II, фиг. 8; з – многокамерный эмбрион *O. cf. reicheli* в экваториальном сечении, экз. ГМ-1935-07/БП-13972 (обр. R1931), центральная часть раковины, изображенной в табл. III, фиг. 2. Обозначения: бс – боковая стенка раковины; вк – вспомогательная камера; д – диагональный столон; дх – дейтероконх; к – камера; кк – кольцевая камера; п – протоконх; с – септа.

**Таблица 1.** Статистические данные параметров строения раковин *Orbitolites cotentinensis* Lehmann

№ обр.	D, мм			T1, мм	T2, мм		E, мм			
	Np	range	mean	range	range	mean	Np	L	H	W
R1923b, ген. А	4	1.8–3.1	2.4				2	0.4 0.52		0.34 0.35
R1924, ген. А	3	2.7–4.8	3.93	0.25–0.3	0.35–0.4	0.38	1	0.26	0.21	
R1928, ген. А	3	3.0–5.0	4.16	0.2	0.3					
R1929, ген. А	2	2.6–3.0	2.8							
R1931a, ген. А	14	3.0–6.0	4.45	0.15–0.25	0.3–0.7	0.44	2	0.57 0.5	0.3	0.5
R1933, ген. А	4	4.6–7.0	6.0	0.2–0.25	0.45–0.5	0.49	1	0.7		0.5
R1935, ген. А	5	4.5–7.0	6.1	0.12–0.2	0.3–0.5	0.44	1	0.7		0.55
R1505, ген. А	4	3.0–7.0	5.2	0.2–0.25	0.3–0.5	0.43				
R1929, ген. В	3	20.0–28.0	24.7		0.5–0.6	0.55				
R1931a, ген. В	2	16.0–28.0	22.0	0.25	0.6–0.7	0.65				
R1505, ген. В	3	14.0–24.0	19.3	0.4–0.6	0.5–0.7	0.6				
R1504, ген. В	1	26.0		0.2	0.7					
<i>Orbitolites cotentinensis</i> , ген. А (Lehmann, 1961)		5.0–12.0						0.29–0.83	0.21–0.3	0.24–0.62

Np – число замеренных раковин; D – диаметр раковин; T1 – толщина раковин в центре; T2 – толщина раковин по краю; E – размер эмбрионального аппарата (нуклеоконха); L – длина в экваториальном сечении; W – ширина в экваториальном сечении; H – высота в осевом сечении; range – интервал изменчивости; mean – среднее значение.

го рода не наблюдается. Так, на одном уровне с крупными орбитолитесами найден самый мелкий его вид *O. minimus* (Henson) (Hottinger, 2007; Serra-Kiel et al., 2016). Следует отметить, что в большинстве работ орбитолитесы рассматриваются в открытой номенклатуре или относятся к типовому виду, что связано с трудностью изучения хрупкого нуклеоконха в экваториальном сечении.

***Orbitolites cotentinensis* Lehmann, 1961**

Табл. II, фиг. 1–10; табл. III, фиг. 1, 5–12 (см. вклейку)

*Orbitolites cotentinensis*: Lehmann, 1961, с. 627–630, табл. VI, фиг. 1–6, рис. 24–26; Silva-Casal et al., 2021, с. 30, фиг. 21N.

*Orbitolites cf. cotentinensis*: Serra-Kiel et al., 2016, с. 35, фиг. 25 (6–7).

**Г о л о т и п** – Музей естественной истории Базеля (Швейцария), № С 15325/а, экваториальное сечение целой раковины генерации А; С.-З. Франция (Котентин); бартонский ярус (Lehmann, 1961, с. 627, табл. VI, фиг. 5, рис. 25).

**О п и с а н и е.** *Мегасферическая генерация А.* Раковина двояковогнутая с небольшим возвышением в центре; камеры и камерки, а также их циклическое нарастание хорошо видны на боковых поверхностях раковины (табл. II, фиг. 1, 3). По краю раковины и в вертикальном тангенциальном сечении видны отверстия столоньев (бывших фораменов и апертуры) (рис. 3, б–г; табл. III, фиг. 10). Форма эмбрионального аппарата оваль-

ная или круглая, но форма его камер обычно не видна (табл. II, фиг. 2, 7; табл. III, фиг. 1). Лишь в единичных экваториальных и субэкваториальных срезах отмечен нефролепидиновый тип эмбриона (рис. 3, ж; табл. II, фиг. 8, 10), между протоконхом и дейтероконом отмечаются вспомогательные камеры (рис. 3, ж; табл. II, фиг. 8, 9). В некоторых раковинах наблюдается флексоустайл (табл. III, фиг. 7). Окружающие эмбрион камерки ювенариума (непионта) овальные, вытянутые, слагают два–четыре кольца (табл. II, фиг. 2, 4, 7) и в дальнейшем сменяются более мелкими изометричными камерками взрослой стадии. Далее нарастание идет циклически за счет новых встраиваемых камерок примерно через 9–13 кольцевых камер (табл. II, фиг. 8). К краю раковины, а иногда и цикла, размер камерок вновь увеличивается (рис. 3, д; табл. III, фиг. 2).

**Р а з м е р ы** (в мм). Диаметр раковины от 2 до 7, толщина раковины по краю меняется от 0.3 до 0.5, в центре составляет обычно 0.2–0.25 (табл. 1). Максимальный размер эмбрионального аппарата (его длина в экваториальном сечении) в среднем составляет 0.52 (табл. 1). Размер камерок вокруг эмбрионального аппарата составляет в среднем 0.05 × 0.1, на взрослой стадии размер камерок от 0.05 × 0.05 до 0.07 × 0.09.

*Микросферическая генерация В.* Центральную часть раковины изучить в экваториальном сечении не удалось, форма раковины, размер и форма

камер сходны с генерацией А, от которой отличаются большей толщиной (до 0.7 мм по краю) и диаметром раковины от 20 до 28 мм. Размер камерок в субэкваториальном сечении составляет  $0.05 \times 0.05$  мм.

**Изменчивость.** Изменчивы размер раковины и нуклеоконха (табл. 1).

**Сравнение.** От других видов рода *Orbitolites* данный вид отличается наибольшим размером эмбрионального аппарата. По сравнению с формами из типового местонахождения Котентин Нормандии описываемые экземпляры отличаются меньшим размером раковин обеих генераций и в среднем большим размером эмбрионального аппарата; от представителей вида, найденных в Омани (Serra-Kiel et al., 2016), отличаются меньшим размером раковины мегасферической генерации. Единственный изображенный экземпляр из лютета Южных Пиренеев (Silva-Casal et al., 2021) показывает сходство с армянскими формами.

**Замечание.** Раковины мегасферической генерации резко преобладают в песчано-глинистой породе, а в твердых известняках число раковин микрогенерации более значительно, составляя примерно 20%.

**Распространение.** В настоящее время вид описан из верхнего бартоня Северо-Западной Франции (Lehmann, 1961), приабона Омани (Serra-Kiel et al., 2016; зона SB19), среднего лютета Южных Пиренеев (Silva-Casal et al., 2021; зона SB15), низов приабона Южной Армении (настоящая работа, подзона SB18C). Таким образом, бионона этого вида в последние годы расширена от зон SB17–18 (Serra-Kiel et al., 1998) до зон SB15–19.

**Материал.** Около 60 раковин генерации А и 20 раковин генерации В.

***Orbitolites reicheli* Lehmann, 1961**

Табл. III, фиг. 2, 3

*Orbitolites reicheli*: Lehmann, 1961, с. 623–625, табл. IV, фиг. 1–7; табл. V, фиг. 4, 5; рис. 21, 22 (1–2).

**Голотип** – Музей естественной истории Базеля (Швейцария), № С 15311/а, экваториальное сечение целой раковины генерации А; Западная Франция (Саффре); бартонский ярус (Lehmann, 1961, с. 623, табл. IV, фиг. 2, 4, рис. 21).

**Описание.** С видом *O. reicheli* среди изученных орбитолитесов сходны дисковидные двояковогнутые формы генерации А с многокамерным сложным эмбриональным аппаратом. По данным автора вида, его начальная камера (протоконх) имеет форму гантели, а сам эмбрион окружен вспомогательными камерами, что мы наблюдаем на рис. 3, з. Первые кольца камер вокруг эмбриона чуть крупнее последующих, но стадия непионета четко не выделяется.

**Размеры** (в мм). Диаметр раковин 5–6. Размер эмбриона составляет 0.4 в длину. Другой экземпляр сходного с *O. reicheli* вида характеризуется сильно вытянутым эмбрионом, имеющим размеры до 0.7 в длину и 0.25 в ширину (табл. III, фиг. 3). Следует отметить, что типовые экземпляры вида имеют размер эмбриона от 0.18 до 0.4 в длину (Lehmann, 1961, с. 625).

**Изменчивость.** Наблюдаются различные размеры эмбриона и формы вспомогательных камер.

**Сравнение.** От других видов рода *Orbitolites* данный вид отличается вытянутой гантелевидной формой эмбрионального аппарата. Сходство с *O. reicheli* найденным в Армении раковинам придает только форма эмбриона, тогда как его размер превышает размер типовых экземпляров, описанных из биарицца Северо-Западной Франции.

**Распространение.** В настоящее время *O. reicheli* описан из верхнего бартоня (биарицца) Франции (Lehmann, 1961). В Армении сходный вид найден в низах приабона (подзона SB18C).

**Материал.** 3 раковины мегасферической генерации.

***Orbitolites minimus* (Henson, 1950)**

Табл. II, фиг. 11; табл. III, фиг. 4

*Orbitolites complanatus* Lamarck var. *minima*: Henson, 1950, с. 58, табл. 3, фиг. 1.

*Orbitolites minimus*: Hottinger, 2007, с. 10, табл. 15, фиг. 6, 9; Serra-Kiel et al., 2016, с. 35, фиг. 25(5); Silva-Casal et al., 2021, с. 29, фиг. 21 J–K.

**Голотип** не обозначен. Отмечено (Henson, 1950, с. 67), что единственный изображенный экземпляр в аксиальном сечении, без номера, был утерян. Выделены синтипы без изображения – Британский музей естественной истории, №№ Р. 39681, 39682; Ю.-З. Ирак (Галаиб); лютетский ярус (Henson, 1950, с. 58).

**Описание.** Найденны представители только мегасферической генерации. Раковина маленькая, дисковидная, слабовыпуклая в центре за счет эмбриона, очень тонкая с тремя–пятью рядами столонов, видимых в аксиальных сечениях. Другой особенностью является наличие флексоствала в области протоконха (табл. II, фиг. 11), что отмечено также в работе Л. Хоттингера (Hottinger, 2007).

**Размеры** (в мм). Диаметр раковины от 1.7 до 3.0, толщиной 0.22 по краю и 0.2–0.3 в центре. Размер крупного эмбрионального аппарата 0.4 в диаметре и 0.3 в высоту в аксиальном сечении.

**Изменчивость.** На материале из Армении изменчивость не наблюдается.

**Сравнение.** Формы, описанные из Ирана, Южных Пиренеев и Армении, имеют сходные размеры раковины (2–3 мм) и эмбрионального

аппарата (0.3–0.475 мм) в осевом сечении. Экземпляры из лютета–приабона Ирака имеют диаметр до 5 мм, а формы данного вида из Омана характеризуются очень большим диаметром протоконха — от 0.3 до 0.835 мм, и раковинной диаметром до 5 мм (Serra-Kiel et al., 2016).

**Распространение.** Типовой экз. описан из верхнего лютета Юго-Западного Ирака, найден также в бартоне–приабоне Ирака (Henson, 1950), в бартоне Ирана (Hottinger, 2007), Омана (Serra-Kiel et al., 2016; зона SB17 — низы зоны SB18), среднем–верхнем лютете Южных Пиренеев (Silva-Casal et al., 2021; зоны SB15–16). В Армении этот вид найден в низах приабона (подзона SB18C).

**Материал.** Два осевых сечения в петрографических шлифах. Возможно, самые мелкие раковины, из которых не удалось получить экваториальные сечения, относятся к данному виду.

### ВЫВОДЫ

Верхнеэоценовые отложения разреза Ринд содержат фораминифер с фарфоровидной и стекловатой стенкой из семейства Soritidae, Alveolinidae, Miliolidae, Acervulinidae, Calcarinidae, Charmaninidae, которые ранее из этого разреза и региона не указывались. Изученные представители рода *Orbitolites* семейства соритид отнесены к трем видам: *O. cotentinensis* Lehmann, *O. cf. reichli* Lehmann и *O. minimus* (Henson), ранее найденным во Франции, Испании, Омани, Иране и Ираке. Комплекс сопутствующих видов нуммулитид позволяет датировать слои с орбитолитесами временем подзоны SB18C, что не противоречит данным SBZ шкалы (Serra-Kiel et al., 1998). Обилие милиолид и соритид указывает на зарифовую лагунную обстановку осадконакопления. Риндский комплекс КФ отличается от комплексов подобного возраста, как в Армении, так и во многих других регионах Тетиса, примерно равным количеством фораминифер с фарфоровидной и стекловатой стенкой. Редкость рода *Orbitolites* в палеогене Армении объясняется редкостью зарифовых обстановок.

\*\*\*

Благодарю сотрудников Ин-та геологических наук НАН Армении Ф.А. Айрапетян, Л.Г. Саакян, Т.Е. Григорян, Х.Б. Меликсетян за организацию полевых работ в 2015–2019 гг. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Госкомитета по науке Республики Армения в рамках совместного проекта 18-55-05017 и SCS 18RF-090. Работа Е.Ю. Закревской по обработке и анализу фораминифер проводилась в рамках темы гос. задания ГГМ РАН 1021061009468-8-1.5.1. Автор выражает признательность С.И. Бордунову и

анонимному рецензенту за конструктивные замечания.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Агамалян В.А., Саркисян О.А., Лорсабян Т.К., Израелян А.Г. Основные тектонические единицы Армении // Учен. зап. Ереванского гос. ун-та. Геол. 2012. № 1. С. 3–12.
- Асланян П.М. Стратиграфия и моллюски верхнепалеогеновых отложений юго-западной части Армянской ССР. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1970. С. 80–260.
- Богданович А.К., Волошинова Н.А. Отряд Miliolida // Основы палеонтологии. Простейшие. М.: АН СССР, 1959. Т. 1. С. 233–246.
- Габриелян А.А. Палеоген и неоген Армянской ССР. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1964. 299 с.
- Григорян С.М. Биостратиграфия верхнемеловых и палеогеновых отложений Армянской ССР по нуммулидам и орбитоидам. Заключительный отчет НИР. Ереван: АН АрмССР, ИГН, 1982. 211 с.
- Закревская Е.Ю. О первой находке четырех родов крупных фораминифер в бартоне–приабоне Армении // Матер. LXI сессии Палеонтол. об-ва при РАН (13–17 апреля 2015 г., Санкт-Петербург, 2015). СПб.: ВСЕГЕИ, 2015. С. 38–39.
- Саркисян О.А., Харазян Э.Х., Григорян А.Г. и др. Стратиграфические схемы фанерозоя Армении // Изв. НАН РА. Науки о Земле. 2006. Т. 59. № 1. С. 10–19.
- Стратиграфический кодекс России. Издание третье / Ред. А.И. Жамойда. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2019. 96 с.
- Cotton L.J., Wright V.P., Barnett A., Renema W. Larger Benthic Foraminifera from the Panna and Mukta Fields Offshore India: Paleobiogeographical Implications // J. Foramin. Res. 2019. V. 49. № 3. P. 243–258. <https://doi.org/10.2113/gsjfr.49.3.243>
- Henson F.R.S. Middle Eastern Tertiary Peneroplidae (Foraminifera) with remarks on the phylogeny and taxonomy of the family. Ph.D. thesis, Leiden Univ. Wakefield: West Yorkshire Printing Co, 1950. 70 p.
- Hottinger L. Revision of the foraminiferal genus *Globoreticulina* Rahaghi, 1978, and of its associated fauna of larger foraminifera from the late Middle Eocene of Iran // Carnets de Géologie / Notebooks on Geology. Art. 2007/06 (CG2007\_A06). 2007. 51 p.
- Kharzyan E.D. Geological map of Republic of Armenia, scale 1:500 000 / Ed. H. Sargsyan. Yerevan: Ministry of Nature Protection of RA, Geol. agency, 2005.
- Lehmann R. Strukturanalyse einiger Gattungen der Subfamilie Orbitolitinae // Ecl. Geol. Helv. 1961. V. 54. № 2. P. 597–667.
- Lehmann R. Plusieurs types morphologiques distincts d'Orbitolites de l'Ilerdian pyrénéen // Bull. Soc. Géol. France. 1962. V. 7. P. 357–361.
- Less G. Az Europai Orthophragminak oslenytana es reteggtana // Geol. Hung. Ser. Palaeontol. 1987. Fasc. 511. P. 1–373.
- Less G., Özcan E. Bartonian–Priabonian larger benthic foraminiferal events in the Western Tethys // Austr. J. Earth Sci. 2012. V. 10. № 1. P. 129–140.
- Less G., Özcan E., Okay A.I. Stratigraphy and larger foraminifera of the Middle Eocene to Lower Oligocene shal-

low-marine units in the northern and eastern parts of the Thrace Basin, NW Turkey // *Turkish J. Earth Sci.* 2011. V. 20. № 6. P. 793–845.

<https://doi.org/10.3906/yer-1010-53>

*Loeblich A.R.J., Tappan H.* Foraminiferal Genera and Their Classification. N.Y.: Van Nostrand Reinhold Co, 1988. 970 p.

*Meriç E., Çoruh T.* Mardinella, a new genus and discussion on *Orbitolites shirazensis* Rahaghi, 1983 // *J. Islamic Acad. Sci.* 1991. V. 4. № 2. P. 166–169.

*Özgen-Erdem N.* Cyclopertorbitolites, a new soritid (Foraminifera) from the Lower Eocene of the Eskişehir and Kastamonu regions (Turkey) // *Paleontol. J.* 2010. V. 44. № 3. P. 243–252.

*Papazzoni C.A., Cosović V., Briguglio A., Drobne K.* Towards a calibrated larger foraminifera biostratigraphic zonation: celebrating 18 years of the application of shallow benthic zones // *Palaios.* 2017. V. 32. № 1. P. 1–5.

<https://doi.org/10.2110/palo.2016.043>

*Rahaghi A.* Stratigraphy and faunal assemblage of Paleocene–Lower Eocene in Iran // *Publ. Ministry of Oil, National Iranian Oil Company, Geol. Lab.* 1983. № 10. P. 1–49.

*Schaub H.* Nummulites et assilines de la Tethys Paléogène. Taxonomie, phylogénèse et biostratigraphie // *Schweiz. Paläontol. Abh.* 1981. Bd 104/106. P. 1–238.

*Scheibner Ch., Speijer R.P.* Recalibration of the Tethyan shallow benthic zonation across the Paleocene–Eocene boundary: the Egyptian record // *Geol. Acta.* 2009. V. 7. № 1, 2. P. 195–214.

<https://doi.org/10.1344/105.000000267>

*Serra-Kiel J., Gallardo-Garcia A., Razin P. et al.* Middle Eocene–early Miocene larger foraminifera from Dhofar (Oman) and Socotra Island (Yemen) // *Arab. J. Geosci.* 2016. V. 9. P. 1–95.

*Serra-Kiel J., Hottinger L., Caus E. et al.* Larger foraminiferal biostratigraphy of the Tethyan Paleocene and Eocene // *Bull. Soc. Géol. France.* 1998. V. 169. P. 281–299.

*Silva-Casal R., Serra-Kiel J., Rodríguez-Pintó A. et al.* Systematics of Lutetian larger foraminifera and magnetobiostratigraphy from South Pyrenean Basin (Sierras Exteriores, Spain) // *Geol. Acta.* 2021. V. 19. № 7. P. 1–64.

<https://doi.org/10.1344/Geologica Acta2021.19.7>

*Smout A. H.* The genus *Pseudomia* and its phyletic relationships with remarks on *Orbitolites* and other complex foraminifera // *Evolutionary Trends in Foraminifera* / Eds. von Koenigswald G.R.H. et al. Amsterdam: Elsevier, 1963. P. 224–281.

*Vandenbergh N., Hilgen F.J., Speijer R.P.* The Paleogene Period // *The Geological Time Scale* / Eds. Gradstein F.M., Ogg J.G., Schmitz M.D., Ogg G.M. Amsterdam: Elsevier, 2012. P. 855–921.

*Zakrevskaya E. Yu.* New data on the morphology and biostratigraphy of *Biplanispira* (Foraminifera), based on its occurrence in Armenia // *Palaios.* 2017. V. 32. № 1. P. 18–29.

<https://doi.org/10.2110/palo.2016.008>

*Zakrevskaya E., Less G., Bugrova E. et al.* Integrated biostratigraphy and benthic foraminifera of the Middle–Upper Eocene deposits of Urtsadzor section (southern Armenia) // *Turk. J. Earth Sci.* 2020. V. 29. P. 896–945.

<https://doi.org/10.3906/yer-1912-6>

*Zakrevskaya E., Shcherbinina E., Hayrapetyan F.* International geological field trip “The Bartonian and Priabonian boundaries in Southern Armenia: Problems and solution, August 24th–September 8th 2014”. Field Trip Guide Book. Moscow–Yerevan: IGS NAS RA, SGM RAS, 2014. 47 p.

*Zhang B.* *Orbitolites* (Foraminifera) from Longjiang of Tingri, Xizang // *Acta Micropalaeontol. Sin.* 1988. V. 5. № 1. P. 1–13.

## Объяснение к таблице II

Все экземпляры происходят из разреза Ринд Западного Вайоцдзора Южной Армении (риндский горизонт, нижний приабон).

Фиг. 1–10. *Orbitolites cotentinensis* Lehmann, 1961: 1 – экз. ГГМ-1935-08/БП-13973 (обр. R1921), поверхность, видно циклическое расположение камер; 2 – экз. ГГМ-1935-09/БП-13974 (обр. R1931), шлифованная поверхность, в центре эмбриональный аппарат; 3, 4 – экз. ГГМ-1935-10/БП-13975 (обр. R1931), поверхность, в центре возвышение на месте эмбрионального аппарата (обведено белым); 5, 6 – экз. ГГМ-1935-11/БП-13976 (обр. R1931a), шлифованная поверхность раковины, в центре углубление; 7 – экз. ГГМ-1935-12/БП-13977 (обр. R1938), экваториальное сечение; 8 – экз. ГГМ-1935-06/БП-13971 (обр. R1931), шлифованная в экваториальной плоскости раковина; 9, 10 – субэкваториальные косые сечения из петрографического шлифа: 9 – экз. ГГМ-1935-13/БП-13978.01 (обр. R1923), 10 – экз. ГГМ-1935-13/БП-13978.02 (обр. R1923).

Фиг. 11. *Orbitolites minimus* (Henson, 1950), экз. ГГМ-1935-14/БП-13979 (обр. R1931a), аксиальное сечение из петрографического шлифа.

Фиг. 1–4, 7–11 – генерация А; 5, 6 – генерация В. Обозначения: вк – вспомогательная камера, д – дейтерококс, нп – камеры непионта, п – протококс, фл – флексокакс, э – эмбрион.

Длина масштабной линейки 1 мм.

## Объяснение к таблице III

Все экземпляры происходят из разреза Ринд Западного Вайоцдзора Южной Армении (риндский горизонт, нижний приабон).

Фиг. 1, 5–12. *Orbitolites cotentinensis* Lehmann, 1961 (5–11 – сечения из петрографических шлифов): 1 – экз. ГГМ-1935-15/БП-13980 (обр. R1935), экваториальное сечение; 5 – экз. ГГМ-1935-17/БП-13982.02 (обр. R1505), аксиальное сечение; 6 – экз. ГГМ-1935-18/БП-13983 (обр. R1504), субаксиальное сечение; 7 – экз. ГГМ-1935-19/БП-13984.01 (обр. R1931a), аксиальное сечение; 8 – экз. ГГМ-1935-20/БП-13985 (обр. R1924), аксиальное сечение; 9 – экз. ГГМ-1935-17/БП-13982.03 (обр. R1505), субаксиальное сечение; 10 – экз. ГГМ-1935-19/БП-13984.02 (обр. R1931a), вертикально-тангенциальное сечение; 11 – экз. ГГМ-1935-21/БП-13986 (обр. R 1931), косое субэкваториальное сечение; 12 – экз. ГГМ-1935-22/БП-13987 (обр. R1935).

Фиг. 2, 3. *Orbitolites* cf. *reicheli* Lehmann, 1961, пришлифованные поверхности: 2 — экз. ГГМ-1935-07/БП-13972 (обр. R1931); 3 — экз. ГГМ-1935-16/БП-13981 (обр. R1931).

Фиг. 4. *Orbitolites minimus* (Henson, 1950), экз. ГГМ-1935-17/БП-13982.01 (обр. R1505); шлиф с раковинами *O. minimus* в центре (генерация А) и *O. cotentinensis* справа, (генерация В), вертикально-тангенциальные сечения.

Фиг. 1—3, 6—12 — генерация А; 4 — генерации А и В; 5 — генерация В.

Длина масштабной линейки 1 мм.

## The First Find of *Orbitolites* (Foraminifera: Family Soritidae) in the Eocene of Armenia

E. Yu. Zakrevskaya

*Vernadsky State Geological Museum, Russian Academy of Sciences, Moscow, 125009 Russia*

Paleogene genus *Orbitolites* (family Soritidae) was found in Armenia as well as in former USSR firstly. The largest species *O. cotentinensis* Lehmann prevails in population of this genus in Rind section of Southern Armenia. The systematic description of three species of discovered *Orbitolites* is given. The accompanying assemblage of larger benthic foraminifera allowed to define the stratigraphic position of layers with *Orbitolites* in lower Priabonian, SB18C subzone. Distribution of *Orbitolites* and miliolids show on back-reef lagoon paleoenvironment, unusual for Priabonian of Southern Armenia.

*Keywords:* larger benthic foraminifera, Upper Eocene, rind horizon, Southern Armenia, Rind section

УДК 551.732:56.017.2(517.3)

## ПРОБЛЕМАТИЧНЫЕ PORIFERA ИЗ НИЖНЕГО КЕМБРИЯ ЗАПАДНОЙ МОНГОЛИИ

© 2023 г. Е. А. Лужная<sup>а</sup>, \*, Е. А. Жегалло<sup>а</sup>, Л. В. Зайцева<sup>а</sup>, А. Л. Рагозина<sup>а</sup>

<sup>а</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, 117647 Россия

\*e-mail: serezhnikova@mail.ru

Поступила в редакцию 21.12.2022 г.

После доработки 28.12.2022 г.

Принята к публикации 28.12.2022 г.

Из низов томмотского яруса нижнего кембрия Западной Монголии, хр. Хэвтэ-Цахир-Нуруу описан новый вид проблематичных микрофоссилий рода *Aetholicopalla* Conway Morris in Bengtson et al., 1990, представители которого иногда являются доминантами раннекембрийских тафоценозов. *A. grandiroga* sp. nov. — сфероидальные организмы с изначально карбонатным (?) скелетом; определены планктонные и бентосные формы; последние имеют изменчивую форму и площадки прикрепления к донному субстрату. Внешняя стенка ископаемых перфорированная, тонкая, двойная; функциональное значение отверстий непонятно; есть внутренняя полость. По образу жизни эти организмы, вероятно, были фильтраторами. Геохимический анализ различных тафоморф показал, что *A. grandiroga* sp. nov. сохраняются, благодаря фосфатной и кремнистой минерализации на ранних стадиях фоссилизации. Совокупность распознанных признаков позволяет относить *Aetholicopalla* к первым скелетным Porifera неясного систематического положения; возможно, это были ювенильные формы организмов, близких к археоциатам.

**Ключевые слова:** Монголия, нижний кембрий, Porifera, SSF, сферические проблематики, фоссилизация

**DOI:** 10.31857/S0031031X2303011X, **EDN:** QCBLIR

### ВВЕДЕНИЕ

Исследование раннекембрийских фоссилий дает нам важнейшую информацию об экосистемах прошлого, о становлении нынешнего биоразнообразия. Появление множества скелетных организмов в начале кембрийского периода — одно из важнейших геобиологических событий в эволюции. Именно на это время приходится и формирование новых планов строения. Эта проблема актуальна уже не одно десятилетие, поскольку довольно трудно искать связи между большинством раннекембрийских форм, более древними вендскими и фанерозойскими организмами. Очевидно, что это положение ведет к разночтениям в определении филогенетических “корней” фанерозойских типов, времени, скорости и особенностей становления планов строения современных животных.

Ископаемая летопись докембрийских организмов сложна и запутана. В целом, на время происхождения и раннюю диверсификацию животных есть две точки зрения: (1) основные планы строения современных животных возникли на рубеже эдиакария и кембрия при “кембрийском взрыве”; (2) “кембрийскому взрыву” предше-

ствовала долгая скрытая эволюция типов, а в кембрии они просто стали более многочисленны и приобрели жесткий минеральный скелет.

Одной из самых “трудных” для интерпретации групп раннего кембрия являются сфероморфные микрофоссилии — их реконструкции сложны из-за скудости морфологических признаков и значительной тафономической изменчивости. Потому так много вариантов определения их систематического положения — от цист и эмбрионов до простейших, водорослей или многоклеточных животных.

В настоящей статье рассмотрен новый вид сфероморфных микрофоссилий рода *Aetholicopalla* Conway Morris in Bengtson et al., 1990 — группы неясного систематического положения, широко распространенной в отложениях нижнего кембрия разных континентов. Это двустенные свободноплавающие или прикрепленные к субстрату сфероиды, испещренные округлыми отверстиями. Авторы описания рода — С. Бенгтсон с коллегами (Bengtson et al., 1990) — высказали осторожное предположение, что *Aetholicopalla* — это микроскопические губки, в то же время рассмотрев и другие варианты реконструкции.

Представленные ниже данные, полученные при исследовании большой коллекции *Aetholiscopalla* из отложений нижнего томмота Западной Монголии, могут служить дополнительным аргументом в пользу отнесения этих форм к древнейшим проблематичным Porifera с минеральным скелетом.

### МАТЕРИАЛ

Изученный ископаемый материал происходит из Дзабханского р-на Западной Монголии, неподалеку от сомона Тайшир (рис. 1, *a*). Наибольший прогресс в выявлении биостратиграфии вендо-кембрийских отложений этого региона приходится на 1980–1990 гг. (Дроздова, 1980; Коробов, 1980; Воронин и др., 1982; Миссаржевский, 1989; Есакова, Жегалло, 1996; Khomentovsky, Gibsher, 1996 и др.), когда были разработаны детальные стратиграфические схемы на основе биостратиграфии и монографически описано множество таксонов ископаемых организмов. Местность относится к Дзабханской структурно-фациальной зоне Северо-Монгольской складчатой системы. Здесь широко развиты слабодислоцированные карбонатные и терригенно-карбонатные породы венда и нижнего кембрия. Мощность этих отложений свыше 3 км.

Многочисленные ископаемые остатки *Aetholiscopalla grandipora* sp. nov. обнаружены в разрезе хр. Хэвтэ-Цахир-Нуруу в пачке табачно-серых алевролитов с редкими прослоями темно-серых известняков с микрофитолитами и микрофауной (слой 12 разреза на рис. 1, *b*). На этом же уровне встречены моллюски *Rozanoviella atypica* Miss., *Latouchella sibirica* (Vost.), *L. korobkovi* (Vost.), *L. minuta* Zheg., *Khairkhanina evoluta* Zheg., *Salanyella costulata* Miss., *Postacanthella pelmani* Zheg., зоопроблематики *Siphogonuchites* cf. *triangularis* Qian, *Lopochites latazonalis* Qian, *Halkieria amorpha* (Mesh.), сферические образования – *Archaeooides granulatus* Qian. Определения ископаемых даны Н.В. Есаковой и Е.А. Жегалло (1996). По комплексу органических остатков авторы отнесли вмещающие отложения к слоям с *Ilsanella compressa* и *Halkieria amorpha*, распространенным в Западной Монголии, провели глобальную корреляцию и сопоставили эти слои с томмотским ярусом нижнего кембрия Сибири.

### МЕТОДИКА

Фоссилии для исследования извлекались из вмещающих пород по стандартной методике растворения в 10%-ном растворе уксусной кислоты (Методика..., 1973; Физические..., 1988). Из полученных порошков материал отбирался вручную под микроскопом МБС-9. Далее фоссилии наклеивались на столики ровными рядами с помо-

щью углеродного скотча. Сначала ископаемый материал изучался и фотографировался в отраженном свете на микроскопе Leica N-165 С. Затем столики напылялись золотом или сплавом золота и палладия для исследования на сканирующих электронных микроскопах Tescan Vega II (Brno, Czech Republic) и EVO-50 Zeiss с микроанализатором INCA Oxford 350 (Лондон) при 15–20 кВ с применением EDX (энергодисперсионного рентгеновского микроанализа) (см. рис. 2 для сравнения).

Колл. № 3302 хранится в Палеонтологическом ин-те им. А.А. Борисяка (ПИН) РАН.

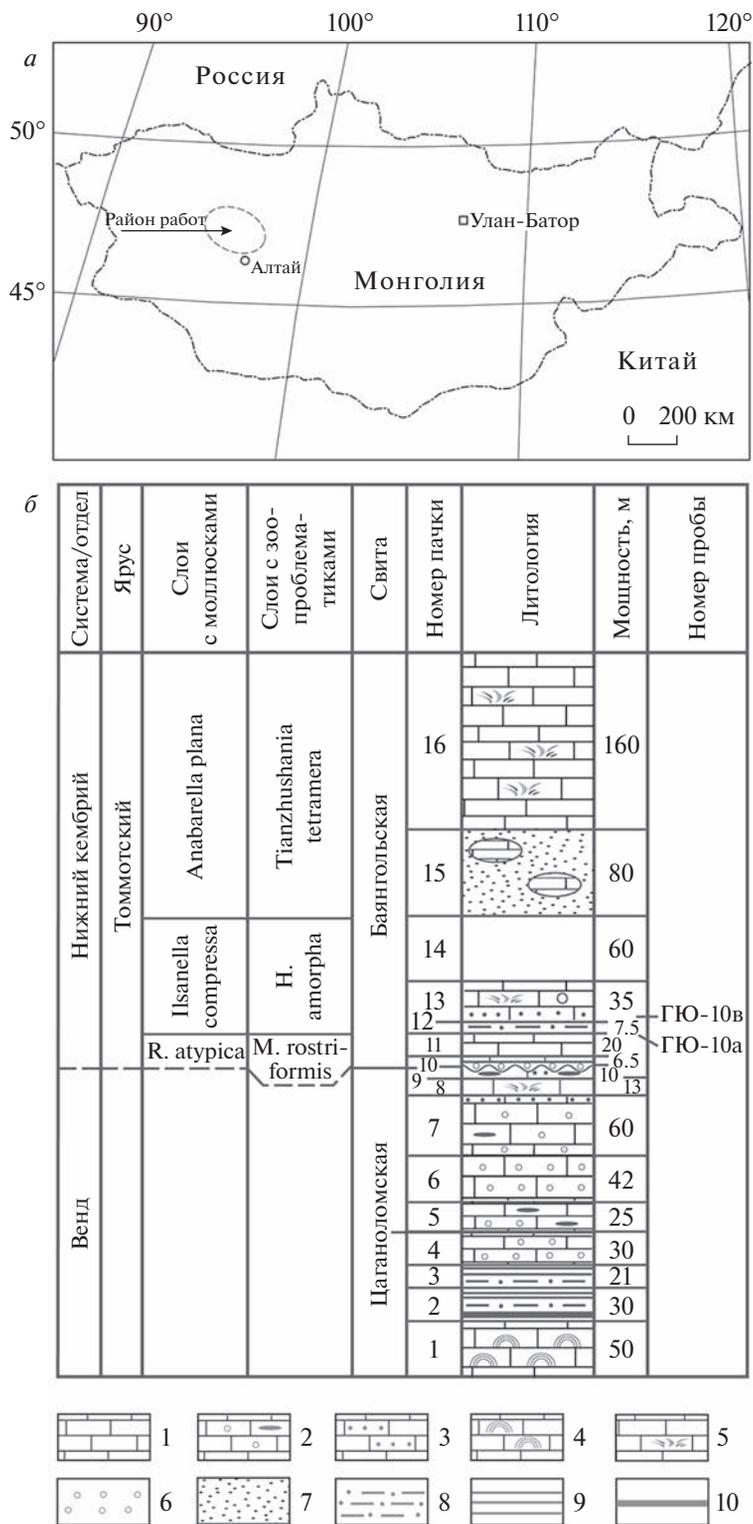
### СФЕРОМОРФНЫЕ СКЕЛЕТНЫЕ ПРОБЛЕМАТИКИ НИЖНЕГО КЕМБРИЯ

Сфероморфные проблематики широко развиты в отложениях нижнего кембрия. Помимо *Aetholiscopalla Conway Morris*, 1990, это *Aksuglobulus Qian et Xiao*, 1984; *Ambarchaeooides Qian et al.*, 1979; *Archaeooides Qian*, 1977; *Blastulospongia Pickett et Jell*, 1983; *Gaparella Missarzhevsky in Missarzhevsky et Mambetov*, 1981; *Markuelia Valkov*, 1987; *Nephrooides Qian*, 1977; *Olivoooides Qian*, 1977; *Protosphaerites* (nom. dub.) Chen, 1982; *Pseudooides Qian*, 1977; *Tianshandiscus Qian et Xiao*, 1984.

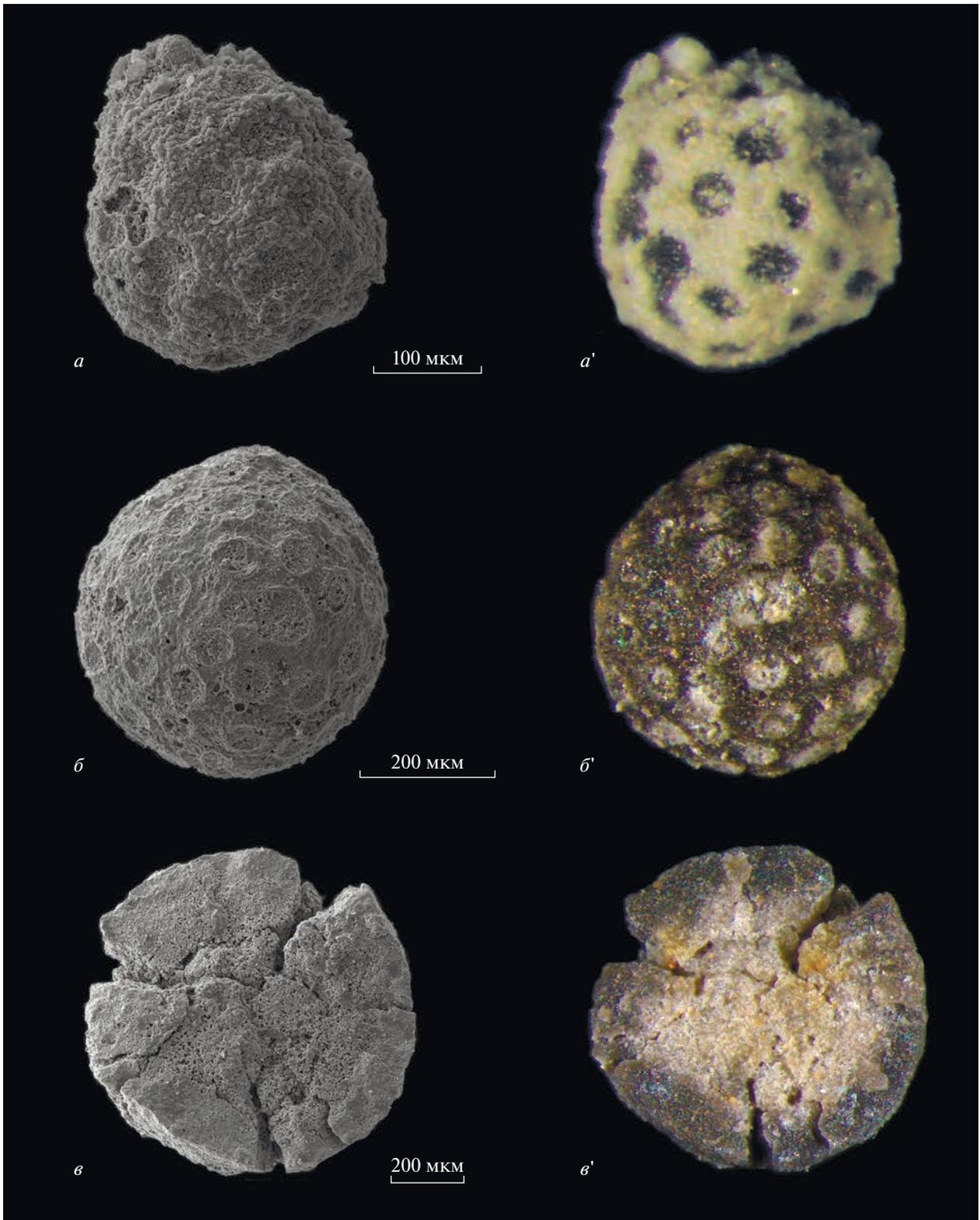
По данным Бенгтсона с соавт. (Bengtson et al., 1990), которые провели наиболее подробную ревизию сферических микрофоссилий раннего кембрия, такие роды, как *Aksuglobulus*, *Ambarchaeooides* и *Nephrooides* – это, скорее всего, неорганические образования. Той же точки зрения придерживаются П.Ю. Пархаев и Ю.Е. Демиденко (Parkhaev, Demidenko, 2010).

По морфологии сфероморфные проблематики можно условно разделить на три группы: (1) сферы полые орнаментированные с замкнутой внутренней полостью; (2) сферы со сложным внутренним строением; (3) полые сферы с отверстиями, т.е., сообщающиеся с внешней средой (по Есаковой, Жегалло, 1996, с изменениями).

Наиболее типичными представителями *первой группы* являются *Archaeooides Qian*, 1977 – проблематики, широко распространенные в отложениях нижнего кембрия всего мира. Это полые сферы с развитой на внешней поверхности разнообразной скульптурой, чаще всего в виде бугорков. Внутренняя часть сферы не соединяется с внешней средой, хотя по данным А.Л. Рагозиной (2009), стенка *Archaeooides* была пористой. Разные авторы предполагают свой объем этого таксона, сводя в синонимы те или иные роды (см., напр., Bengtson et al., 1990; Есакова, Жегалло, 1996; Рагозина, 2009; Parkhaev, Demidenko, 2010). То же можно сказать и про интерпретации *Archaeooides*. Их считали фораминиферами, акри-



**Рис. 1.** Местонахождение *Aetholicopalla grandipora* sp. nov.: *а* – схематическая карта Монголии с обозначением места работ; *б* – схематическая стратиграфическая колонка вендских и кембрийских отложений в районе хр. Хэвтэ-Цахир-Нуруу (по: Есакова, Жегалло, 1996, с сокращениями). Обозначения: 1 – известняки, 2 – известняки онколитовые с конкрециями черных кремней, 3 – известняки с замывами песка, 4 – известняки строматолитовые, 5 – известняки водорослевые, 6 – известняки онколитовые, 7 – песчаники мелкозернистые, 8 – аргиллиты, 9 – кремни, 10 – фосфориты.



**Рис. 2.** *Aetholicoralla grandipora* sp. nov.: *a, a'* – экз. ПИН, № 3302/2411; *б, б'* – экз. ПИН, № 3302/2398; *в, в'* – экз. ПИН, № 3302/2008 (*a, б, в* – фотографии под сканирующим электронным микроскопом Tescan Vega II; *a', б', в'* – фотографии тех же экземпляров под световым микроскопом Leica N-165 С).

тархами, яйцевыми капсулами неизвестных животных (см. Parkhaev, Demidenko, 2010, с. 951), либо, возможно, зелеными водорослями (напр., Рагозина, 2009).

Во *вторую группу* входят роды *Olivoooides* Qian, 1977 и *Markuelia* Valkov, 1983. *Olivoooides*, по первоописанию (Qian, 1977), отличаются отсутствием внешней скульптуры и довольно значительной деформацией сфер. Есакова и Жегалло (1996) в объеме этого рода рассматривают также *Pseudooides* Qian, 1977. В недавних работах было реконструировано внутреннее строение *Olivoooides* и восстановлен жизненный цикл этих ископаемых, от эмбрионов до свободноплавающей личинки (Steiner et al., 2014). Следует также отметить, что стенка *Olivoooides* оказалась гораздо более сложно устроенной — под внешней кожеподобной гладкой оболочкой был обнаружен причудливо скульптурированный слой (см. ссылку выше).

Ископаемые рода *Markuelia* Valkov, 1983 также характеризуются сложным внутренним строением и гладкой внешней оболочкой: внутренняя полость разделена перегородками на ряд камер (Вальков, 1983). В последующие годы была реконструирована морфология *Marquelia*, восстановлен их жизненный цикл (см., напр., Dong et al., 2010). Как и у *Olivoooides*, внешняя стенка *Marquelia* оказалась довольно сложно устроенной, хотя в ископаемом состоянии чаще всего бывает гладкой, инкрустированной.

Сфероморфные микрофоссилии *Tianshandiscus* Qian et Xiao, 1984, известные из нижнекембрийской формации *Yurtus* в местонахождении Aksu-Wushi, Синьцзян, Китай (Qian, Xiao, 1984), по-видимому, составляют неоднородную группу. Часть из них, возможно, представляет собой одну из форм сохранности *Olivoooides* (см. ниже). Другую часть этих ископаемых сравнивают с расплюснутыми *Archaeooides* (см. Bengtson et al., 1990).

Среди сфероморфных организмов *третьей группы* раньше всего был описан род *Blastulospongia* Pickett et Jell, 1983. Это полые одностенные сферы, пронизанные округлыми отверстиями (Pickett, Jell, 1983). Состав стенки *Blastulospongia* чаще всего кремниевый, что, однако, может быть следствием диагенеза (см. Bengtson, 1986). Описаны четыре вида, различающиеся между собой лишь диаметром сфер, размерами отверстий и числом этих отверстий на единицу площади. Это *B. monothalamos* Pickett et Jell, 1983 из среднего кембрия Нового Южного Уэльса, Австралия (Pickett, Jell, 1983); *B. mindyallica* Bengtson, 1986 из верхнего кембрия Квинсленда, Австралия (Bengtson, 1986); *B. polytretra* Conway Morris et Chen, 1990 из нижнего кембрия Хубэя, Центральный Китай (Conway Morris, Chen, 1990) и *B. minima* Panasen-

ко, 1998 из нижнего кембрия Приморья (низы—середина атдабанского яруса нижнего кембрия), где являются пороодообразующими организмами. *B. minima* в мировой литературе признан *nomen nudum* (напр., Kouchinsky et al., 2017), хотя у вида есть палеонтологическое описание, выделен и изображен голотип (см. Панасенко, 1998). Следует отметить, что *Blastulospongia minima*, скорее всего, относится к какому-то другому таксону микроорганизмов, на что указано в работе А. Кучинского с соавт. (Kouchinsky et al., 2017).

*B. monothalamos*, помимо типового местонахождения в Австралии, определен также на Сибирской платформе, на Оленекском поднятии, р. Керсюке в основании кембрия, и на р. Алдан в низах пестроцветной свиты, в основании зоны *N. sunnaginicus*, низы томмотского яруса (Хоментовский и др., 1990).

Кроме того, в литературе встречаются упоминания *Blastulospongia* в открытой номенклатуре; иногда эти ископаемые относят к другому таксону. Так, в монографии А.К. Валькова (1987) по биостратиграфии нижнего кембрия востока Сибирской платформы изображена *Blastulospongia*, но определена как *Problematica*; вмещающие отложения относятся к томмотскому ярусу нижнего кембрия. В монографии И.Н. Васильевой (1998) по биостратиграфии нижнего кембрия Сибирской платформы *Blastulospongia* определена как *Markuelia*. В Южном Китае *Blastulospongia* недавно обнаружены в верхней части терранёвия (в томмотском ярусе нижнего кембрия) (Chang et al., 2018). На Сибирской платформе, в западной части Анабарского поднятия они определены в самых низах Серии 2 (атдабанский ярус) (Kouchinsky et al., 2017). На Туруханском поднятии, р. Нижняя Тунгуска, *Blastulospongia* зафиксированы в немакит-далдынских отложениях (Marusin et al., 2019).

Систематическое положение *Blastulospongia* дискуссионно. Их реконструируют как фораминиферы или губок (сфинктозой) (напр., Pickett, Jell, 1983), или как радиолярий (напр., Bengtson, 1986; Панасенко, 1998; Chang et al., 2018). В недавней работе по кембрию Анабарского поднятия Сибири приводятся доказательства того, что скелет *Blastulospongia* был агглютинированным, как у *Platysolenites*, что позволило авторам относить эти ископаемые к простейшим (Kouchinsky et al., 2017). Там также установлено, что скелет сибирских *Blastulospongia* был изначально кремниевым: авторы обнаружили несколько микрофоссилий с разным химическим составом в одной и той же пробе. Из-за скудости признаков *Blastulospongia* вполне очевидно, что виды разных размеров, которые определяют как разные ви-

ды, могут относиться к разным таксонам надвидового уровня, а может быть, и к разным типам. Кроме того, не исключено, что это могут быть тафоморфы уже известных сфероморфных микрофоссилий, в частности, инкрустации их внешней поверхности.

Наиболее изученным и распространенным организмом *третьей группы* является род *Aetholicopalla* Conway Morris in Bengtson et al., 1990 с единственным видом *A. adnata*. Это полые сфероидальные микрофоссилии с относительно тонкой перфорированной стенкой, при жизни прикрепленные к субстрату (Bengtson et al., 1990). Несмотря на обширные наблюдения, так и не удалось уверенно привязать его к какому-либо современному типу. Лишь в тексте было высказано предположение о принадлежности *Aetholicopalla* к губкам. Авторы таксона исследовали его на основе весьма представительной коллекции из палеобассейна Центральной Австралии, из нижнекембрийских известняков Paraga и Ajax (Bengtson et al., 1990), которые сопоставляются с трилобитовыми зонами Paragaia tatei и Abadiella huoi атдабанского яруса Сибирской платформы. В Австралии *Aetholicopalla* известна также из нижнекембрийских известняков атдабана–ботомы и тойона п-ова Йорк и хребта Флиндерс (Gravestock et al., 2001; Torper et al., 2009). Следует отметить, что еще в 1988 г. М. Кербер описал схожие фоссилии из атдабана–ботомы района Montagne Noir во Франции как *Archaeooides granulatus* (Kerber, 1988). Позднее, во Франции же *Aetholicopalla* была обнаружена в известняках Heraultia томмотского яруса палеобассейна Northern Montagne Noire (Devaere et al., 2013). В Германии *Aetholicopalla* найдены в терригенных породах атдабана–ботомы в синклинии Gorlitz верхней части пачки Людвигсдорф (Elicki, 1998) [ранее этот таксон был описан как *Archaeooides granulatus* Qian, 1977 (Elicki, Shnaider, 1992)]. В Южной Антарктике *Aetholicopalla* встречена в эрратических валунах раннекембрийского (ботомского) возраста (Wrona, 2004). В Италии, на о. Сардиния *Aetholicopalla* известна лишь по единичным находкам из пограничных отложений серии 2–3 (примерно тойонский–амгинский ярус Сибирской платформы) (Elicki, Pillola, 2004). На Сибирской платформе *Aetholicopalla* найдена в Учуро–Майском районе, р. Немкей, в отложениях томмотского яруса (зона *N. sunnaginicus*), изображена в: Розанов и др. (2010, табл. 54, фиг. 6), но определена как *Archaeooides granulatus* Qian. На севере Сибирской платформы *Aetholicopalla* известна из эмьяксинской свиты нижнего кембрия бассейна р. Большая Куонамка; вмещающие отложения относятся к зоне *Calodiscus–Erbiella* нижней части ботомского яруса (Kouchinsky et al., 2015). На

Анабарском поднятии *Aetholicopalla* обнаружена в низах атдабанского яруса (lowermost Stage 2) и определена как *Archaeooides granulatus* Qian, 1977 (Kouchinsky et al., 2017, фиг. 82G.). В Южном Китае *Aetholicopalla* известна из отложений терранёвского отдела, биозоны *Paragloborilus subglobosus–Purella squamulosa* (Yang et al., 2014), которая входит в состав томмотского яруса. Наконец, в недавней работе по кембрию севера Ирана описана представительная коллекция этих сфероморфных микрофоссилий (Devaere et al., 2021). Здесь они имеют довольно широкое стратиграфическое распространение – от кембрийской части терранёвского до Отдела 2 включительно, что соответствует интервалу томмот–тойон нижнего кембрия на Сибирской платформе.

Следует заметить, что выделенный десятилетием ранее на хр. Малый Каратау род *Gaparella* Missarzhevsky in Missarzhevsky et Mambetov, 1981 имеет сходную внешнюю морфологию. По представлению автора таксона, стенки этих ископаемых пронизаны многочисленными порами, расположенными на сосочковидных образованиях, равномерно распределенных по поверхности; наиболее крупные экземпляры имеют лепешковидную форму (Миссаржевский, Мамбетов, 1981), что может служить признаком седентарного образа жизни. Систематическое положение *Gaparella* не установлено. В.В. Миссаржевский (Миссаржевский, Мамбетов, 1981) сравнил их сначала с археоциатами *Frasuasacyathus*, указав, однако, на значительные отличия в их строении, а в последующем – с фораминиферами (Миссаржевский, 1989).

При изучении нового материала и исследовании тафоморф *Gaparella*, возможно, окажется, что этот род является старшим синонимом *Aetholicopalla*, хотя в современных работах он стоит чаще всего в списках синонимов у рода *Archaeooides* (напр., Рагозина, 2009; Parkhaev, Demidenko, 2010 и др.). С другой стороны, “пористость” *Gaparella* может быть следствием перехода организма в ископаемое состояние или отмывки – изначально не перфорированные сосочки могут обломаться, что приведет к видимости “пористости” стенки. Т.е., необходимо подробно исследовать ряды сохранности *Gaparella* из типового местонахождения.

Из приведенного обзора видно, что *Aetholicopalla* довольно широко распространены географически и стратиграфически. Новые данные о строении нового вида сфероморфных микрофоссилий *A. grandipora* sp. nov. Западной Монголии помогают уточнить морфологию, систематику и распространение этого рода проблематик.

## СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

## ТИП PORIFERA (?)

## КЛАСС, ОТРЯД INCERTAE SEDIS

## INCERTAE FAMILIAE

Род *Aetholicopalla* Conway Morris in Bengtson et al., 1990*Aetholicopalla grandipora* Luzhnaya, sp. nov.

Табл. IV, фиг. 1–8; табл. V, фиг. 1–8 (см. вклейку)

*Archaeooides granulatus*: Kerber, 1988, с. 189–190, табл. 11, фиг. 15 (part.); Воронин и др., 1982, с. 61, табл. VI, фиг. 6, 7; Есакова, Жегалло, 1996, с. 148, табл. VIII, фиг. 15 (part.).

Название вида от *grandis* *лат.* — большой, крупный и *porus* *лат.* — отверстие.

Голотип — ПИН, № 3302/2280; Монголия, Дзобханский р-н, хр. Хэвтэ-Цахир-Нуруу (обр. ГЮ-10в-86); нижний кембрий, низы томмотского яруса, низы слоев с моллюсками *Psanel-la compressa*.

Описание (рис. 2; 4, а; 6). Сфероидальные микрофоссилии с твердым, но гибким минеральным скелетом. Стенка перфорированная, тонкая, двойная; есть внутренняя полость (рис. 6).

Размеры ископаемых от 0.3 до 1.2 мм. Чаще всего с увеличением размеров фоссилии приобретают все более неправильную форму (табл. V, фиг. 1, 5, 8). Гистограмма распределения ископаемых в зависимости от диаметра носит бимодальный характер (рис. 5, а), что свидетельствует о наличии двух размерных классов — вероятно, жизненных форм, например, планктонной и бентосной. Планктонные формы почти шаровидные (табл. IV), а бентосные — изометрической формы и имеют площадки прикрепления к донному субстрату (табл. V).

Отверстия на поверхности стенок круглые, их диаметр составляет от 0.04 до 0.09 мм; по большей части он увеличивается по мере увеличения размеров самих ископаемых (рис. 5, б); отверстия довольно равномерно распределены по поверхности с разной частотой у разных экземпляров — от четырех до восьми на единицу площади (напр., табл. IV, фиг. 2, 7). У одного и того же ископаемого отверстия могут быть разного диаметра (табл. V, фиг. 1). Внешняя поверхность стенки между отверстиями часто имеет ретикулярную структуру (табл. IV, фиг. 2, 6; табл. V, фиг. 1), что может быть как отражением первоначального волнолистного сетчатого строения, так и следствием ячеистого выветривания однородного вещества.

По образу жизни эти организмы, вероятно, были фильтраторами.

Размеры в мм: D — диаметр описанной вокруг ископаемого окружности, d — диаметр

вписанной окружности,  $d_p$  — диаметр отверстий, S — густота отверстий на единицу площади.

№ п/п	Экз. ПИН, №	D, мм	d, мм	$d_p$ , мм	S
01	3302/2411	0.299	0.264	0.054	5.50
02	3302/2402	0.304	0.281		
03	3302/2401	0.319	0.268		
04	3302/2084	0.326	0.303	0.056	6.00
05	3302/2189	0.394	0.366	0.053	5.00
06	3302/2198	0.405	0.362	0.053	8.00
07	3302/2404	0.410	0.336	0.048	
08	3302/2231	0.424	0.391	0.052	7.00
09	3302/2420	0.429	0.385	0.065	4.00
10	3302/2139	0.442	0.388	0.062	4.00
12	3302/2078	0.452	0.350	0.042	
12	3302/2175	0.452	0.411	0.079	5.00
13	3302/2399	0.454	0.413	0.059	5.00
14	3302/2050	0.458	0.435	0.066	
15	3302/2413	0.467	0.434	0.052	5.50
16	3302/2397	0.470	0.433	0.053	
17	3302/2416	0.474	0.439	0.058	5.00
18	3302/2222	0.479	0.435	0.077	5.00
29	3302/2398	0.488	0.457	0.054	5.00
20	3302/2405	0.488	0.456	0.061	5.00
21	3302/2235	0.501	0.457	0.063	7.50
22	3302/2167	0.521	0.472	0.058	5.00
23	3302/2394	0.527	0.468	0.074	4.00
24	3302/2021	0.553	0.515		
25	3302/2042	0.572	0.444	0.071	6.00
26	3302/2391	0.573	0.540	0.062	4.50
27	3302/2028	0.578	0.527	0.054	
28	3302/2073	0.578	0.530	0.063	6.00
29	3302/2409	0.611	0.571	0.071	5.00
30	3302/2143	0.613	0.524	0.080	4.00
31	3302/2001	0.627	0.534	0.071	5.00
32	3302/2157	0.630	0.583	0.076	4.00
33	3302/2005	0.665	0.616	0.065	5.00
34	3302/2107	0.694	0.609	0.066	6.00
35	3302/2102	0.720	0.695	0.073	6.50
36	3302/2029	0.837	0.798		
37	3302/2113	0.918	0.853	0.080	3.50
38	3302/2034	1.006	0.949		
39	3302/2241	1.015	0.770	0.099	4.00
40	3302/2071	1.051	0.653	0.077	5.00
41	3302/2280	1.149	0.901	0.079	4.00
42	3302/2024	1.238	1.124	0.071	4.50

Сравнение. От *A. adnata* Conway Morris in Bengtson et al., 1990 — типового вида рода — отличается более округлыми и крупными отверстиями

на поверхности стенки. Кроме того, у *A. adnata* описаны червеобразные внутренние структуры, которые, на наш взгляд, являются артефактом.

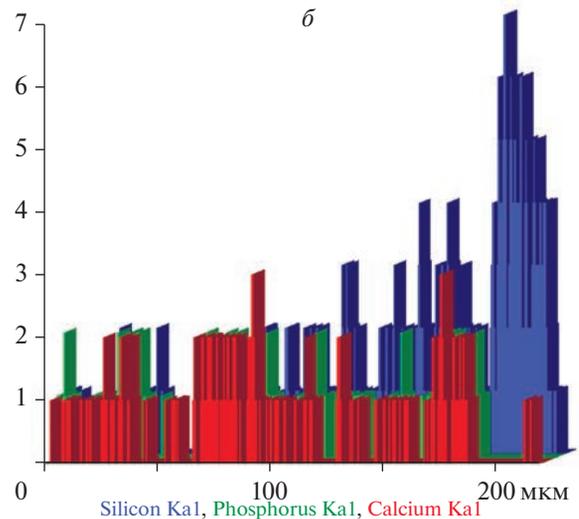
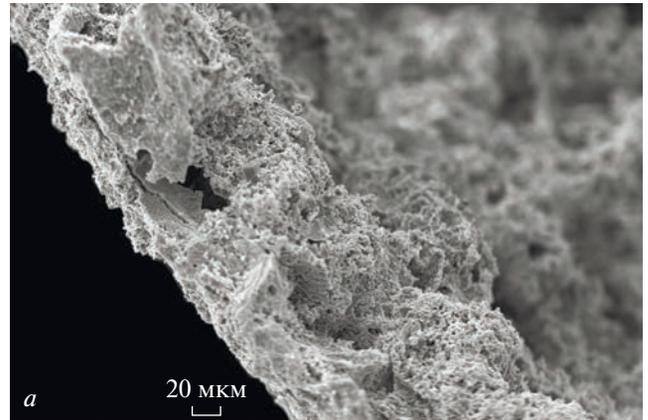
**Распространение.** Помимо типового местонахождения, нижний кембрий, атдабан-ботома Франции, район Montagne Noir; томмотский ярус Западной Монголии.

**Материал.** Помимо голотипа, 41 паратип и более 30 экз. из типового местонахождения.

### ОБСУЖДЕНИЕ

**Тафономия и реконструкция.** Чаще всего в нашем материале *Aetholicopalla grandipora* sp. nov. сохраняются в виде шаровидных остатков размером менее миллиметра, с мелкими выпуклыми или вогнутыми округлыми образованиями, рассеянными по внешней поверхности ископаемых. В световом микроскопе внешняя поверхность либо светлая с темными крапинами, либо, наоборот, темная со светлыми (рис. 2, *a'*, *b'*). В сканирующем электронном микроскопе заметен рельеф — “крапины” либо слабовогнутые (табл. IV, фиг. 3, 4), либо выпуклые (табл. V, фиг. 7), причем гранулометрический состав породы на поверхности ископаемого и на его выпуклых частях различается (табл. IV, фиг. 8). Таким образом, мы имеем две формы сохранности — (1) остатки внешней тонкой двустенной перфорированной оболочки организмов и (2) внутренние ядра, отлички формы и рельефа внутренней полости, где столбики — остатки засыпанных осадком отверстий (об этом свидетельствует и разница гранулометрического состава поверхности). Тонкая стенка была достаточно жесткой, минеральной — встречаются экземпляры с расколотой трещинами растяжения внешней поверхностью (табл. IV, фиг. 5). В то же время она обладала некоторой гибкостью, поскольку некоторые ископаемые несколько деформированы (табл. IV, фиг. 3). На расколотых экземплярах видно, что стенка была двуслойная, перфорированная (рис. 3; табл. IV, фиг. 6). Встречаются разбитые формы в виде конкреций, у которых отчетливо видна внутренняя полость (рис. 2, *b*).

Таким образом, ископаемое можно реконструировать как полый тонкостенный сфероид, испещренный круглыми отверстиями. Возможно, эти отверстия представляли собой поры, но тогда трудно объяснить, как происходил ток воды в этой системе. Можно предположить также наличие более мелких отверстий, которые не сохраняются из-за малых размеров. В пользу этого предположения свидетельствует наличие ретикулярной структуры у некоторых экземпляров (табл. IV, фиг. 6; табл. V, фиг. 1). Тогда можно допустить и наличие мелких пор — для входящего

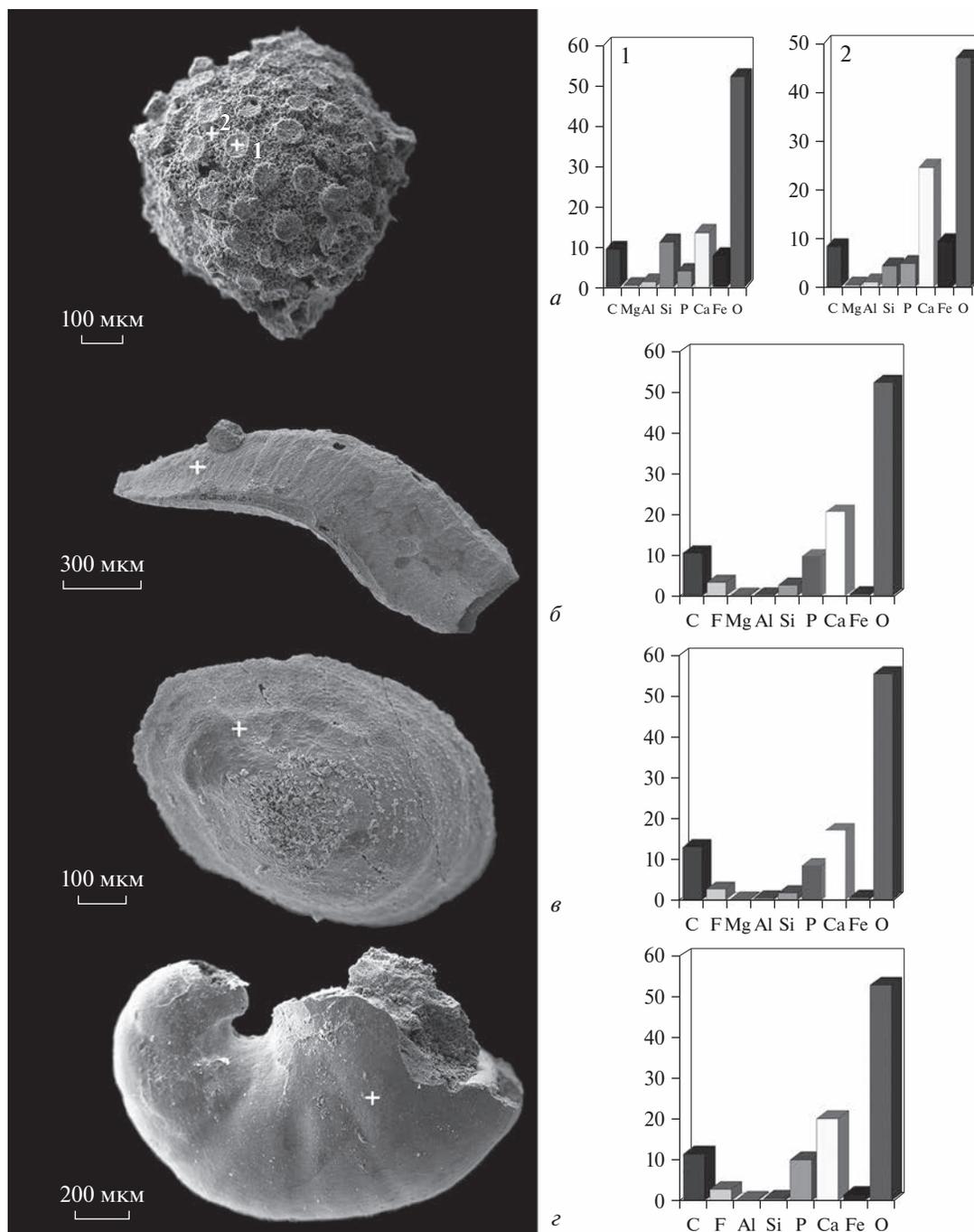


**Рис. 3.** Химический состав стенки *Aetholicopalla grandipora* sp. nov., экз. ПИН, № 3302/2024 (по вертикали отложена процентная доля элемента).

потока, и наличие округлых устьев — для исходящего. Но этот вопрос требует дополнительной проработки.

**Минеральный состав.** Поверхность *A. grandipora* sp. nov. имеет примерно тот же минеральный состав, что и прочие моллюски и мелкие скелетные проблематики (SSF) этого местонахождения — среди преобладающих элементов определены углерод, кальций и фосфор (рис. 4). Это свидетельствует о значительных посмертных изменениях вещества скелетов; кроме того, состав мог измениться в процессе отмычки материала в уксусной кислоте.

Следует отметить, что у сфероморфных фоссилий состав поверхности неоднородный — на столбиках наблюдается повышенное содержание кремнезема (рис. 4, *a*, 1), что подтверждает заключение о посмертном заполнении мелких отверстий стенки терригенным материалом. Кроме того, у них на внутренних частях стенки повы-



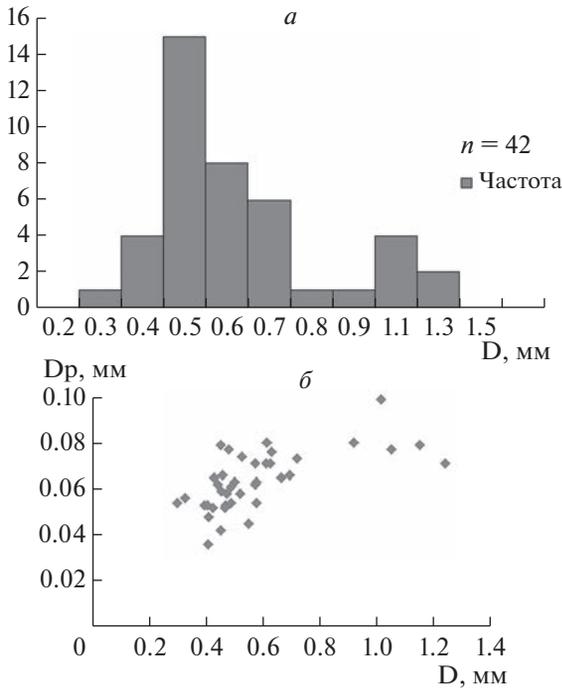
**Рис. 4.** Элементный состав микрофоссилий: *а* – *Aetholicopalla grandipora* sp. nov., экз. ПИН, № 3302/2353; *б* – *Lorochites* sp., экз. ПИН, № 3302/2287, *в* – *Scenella* sp., экз. ПИН, № 3302/2346; *г* – *Latouchella korobkovi* (Vostokova, 1962), экз. ПИН, № 3302/2352 (определения проблематики и моллюсков Ю.Е. Демиденко и П.Ю. Пархаева); крестиками помечены точки анализов.

шенное содержание кремнезема (рис. 3, *б*). Таким образом, *A. grandipora* sp. nov. в данном местонахождении сохраняются, благодаря фосфатной и кремнистой минерализации.

Установлено, что кембрийские моллюски и скелетные проблематики изначально имели кар-

бонатные раковины. Вполне разумно предположить аналогичный состав и для стенки *A. grandipora* sp. nov.

*Систематическое положение.* При обзоре кембрийских сфероморфных микрофоссилий (см. выше) упоминалось о различных вариантах их ре-



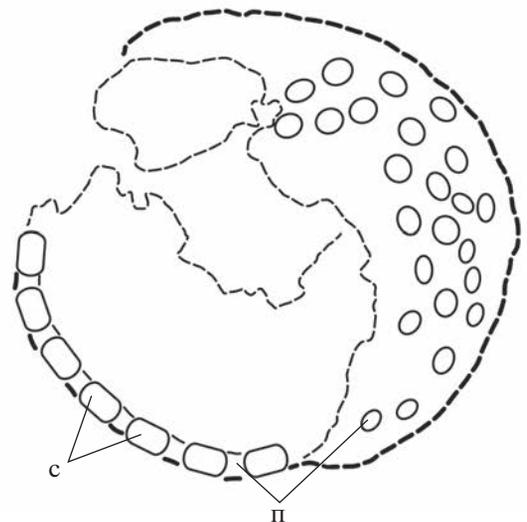
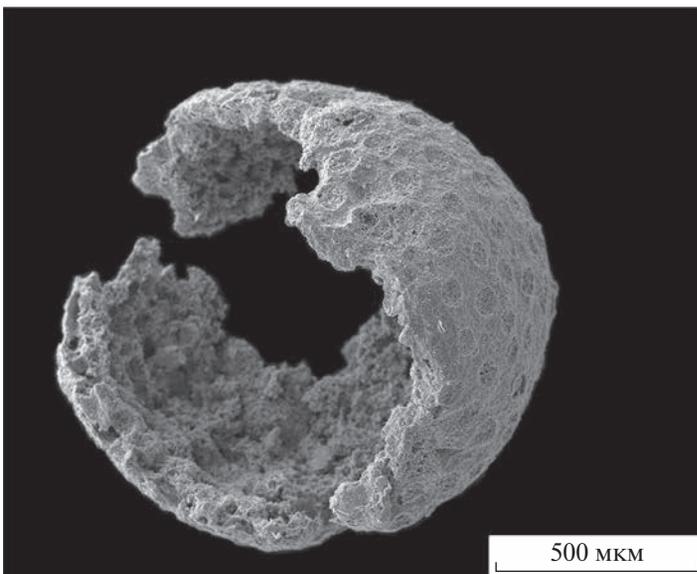
**Рис. 5.** Морфометрические показатели *Aetholicoralla grandipora* sp. nov.: *a* – график распределения экземпляров в зависимости от их диаметров (D); *б* – диаграмма рассеяния параметров D/dp, где D – диаметр ископаемого, dp – диаметр отверстий.

конструкции – от простейших, губок до эмбрионов и растений. Морфологические признаки, выявленные при изучении нашего материала, позволяют относить род *Aetholicoralla* к пробле-

матичным скелетным Porifera, но без привязки к какому-либо таксону более низкого ранга. Наиболее близкими к *Aetholicoralla* по внешней морфологии являются ювенильные однокамерные стадии сфинктозой, микроскопические одностенные археоциаты и мелкие шаровидные губки, но с уверенностью судить о родстве *Aetholicoralla* с этими таксонами пока не получается. От сфинктозой и археоциат их отличает внешняя форма, а от известковых губок – отсутствие спикул. Кроме того, сфинктозой появляются в ископаемой летописи гораздо позже.

*Ранняя летопись Porifera.* По последним данным молекулярных часов, тип Porifera должен был появиться на отметке примерно 1000 млн лет назад, в неопротерозое (Dohrmann, Wörheide, 2017). Ископаемая летопись свидетельствует о его более позднем появлении. Остановимся на наиболее ярких находках.

Недавно были открыты микроскопические червеобразные структуры, которые напоминают белковый скелет современных роговых губок (Turner, 2021), в строматолитах рифов Little Dal с возрастом 890 млн лет на северо-западе Канады. Эти находки были названы древнейшими телесными остатками губок, но не все исследователи согласны с этим мнением. У *Otavia* из тония (760 млн лет) и эдиакария Намибии, интерпретированных как древние губки (Brain et al., 2012), отсутствуют регулярная пористость на поверхности стенки и зона крепления к субстрату. *Eosuthispongia* из эдиакария Китая (Yin et al., 2015) описана по единственному экземпляру, поэтому



**Рис. 6.** Интерпретационная прорисовка *Aetholicoralla grandipora* sp. nov., экз. ПИН, № 3302/2024: с – стенка, п – отверстия.

ее морфология охарактеризована недостаточно. Вендские формы, известные из разрезов Юго-Восточного Беломорья, Австралии и Монголии, нельзя с уверенностью относить к губкам – у части из них неизвестна перфорация стенок, у других неподходящая для фильтраторов гидродинамика, спикулы третьих вообще оказываются кристаллами (см. Antcliffe et al., 2014). Обзор многих вендских скелетных организмов приведен в работе Е.А. Сержниковой (Serezhnikova, 2014), но все они представляют собой весьма проблематичные формы.

По вопросу определения биомаркеров древних губок также существует обширная литература, но и по этой проблеме нет единого мнения. В недавней работе И.М. Бобровского с соавт. (Bobrovskiy et al., 2021) показано, что биомаркеры, определяемые как типичные для губок ( $C_{30}$  24-isopropylcholestone) могут быть продуктом изменения  $C_{29}$  стеролов, которые обычны для зеленых водорослей.

Таким образом, получается, что докембрийская история Porifera сложна и неоднозначна, и что раннекембрийские проблематичные формы, такие как *Aetholisoralla*, могут стоять в самом начале ископаемой летописи скелетных губок в широком смысле.

\* \* \*

Авторы признательны акад. А.Ю. Розанову за общее руководство темой исследования, акад. М.А. Федонкину за неизменное дружеское участие и плодотворное обсуждение рукописи, А.Ю. Иванцову за обсуждение материала, критическое прочтение рукописи и полезные замечания, Р.А. Ракитову за помощь в микроскопических исследованиях, Ю.Е. Демиденко и П.Ю. Пархаеву за определение кембрийских микрофоссилий и консультации по научной обработке материала, И.М. Бобровскому, А.Ю. Журавлеву и А.Л. Наговицыну за помощь в подборе иностранной литературы.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 20-55-44010 Монг\_а.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Вальков А.К.* Биостратиграфия нижнего кембрия востока Сибирской платформы (Юдомо-Оленекский регион). М.: Наука, 1987. 136 с.

*Васильева Н.И.* Мелкая раковинная фауна и биостратиграфия нижнего кембрия Сибирской платформы. СПб., 1998. 139 с.

*Воронин Ю.И., Воронова Л.Г., Григорьева Н.В. и др.* Граница докембрия и кембрия в геосинклинальных областях (опорный разрез Саланы-Гол, МНР). М.: Наука, 1982. 152 с. (Тр. ССМПЭ. Вып. 18).

*Дроздова Н.А.* Водоросли в органогенных постройках нижнего кембрия Западной Монголии. М.: Наука, 1980. 137 с. (Тр. ССМПЭ. Вып. 10).

*Есакова Н.В., Жегалло Е.А.* Биостратиграфия и фауна нижнего кембрия Монголии. М.: Наука, 1996. 216 с. (Тр. ССМПЭ. Вып. 46).

*Коробов М.Н.* Биостратиграфия нижнего кембрия и карбона Монголии. М.: Наука, 1980. 192 с. (Тр. ССМПЭ. Вып. 26).

Методика палеонтологических исследований / Ред. Каммел Б., Рауп Д. М.: Мир, 1973. 392 с.

*Миссаржевский В.В.* Древнейшие скелетные окаменелости и стратиграфия пограничных толщ докембрия и кембрия. М.: Наука, 1989. 238 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 443).

*Миссаржевский В.В., Мамбетов А.М.* Стратиграфия и фауна пограничных слоев кембрия и докембрия Малого Каратау. М.: Наука, 1981. 92 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 326).

*Панасенко Е.С.* Новые необычные микрофоссилии из пелагических кремнистых отложений кембрия. Владивосток: Дальневосточный геологический институт РАН, 1998. <http://www.fegi.ru/primorye/geology/panas.htm>.

*Рагозина А.Л.* Акритархи, микрофоссилии и проблематики вендо-кембрийских отложений // Палеонтология Монголии. Флора фанерозоя. М.: ГЕОС, 2009. С. 18–22.

*Розанов А.Ю., Пархаев П.Ю., Демиденко Ю.Е. и др.* Ископаемые стратотипов ярусов нижнего кембрия. М.: ПИН РАН, 2010. 380 с.

Физические и химические методы исследования в палеонтологии. М.: Наука, 1988. 189 с.

*Хоментовский В.В., Вальков А.К., Карлова Г.А.* Новые данные по биостратиграфии переходных зон вендо-кембрийских слоев в бассейне среднего течения р. Алдан // Поздний докембрий и ранний палеозой Сибири. Вопросы региональной стратиграфии. Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1990. С. 3–57.

*Antcliffe J.B., Callow R.H., Brasier M.D.* Giving the early fossil record of sponges a squeeze // Biol. Rev. Camb. Philos. Soc. 2014. V. 89. P. 972–1004.

*Bengtson S.* Siliceous microfossils from the Upper Cambrian of Queensland // Alcheringa. 1986. V. 10. № 3. P. 195–216.

*Bengtson S., Conway Morris S., Cooper B.J. et al.* Early Cambrian Fossils from South Australia. Brisbane: Assoc. of Australasian Palaeontologists, 1990. 364 p.

*Bobrovskiy I., Hope J.M., Nettersheim B.J. et al.* Algal origin of sponge sterane biomarkers negates the oldest evidence for animals in the rock record // Nat. Ecol. Evol. 2021. V. 5. № 2. P. 165–168.

*Brain C.K.B., Prave A.R., Herd D.A. et al.* The first animals: ca. 760-million-year-old sponge-like fossils from Namibia // South Afr. J. Sci. 2012. V. 108. № 1/2. P. 83–90. <https://doi.org/10.4102/sajs.v108i1/2.658>

*Chang Sh., Feng Q., Zhang L.* New siliceous microfossils from the Terreneuvian Yanjiahe Formation, South China:

- The possible earliest radiolarian fossil record // *J. Earth Sci.* 2018. V. 29. № 4. P. 912–919.
- Conway Morris S., Chen M. Blastulospongia polytretra n. sp., an enigmatic organism from the Lower Cambrian of Hubei, China // *J. Paleontol.* 1990. V. 64. № 1. P. 26–30.
- Devaere L., Clausen S., Steiner M. et al. Chronostratigraphic and palaeogeographic significance of an early Cambrian microfauna from the Heraultia Limestone, northern Montagne Noire, France // *Palaeontol. Electron.* 2013. V. 16. № 2. 17A. 91p.
- Devaere L., Korn D., Ghaderi A. et al. New and revised small shelly fossil record from the lower Cambrian of northern Iran // *Papers in Palaeontol.* 2021. V. 7. Pt 4. P. 2141–2181.
- Dohrmann M., Wörheide G. Dating early animal evolution using phylogenomic data // *Sci. Rep.* 2017. V. 7. № 3599. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-03791-w>
- Dong X.-P., Bengtson S., Gostling N.J. et al. The anatomy, taphonomy, taxonomy and systematic affinity of Markuelia: Early Cambrian to Early Ordovician scalidophorans // *Palaeontology.* 2010. V. 53. Pt 6. P. 1291–1314.
- Elicki O. First report of Halkieria and enigmatic globular fossils from the central European Marianian (Lower Cambrian, Görlitz syncline, Germany) // *Rev. Esp. paleontol.* 1998. N° extraordinario, Homenaje al prof. Gonzalo Vidal. P. 51–64.
- Elicki O., Pillola G.L. Cambrian microfauna and palaeoecology of the Campo Pisano Formation at Gutturu Pala (Iglesiente, SW Sardinia, Italy) // *Boll. Soc. Paleontol. Ital.* 2004. V. 43. P. 383–401.
- Elicki O., Schnaider J. Lower Cambrian (Atdabanian/Botomian) shallow-marine carbonates of the Gorlitz Synclorium (Saxony/Germany) // *Facies.* 1992. V. 26. P. 55–66.
- Gravestock D.I., Alexander E.M., Demidenko Yu.E. et al. The Cambrian Biostratigraphy of the Stansbury Basin, South Australia. Moscow: IAPC “Nauka/Interperiodica”, 2001. 344 p. (Trans. Palaeontol. Inst. RAS. V. 282).
- Kerber M. Mikrofossilien aus unterkambrischen Gesteinen der Montagne Noire, Frankreich // *Palaeontogr. A.* 1988. V. 202. S. 127–203.
- Khomentovsky V.V., Gibsher A.S. The Neoproterozoic–lower Cambrian in northern Gobi-Altay, western Mongolia: regional setting, lithostratigraphy and biostratigraphy // *Geol. Mag.* 1996. V. 133. № 4. P. 371–390.
- Kouchinsky A., Bengtson S., Clausen S., Vendrasco M.J. An early Cambrian fauna of skeletal fossils from the Emyaksin Formation, northern Siberia // *Acta Palaeontol. Pol.* 2015. V. 60. № 2. P. 421–512.
- Kouchinsky A., Landing E., Steiner M. et al. Terreneuvian stratigraphy and faunas from the Anabar Uplift, Siberia // *Acta Palaeontol. Pol.* 2017. V. 62. P. 311–440.
- Marusin V.V., Kochnev B.B., Karlova G.A., Nagovitsin K.E. Resolving Terreneuvian stratigraphy in subtidal–intertidal carbonates: palaeontological and chemostratigraphical evidence from the Turukhansk Uplift, Siberian Platform // *Lethaia.* 2019. V. 52. № 4. P. 464–485.
- Parkhaev P.Yu., Demidenko Yu.E. Zooproblematica and Mollusca from the Lower Cambrian Meishucun section (Yunnan, China) and taxonomy and systematics of the Cambrian small shelly fossils of China // *Paleontol. J.* 2010. V. 44. № 8. P. 883–1161.
- Pickett J., Jell P.A. Middle Cambrian Sphinctozoa (Porifera) from New South Wales // *Mem. Assoc. Australas. Palaeontol.* 1983. V. 1. P. 85–92.
- Qian J., Xiao B. An Early Cambrian small shelly fauna from Aksu-Wushi region, Xinjiang // *Prof. Pap. Stratigr. Palaeontol.* 1984. V. 13. P. 65–90.
- Qian Yi. Hyolitha and some problematica from the Lower Cambrian Meishucun Stage in Central and SW China // *Acta Palaeontol. Sin.* 1977. V. 16. № 2. P. 255–278 [in Chinese].
- Serezhnikova E.A. Skeletogenesis in problematic Late Proterozoic lower Metazoa // *Paleontol. J.* 2014. V. 48. № 14. P. 1457–1472.
- Steiner M., Qian Y., Li G. et al. The developmental cycles of early Cambrian Olivooidea fam. nov. (?Cycloneuralia) from the Yangtze Platform (China) // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* 2014. V. 398. P. 97–124.
- Topper T.P., Brock G.A., Skovsted C.B., Paterson J.R. Shelly fossils from the lower Cambrian Pararaia bunyeroensis Zone, Flinders Ranges, South Australia // *Mem. Assoc. Australas. Palaeontol.* 2009. V. 37. P. 199–246.
- Turner E.C. Possible poriferan body fossils in early Neoproterozoic microbial reefs // *Nature.* 2021. V. 596. № 7870. P. 87–91.
- Wrona R. Cambrian microfossils from glacial erratics of King George Island, Antarctica // *Acta Palaeontol. Pol.* 2004. V. 49. № 1. P. 13–56.
- Yang B., Steiner M., Li G. et al. Terreneuvian small shelly faunas of east Yunnan (South China) and their biostratigraphic implications // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* 2014. V. 398. P. 28–58.
- Yin Z., Zhu M., Davidson E.H. et al. Sponge grade body fossil with cellular resolution dating 60 Myr before the Cambrian // *Proc. Nat. Acad. Sci. USA.* 2015. V. 112. P. E1453–E1460.

## Объяснение к таблице IV

Фиг. 1–8. *Aetholicopalla grandipora* sp. nov.: 1 – экз. ПИН, № 3302/2139; 2 – экз. ПИН, № 3302/2189; 3 – экз. ПИН, № 3302/2042; 4 – экз. ПИН, № 3302/2398; 5 – экз. ПИН, № 3302/2053; 6 – экз. ПИН, № 3302/2005; 7, 8 – экз. ПИН, № 3302/2102; Монголия, Дзабханский р-н, хр. Хэвтэ-Цахир-Нуруу; нижний кембрий, низы томмотского яруса, низы слоев с моллюсками *Ilsanella compressa*.

## Объяснение к таблице V

Фиг. 1–8. *Aetholicopalla grandipora* sp. nov.: 1 – голотип ПИН, № 3302/2280; 2 – экз. ПИН, № 3302/2241; 3 – экз. ПИН, № 3302/2328; 4 – экз. ПИН, № 3302/2326; 5 – экз. ПИН, № 3302/2071; 6 – экз. ПИН, № 3302/2333; 7 – экз. ПИН, № 3302/2375; 8 – экз. ПИН, № 3302/2311; Монголия, Дзабханский р-н, хр. Хэвтэ-Цахир-Нуруу; нижний кембрий, низы томмотского яруса, низы слоев с моллюсками *Ilsanella compressa*.

## Problematical Porifera from the Lower Cambrian of Western Mongolia

E. A. Luzhnaya<sup>1</sup>, E. A. Zhegallo<sup>1</sup>, L. V. Zaitseva<sup>1</sup>, A. L. Ragozina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Borissiak Paleontological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, 117647 Russia*

From the lower part of the Tommotian Stage of the Lower Cambrian of Western Mongolia, ridge Hevte-Tsakhir-Nuruu described a new species of problematical microfossils of the genus *Aetholicopalla* Conway Morris in Bengtson et al., 1990, whose representatives are sometimes the dominants of the Early Cambrian taphocoenoses. *A. grandipora* sp. nov. – spheroidal organisms with initially carbonate (?) skeleton; planktonic and benthic forms described; the latter have a variable shape and attachment sites to the bottom substrate. The outer wall of the fossils is perforated, thin, double; the functional implication of the holes is unclear; they present an internal cavity. By mode of existence, these organisms were probably filter feeders. Geochemical analysis of various taphomorphs showed that *A. grandipora* sp. nov. preserved by phosphate and siliceous mineralization in the early stages of fossilization. The set of recognized characters allows us to attribute *Aetholicopalla* to the first skeletal Porifera of an unclear taxonomic position; perhaps these were juvenile forms of organisms close to archaeocyates.

**Keywords:** Mongolia, Lower Cambrian, Porifera, SSF, spherical problematics, fossilization

УДК 56.016.3:551.732.257.012.3

## НОВЫЙ РОД ЗООПРОБЛЕМАТИК СЕМЕЙСТВА SIPHOGONUCHITIDAE

© 2023 г. Ю. Е. Демиденко\*

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, 117647 Россия

\*e-mail: juliad@paleo.ru

Поступила в редакцию 17.11.2022 г.

После доработки 27.12.2022 г.

Принята к публикации 28.12.2022 г.

Описан новый род и вид *Monoshanites dentatus* gen. et sp. nov. асимметричных склеритов проблематичных организмов животной природы, относящихся к семейству Siphogonuchitidae, из разреза Хэвтэ–Цахир–Нуруу Западной Монголии (томмотский ярус, слои с *Halkieria amorpha*, баянгольская свита). Изучена микроструктура склеритов, имеющих двойную стенку: внутренний слой пластинчатый, внешний – столбчатый.

**Ключевые слова:** кембрий, склериты, микроструктура, морфология, систематическое положение, Западная Монголия, Siphogonuchitidae, *Monoshanites* gen. nov.

**DOI:** 10.31857/S0031031X23030066, **EDN:** QBOOBQ

Впервые найдены и морфологически изучены фосфатные склериты *Monoshanites dentatus* gen. et sp. nov. (табл. VI, фиг. 1, см. вклейку; рис. 1–3), относящиеся к семейству Siphogonuchitidae отряда Sachitida He, 1980 (Yin et al., 1980, с. 190; He, 1981). Образцы были отобраны в разрезе Хэвтэ–Цахир–Нуруу Западной Монголии (томмотский ярус, слои с *Halkieria amorpha*) в ходе проведения полевых работ в Монголии в 1983–1989 гг. сотрудниками лаб. древнейших скелетных организмов Палеонтологического ин-та им. А.А. Борисяка РАН (ПИН РАН) Е.А. Жегалло и Н.В. Есаковой (Н.В. Григорьевой). Изученные остатки выделены растворением карбонатных пород в 8–10% растворе уксусной кислоты.

Изученные склериты рассматриваются в составе отряда Sachitida (см. Parkhaev, Demidenko, 2010). Отряд Sachitida He, 1980 (=Thambetolepida Jell, 1981; =Halwaxiida Conway Morris et Caron, 2007) включает в себя два надсемейства – Siphogonuchitoidea Qian, 1977 и Halkierioidea Poulsen, 1967. Первое включает в себя семейство Siphogonuchitidae Qian, 1977, а второе – два семейства: Halkieriidae Poulsen, 1967 и Wiwaxiidae Walcott, 1911. К отряду относят склериты, сильно варьирующие по морфологии – чешуйчатые и шиповидные, прямые или изогнутые, с правой и левой симметрией, так называемые энантиоморфные склериты. Поперечное сечение от округлой до полигональной формы, может меняться на протяжении всего склерита. Наружная сторона склеритов, как правило, выпуклая, с поперечной и продольной наружной скульптурой в виде ребер и

борозд; нижняя сторона уплощенная или вогнутая, с поперечной струйчатостью. Склериты, имеющие простое строение, чаще одиночные, обычно полые внутри. Более сложно устроенные склериты с центральным продольным каналом во внутренней полости, который через пору соединяется с изолированными друг от друга боковыми каналами. Примером тому служит род *Thambetolepis* Jell, 1981 семейства Halkieriidae (Jell, 1981; Bengtson et al., 1990). Аналогичные замкнутые камеры были обнаружены у рода *Halkieria* Poulsen, 1967 (Bengtson, Conway Morris, 1984). У рода *Dabashanites* присутствует полый канал с отходящими вправо и влево от него изогнутыми полыми боковыми каналами (Chen, 1979). П. Джелл считал, что все полости были заполнены жидкостью при жизни животного, а склериты служили для дыхания (Jell, 1981). Однако преобладает версия, что внутренние структуры предназначались для усиления и укрепления наружных защитных покровных образований, состоящих из склеритов (Bengtson, Conway Morris, 1984; Bengtson et al., 1990; Есакова, Жегалло, 1996).

Склериты из Монголии рассматриваются здесь в составе единственного семейства Siphogonuchitidae надсемейства Siphogonuchitoidea. Сифогонухитиды отличаются асимметричными, изогнутыми или закрученными, полыми склеритами, имеющими поперечное сечение от овальной до полигональной формы. Наружная скульптура отличается у разных родов, представлена поперечными тонкими струйками, отчетливыми узкими продольными и менее выразительными

поперечными ребрами, с бугорками в местах пересечения ребер. В состав семейства, помимо нового рода, входит еще 11 родов (см. ниже; Parkhaev, Demidenko, 2010, с. 957).

Автор благодарен Е.А. Жегалло и Н.В. Есаковой за предоставленный материал разреза Хэвтэ—Цахир—Нуруу Западной Монголии, и Р.А. Ракитову за помощь при работе на сканирующем электронном микроскопе Tescan кабинета приборной аналитики ПИН РАН.

Коллекция хранится в ПИН РАН, № 3302. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-55-44010.

## ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛА

### О Т Р Я Д SACHITIDA

### НА Д С Е М Е Й С Т В О SIPHOGONUCHITOIDEA QIAN, 1977

#### СЕМЕЙСТВО SIPHOGONUCHITIDAE QIAN, 1977

#### Род *Monoshanites* Demidenko, gen. nov.

Название рода от *monos* греч. — один, одинокий, и рода *Dabashanites*.

Типовой вид — *Monoshanites dentatus* sp. nov.

Диагноз. Асимметричные склериты сложного строения, состоящие из основного стержня и отходящих от него влево при взгляде с верхней стороны (при ориентировке склерита на фотографии проксимальным концом вверх) шести дугообразно изогнутых, попарно сближенных элементов (три пары). Дистальные концы элементов заостренные, проксимальные — прямоугольные формы в поперечном сечении. Расположение элементов однорядное. Наружная поверхность мелкобугристая; бугорки имеют тенденцию сливаться в тонкие струйки. Стержень имеет субпрямоугольное поперечное сечение.

Видовой состав. Типовой вид.

Сравнение. От наиболее близкого по строению склеритов рода *Dabashanites* Chen, 1979 (табл. VII, фиг. 1; см. вклейку) описываемый род отличается асимметричными склеритами с односторонним попарным, однорядным расположением элементов в склерите и меньшим числом элементов по сравнению с двусторонним двухрядным расположением элементов у *Dabashanites* (Chen, 1979; Kerber, 1988, табл. 6, фиг. 1–4; Hamdi, 1995, табл. 9, фиг. 7–16; Есакова, Жегалло, 1996, табл. 16, фиг. 1–5). От всех остальных родов семейства *Monoshanites* gen. nov. отличается своеобразной, более сложной формой склерита и другими признаками: от рода *Tianzhushania* Qian, Chen et Chen, 1979 — отсутствием дифференцированной скульптуры на разных сторонах склерита, а от родов *Lomasulcachites* Qian et Jiang, 1982, *Drepanochites* Qian et Jiang in Luo et al., 1982, *Lo-*

*pochites* Qian, 1977, *Siphogonuchites* Qian, 1977, *Quadrochites* Qian, Chen et Chen, 1979, *Quadrosiphogonuchites* Chen, 1982, *Solenotia* Qian et Yin, 1984, *Lunachites* Qian et Yin, 1984 и *Mabianoconulus* He in Xing et al., 1984 — скульптурой наружной поверхности в виде тонких поперечных волнообразных струек, образованных бугорками.

З а м е ч а н и я. В нашей коллекции имеются только правосторонние склериты. Однако мы не можем исключить находок в будущем и левосторонних их разновидностей.

#### *Monoshanites dentatus* Demidenko, sp. nov.

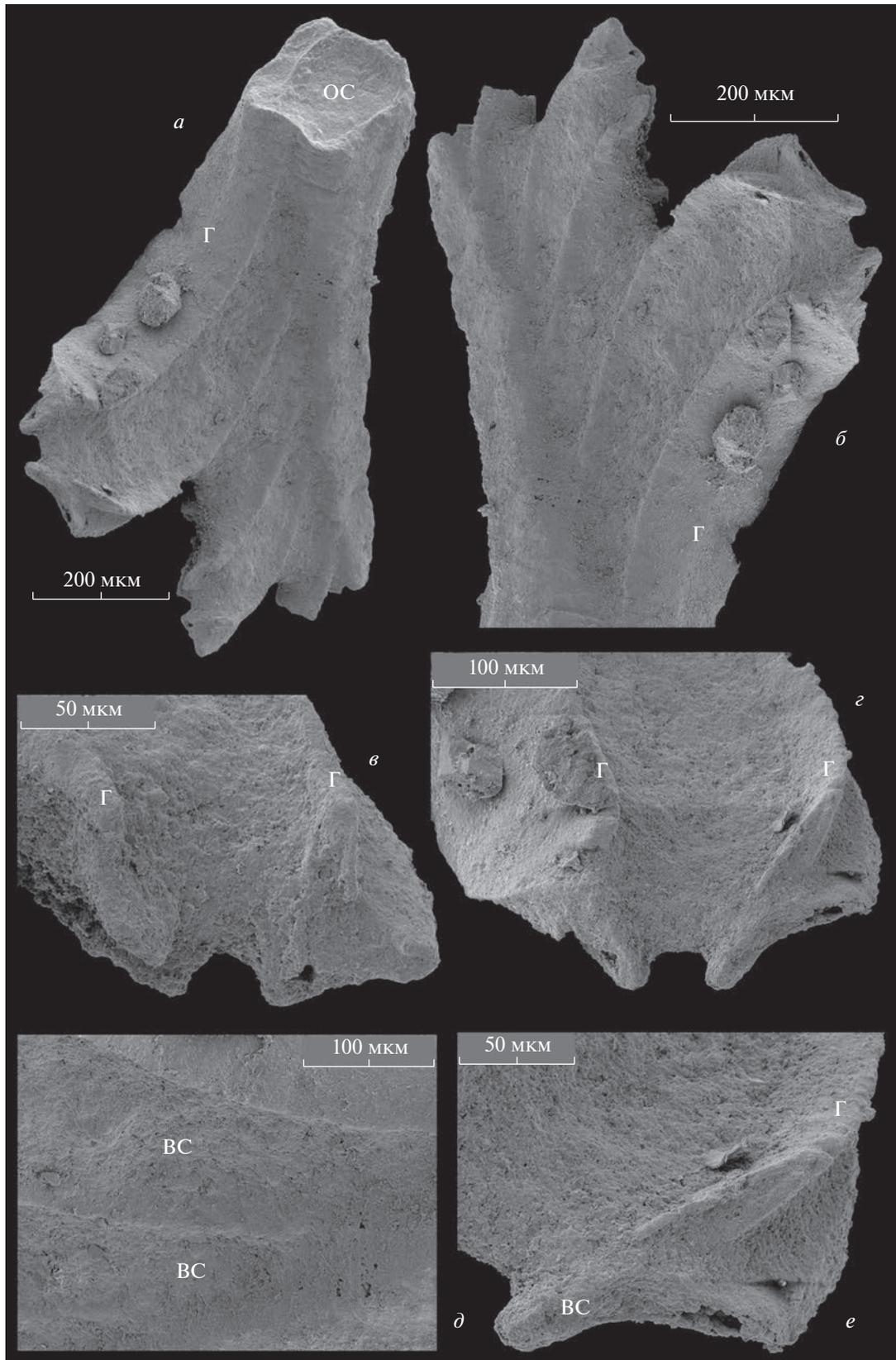
Табл. VI, фиг. 1

Название вида *dentatus* лат. — зазубренный, зубчатый.

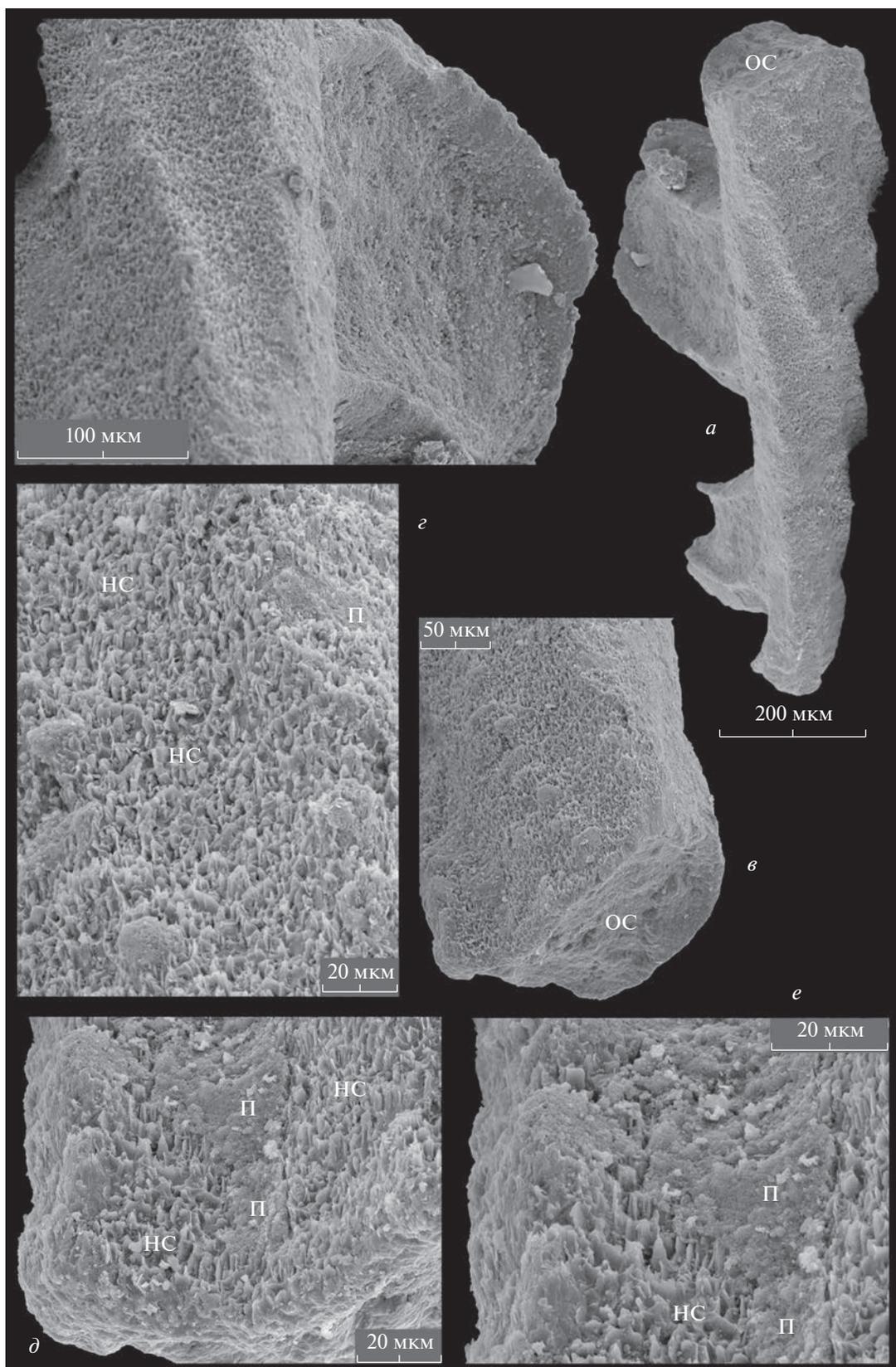
Голотип — ПИН, № 3302/5225, целый склерит (табл. VI, фиг. 1; рис. 1, 2); Западная Монголия, разрез Хэвтэ—Цахир—Нуруу, обр. ГЮ-10е; нижний кембрий, томмотский ярус, слои с *Halkieria amorpha*, баянгольская свита.

Описание (рис. 1–3). Асимметричные склериты сложного строения (табл. VI), состоящие из осевого стержня с субпрямоугольным поперечным сечением (рис. 1, а; 2, а, в; табл. VI, фиг. 1а). От стержня в левую сторону отходят шесть дугообразно изогнутых, треугольных в сечении элементов. Они располагаются в один ряд и плотно срастаются друг с другом и попарно сближаются, образуя три пары (табл. VI, фиг. 1а; рис. 1, а, б; 3, а–в). Вдоль продольной оси каждого элемента на наружной стороне склерита проходит высокий изогнутый зазубренный гребень (табл. VI, фиг. 1а–1г, 1е; рис. 3, а, г, е–з). Зазубренность гребня сформирована бугорками с однорядным/двурядным расположением параллельными короткими рядами или в шахматном порядке (рис. 3, е–з). Свободные дистальные концы элементов тоже несут зазубренность (табл. VI, фиг. 1г). Поперечные сечения дистальных концов элементов демонстрируют слоистый внутренний слой (рис. 1, г, е). Также внутренний слой с волнистой слоистостью отчетливо просматривается с проксимального конца склерита (рис. 3, и). Наружная скульптура склеритов — с тонкими поперечными волнообразными струйками, образованными плотно расположенными, сливающимися, плоскими слегка асимметричными бугорками (рис. 1, в, г, е; 3, ж).

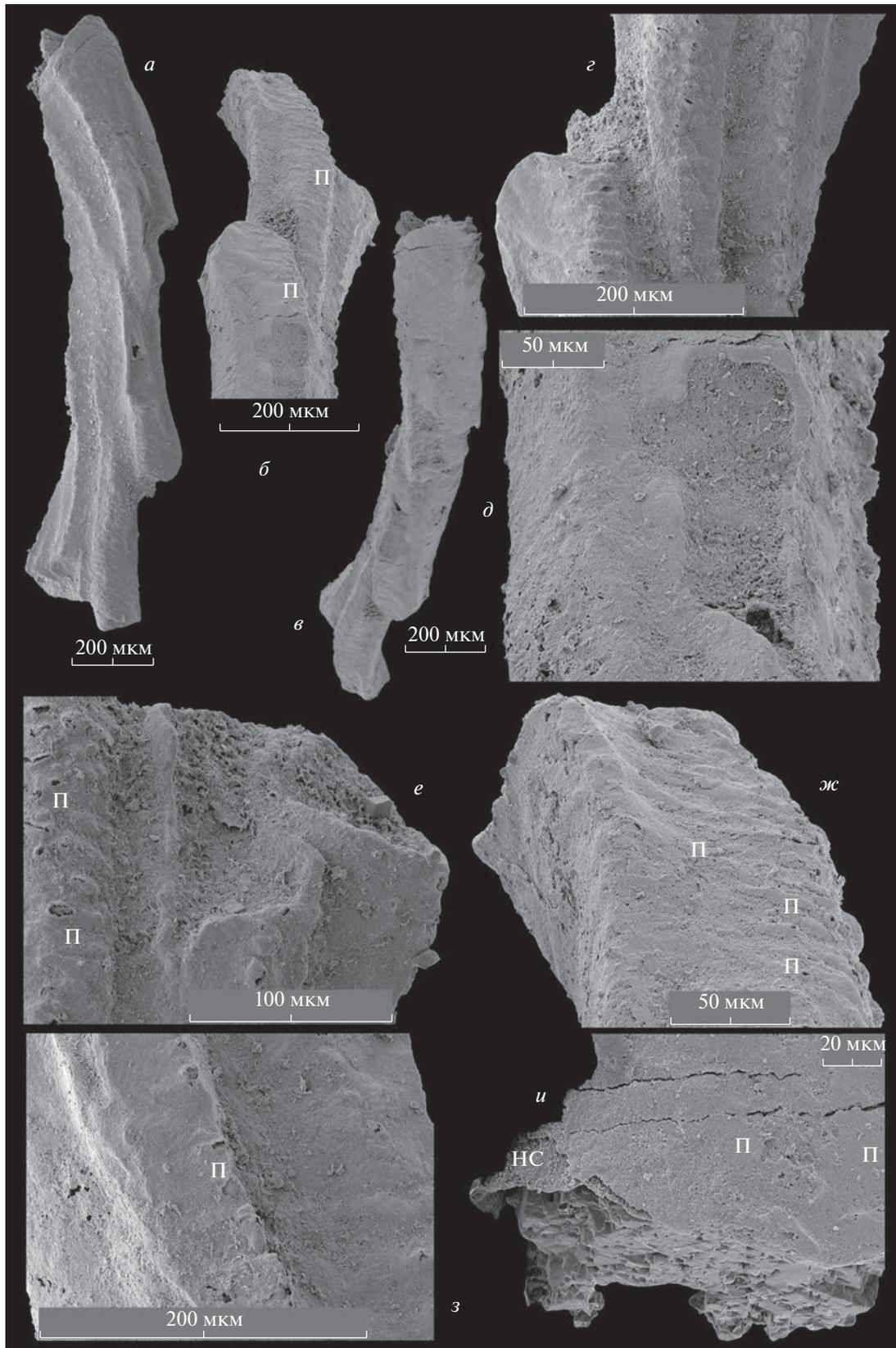
На нижней (внутренней) стороне склерита наружная поверхность стержня несет гребни, косо направленные под углом 45° вверх, справа налево (рис. 2, а, б). Каждый наклонный гребень состоит из двух рядов округлых бугорков диаметром от 10 до 11 мкм (рис. 2, в; 3, е, з). Наружная поверхность бугорков бугристая, мелкопористая. Между гребнями располагаются углубления (бороздки),



**Рис. 1.** *Monoshanites dentatus* sp. nov., голотип ПИН, № 3302/5225, склерит, на его поверхности видна наружная скульптура в виде чешуйчатых бугорков и пленка, покрывающая наружный фавозитный слой: *a* – наклонный общий вид склерита сверху; *б–г, е* – увеличенные фрагменты дистальных концов склерита: на поперечных сечениях дистальных концов элементов видна слоистость внутреннего слоя; *д* – увеличенный фрагмент поперечного среза фрагмента склерита, видна слоистость внутреннего слоя. Обозначения: BC – внутренний слой, Г – гребень, ОС – осевой стержень.



**Рис. 2.** *Monoshanites dentatus* sp. nov., голотип ПИН, № 3302/5225, склерит: *a* – наклонный общий вид склерита снизу; *b* – увеличенный фрагмент стержня и отходящего от него элемента с нижней стороны; *в* – увеличенный фрагмент проксимальной части стержня, видны субпрямоугольное поперечное сечение и два ряда бугорков, формирующих гребень; *г–е* – увеличенные фрагменты наружной поверхности склерита с нижней стороны: видны гребни с двумя рядами бугорков и борозды. Обозначения: НС – наружный слой, П – пленка; остальные как на рис. 1.



**Рис. 3.** *Monoshanites dentatus* sp. nov., голотип ПИН, № 3302/5225, обломок склерита: *а* – общий вид склерита; *б* – увеличенный фрагмент дистальных частей элементов; *в* – общий наклонный вид склерита; *г*, *д*, *з* – увеличенные фрагменты срединной части склерита; *е*, *ж* – увеличенные фрагменты дистальных частей элементов склерита; *и* – увеличенный фрагмент проксимальной части склерита, видна наружная поверхность склерита с остатками наружного фазовитного слоя и многослоистость внутреннего слоя. Обозначения как на рис. 1 и 2.

примерно соответствующие по ширине зоне с бугорками.

Микроструктурное исследование с помощью сканирующего электронного микроскопа показало двухслойное строение стенки склеритов *M. dentatus* sp. nov. Структура наружного слоя столбчатая, образована плотно расположенными гексагональными призмами высотой от 3 до 5.5–6.5 мкм, толщиной 2–3 мкм (рис. 2, *в–е*; 3, *б, г, е*; табл. VI, фиг. 1д). Подобная микроструктура называется фавозитной, поэтому наружный слой можно также именовать фавозитным. Исходя из высоты призм, мощность данного слоя варьирует от 3 до 6.5 мкм. Этот слой снаружи покрыт тонкой пленкой с бугорчатой поверхностью, толщиной 0.01–0.02 мкм. Эта пленка не всегда сохраняется, может присутствовать фрагментарно на бугорках, расположенных на гребнях, и в бороздках (рис. 2, *д, е*).

Внутренний слой существенно толще внешнего (до 30–50 мкм), состоит из многочисленных (10 и более) слоев (рис. 1, *д, е*; 3, *и*), которые, в свою очередь, состоят из многочисленных пластинок – ламелл. Каждая ламелла имеет волнистую поверхность и располагается параллельно относительно соседних ламелл.

Когда сохранность материала неудовлетворительная, наблюдается так называемая вертикальная столбчатая отдельность фавозитного слоя, оставшаяся от вертикально расположенных призм с шестигранным поперечным сечением.

**З а м е ч а н и я.** Как показали предыдущие исследования, обычно главными составляющими разнообразных “small shelly fossils” являются кальций и фосфор (Ушатинская, 2018; Demidenko, 2019; Демиденко, Пархаев, 2020; Демиденко, 2021). Вероятнее всего, наружный и внутренний слои склеритов представляли собой при жизни животного тонкие органофосфатные слои, которые после смерти организма попадали в условия с повышенным содержанием кислорода, повышенной щелочностью и присутствием бактерий, ускоряющих процессы разложения и замещения. Остатки таких бактерий часто встречаются на различных кембрийских склеритах, присутствуют они и в нашем материале (табл. VII, фиг. 1в–1д). Такие условия способствовали частичному переходу в растворимое состояние ионов фосфора и кальция из мягких тел и из раковин организмов и дальнейшему их осаждению в виде апатита, замещающего первичные структуры. Уникальная сохранность при захоронении позволяет нам наблюдать оба слоя с детально сохранившейся микроструктурой, и хорошо сохранившуюся тонкую пленку, покрывающую наружный фавозитный слой. Примером этому могут служить сохранившиеся фавозитные пластины наружного слоя. Та-

кая сохранность наблюдается, когда происходит быстрая, почти мгновенная фосфатизация.

Уникальная сохранность наружной поверхности склеритов говорит о процессе быстрой фосфатизации, при которой сохраняются все мелкие детали (табл. VII). Для уточнения морфологического строения, сравнения и более полного понимания процессов фосфатизации автором приведены фотоизображения представителя близкого рода *Dabashanites* семейства *Siphogonuchitidae* – *D. mirus* Chen, 1979. В изученном материале был найден немного разрушенный, но в то же время уникальный экземпляр (ПИН, № 3302/5223), демонстрирующий внутреннее строение склерита. Мы видим четыре четырехугольные полости (табл. VII, фиг. 1а–1г), одна из которых с сохранившейся наружной стенкой, сильно напоминающей внутренний слой склерита (табл. VII, фиг. 1в, 1д). Это поперечные сечения проксимальных несросшихся частей элементов склерита.

Изученные склериты *D. mirus* также имеют двухслойное строение: виден наружный фавозитный слой (табл. VII, фиг. 1в–1е) и более мощный внутренний слой, состоящий из многочисленных слоев, так называемых ламин (табл. VII, фиг. 1ж, 1з).

М а т е р и а л. 2 экз. из одного местонахождения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Демиденко Ю.Е. Микроструктура трубок кембрийских зоопроблематик семейства Hyolithellidae // Палеонтол. журн. 2021. № 5. С. 10–22.
- Демиденко Ю.Е., Пархаев П.Ю. Морфология, палеобиология и систематическое положение кембрийских зоопроблематик – мoberгеллид // Палеонтол. журн. 2020. № 5. С. 3–19.
- Есакова Н.В., Жегалло Е.А. Биостратиграфия и фауна нижнего кембрия Монголии. М.: Наука, 1996. 216 с. (Тр. Совм. Росс.–Монгол. палеонтол. экспед. Вып. 46).
- Ушатинская Г.Т. Сохранение минерализованных мягких тканей и их отпечатков в раковинах древних фосфатных брахиопод // Палеонтол. журн. 2018. № 5. С. 23–27.
- Bengtson S., Conway Morris S. A comparative study of Lower Cambrian *Halkieria* and Middle Cambrian *Wiwaxia* // *Lethaia*. 1984. V. 17. № 4. P. 307–329.
- Bengtson S., Conway Morris S., Cooper B. et al. Early Cambrian fossils from South Australia // *Mem. Assoc. Austral. Palaeontol.* 1990. № 9. P. 1–364.
- Chen M. Some skeletal fossils from the phosphatic sequence, Early Lower Cambrian, South China // *Sci. Geol. Sin.* 1979. V. 4. № 2. P. 187–189.
- Demidenko Yu.E. Morphology, systematic position, and stratigraphic distribution of Hyolithelmintida Fisher, 1962 – *Torellella gracilentia* Esakova, 1996 // *Paleontol. J.* 2019. V. 53. № 7. P. 676–688.
- Hamdi B. Precambrian–Cambrian deposits in Iran // *Treatise on the Geology of Iran*. V. 20 / Ed. A. Hushmandzadeh. Tehran: Geol. Survey of Iran, 1995. 535 p. (In Persian).

*He Tinggui.* Lower Cambrian (Meishucunian) sachtitids and their stratigraphic significance // *J. Chengdu Coll. Geol.* 1981. V. 2. P. 84–90 (in Chinese).

*Jell P.A.* Thambetolepis delicata gen. et sp. nov., an enigmatic fossil from the Early Cambrian of South Australia // *Alcheringa.* 1981. V. 5. № 2. P. 85–93.

*Kerber M.* Microfossilien aus unterkambrischen Gesteinen der Montagne Noire, Frankreich // *Palaeontogr. A.* 1988. Bd 202. № 5/6. S. 165–166.

*Parkhaev P.Yu., Demidenko Yu.E.* Zooproblematica and Mollusca from the Lower Cambrian Meishucun section (Yunnan, China), and taxonomy and systematics of the Cambrian small shelly fossils of China // *Paleontol. J.* 2010. V. 44. № 8. P. 883–1161.

*Yin Jicheng, Ding Lianfang, He Tinggui et al.* The Palaeontology and Sedimentary Environment of the Sinian System in Emei-Ganluo Area, Sichuan. Yunnan, 1980. 230 p.

Объяснение к таблице VI

Фиг. 1. *Monoshanites dentatus* sp. nov., голотип ПИН, № 3302/5225: 1а – общий вид склерита; 1б – увеличенный фрагмент дистальной части склерита; 1в – увеличенный фрагмент гребня; 1г – два сросшихся элемента, несущих в центральной части по гребню; 1д – увеличенный фрагмент фавозитного слоя склерита; 1е – увеличенный фрагмент гребня, состоящего из почти сросшихся бугорков.

Объяснение к таблице VII

Фиг. 1. *Dabashanites mirus* Chen, 1979, экз. ПИН, № 3302/5223: 1а – общий вид склерита сверху, 1б – общий вид склерита сбоку; 1в–1д – увеличенные фрагменты склерита, видны наружный фавозитный и внутренний слоистый слои, местами присутствуют бактерии округлой или гантелевидной формы; 1е – строение наружного слоя склерита, сложенного гексагональными призмами; 1ж, 1з – внутренний слоистый слой в поперечном сечении, местами наблюдаются остатки наружного слоя.

## A New Genus of the Zooproblematics of the Family Siphogonuchitidae

Yu. E. Demidenko

*Borissiak Paleontological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, 117647 Russia*

A new genus and species *Monoshanites dentatus* gen. et sp. nov. of asymmetric sclerites of problematic animal organisms belonging to the family Siphogonuchitidae is described from the Kheve–Tsakhir–Nuruu section of Western Mongolia (Tommotian Stage, Beds with *Halkieria amorphia*, Bayangol Formation). The microstructure of sclerites with a double wall was studied: the inner layer is lamellar, the outer layer is columnar.

*Keywords:* Cambrian, sclerites, microstructure, morphology, systematic position, Western Mongolia, Siphogonuchitidae, *Monoshanites* gen. nov.

УДК 564.117(470.57)

## ПЕРВЫЕ НАХОДКИ ДРЕВНЕЙШИХ УСТРИЦЕПОДОБНЫХ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ РОДА PROSPONDYLUS ZIMMERMANN (PESTINIDA, PROSPONDYLIDAE) В НИЖНЕЙ ПЕРМИ ЮЖНОГО ПРИУРАЛЬЯ (РОССИЯ)

© 2023 г. А. С. Бяков<sup>a, \*</sup>, А. В. Мазаев<sup>b, \*\*</sup>

<sup>a</sup>Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А. Шило ДВО РАН, Магадан, 685000 Россия

<sup>b</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, 117647 Россия

\*e-mail: [abiakov@mail.ru](mailto:abiakov@mail.ru)

\*\*e-mail: [mazaev.av@mail.ru](mailto:mazaev.av@mail.ru)

Поступила в редакцию 08.12.2022 г.

После доработки 23.01.2023 г.

Принята к публикации 06.02.2023 г.

Впервые в нижнепермских отложениях Южного Приуралья (ассельский и сакмарский ярусы) обнаружены самые древние представители устрицеподобных двустворчатых моллюсков рода *Prospondylus* Zimmermann. Достоверные находки древнейших *Prospondylus* ранее были известны из нижне–среднепермских отложений Северной Америки (кунгур–ворд) и верхнепермских отложений Германии (вучапин). Приведено описание нового вида *Prospondylus shakhtauensis* Biakov, sp. nov.

**Ключевые слова:** древнейшие устрицеподобные двустворчатые моллюски, род *Prospondylus*, нижняя пермь, Башкирское Приуралье, Россия

**DOI:** 10.31857/S0031031X23030054, **EDN:** QBJRJD

### ВВЕДЕНИЕ

Устрицеподобные двустворчатые моллюски семейства *Prospondylidae* иногда встречаются в пермских и триасовых (преимущественно) отложениях тепловодных бассейнов мира: Западной Европы и Северной Америки (Newell, Boyd, 1970), Малайзии (Yancey, 1985; Nakazava, 2002), Приморья (Невесская и др., 2013).

До настоящего времени находки самых древних *Prospondylus* были известны из нижне–среднепермских отложений Северной Америки (кунгур–ворд) и верхнепермских отложений Германии (вучапин) (Zimmermann, 1886; Newell, Boyd, 1970).

Ранее А.В. Нечаев (1894) и Б.К. Лихарев (1931) описали из казанских отложений (роуд) Восточно-Европейской платформы два вида, которые они включили в состав рода *Prospondylus*: *P. liebeanus* Zimmermann и *P. poinskyi* Licharew. В дальнейшем оказалось (Муромцева, Гуськов, 1984), что описанные экземпляры относятся к одному и тому же ранее известному виду рода *Pseudomonotis* – *P. garforthensis* (King), подрода *Trematiconcha*, установленному Н. Ньюэллом и Д. Бойдом (Newell, Boyd, 1970). Ньюэлл и Бойд показали, что взрослые особи этих форм, в отличие от настоя-

щих *Prospondylus*, обладают, наряду с заросшим биссусным вырезом, своеобразным щелевидным фораменом, и включили их в состав подрода *Trematiconcha* рода *Pseudomonotis*. И *Prospondylus*, и *Pseudomonotis*, несмотря на явные различия, рассматривались Ньюэллом и Бойдом в составе семейства *Pseudomonotidae* Newell. Однако еще в 1960 г. в сводке “Основы палеонтологии” Г.Т. Пчелинцевой было выделено семейство *Prospondylidae* с типовым родом *Prospondylus* (Основы..., 1960).

В “Treatise ..., 1969, 1971” семейство *Prospondylidae* Pčelinceva сведено в синонимику семейства *Pseudomonotidae* Newell, а род *Prospondylus* Zimmermann рассматривается в качестве синонима рода *Pseudomonotis* von Beyrich, что, на наш взгляд, неверно. Примечательной чертой семейства *Prospondylidae* является прирастание правой створкой к субстрату, подобно мезозойским устрицам–остреидам (у последних, правда, прирастание происходит левой створкой), предполагаемыми предками которых и являются проспондилусы (Chaca, Jimenez-Jimenez, 2003; Marquez-Aliaga et al., 2005). В дальнейшем это обособление проспондилусов в особое семейство было поддержано и в современных классификациях дву-

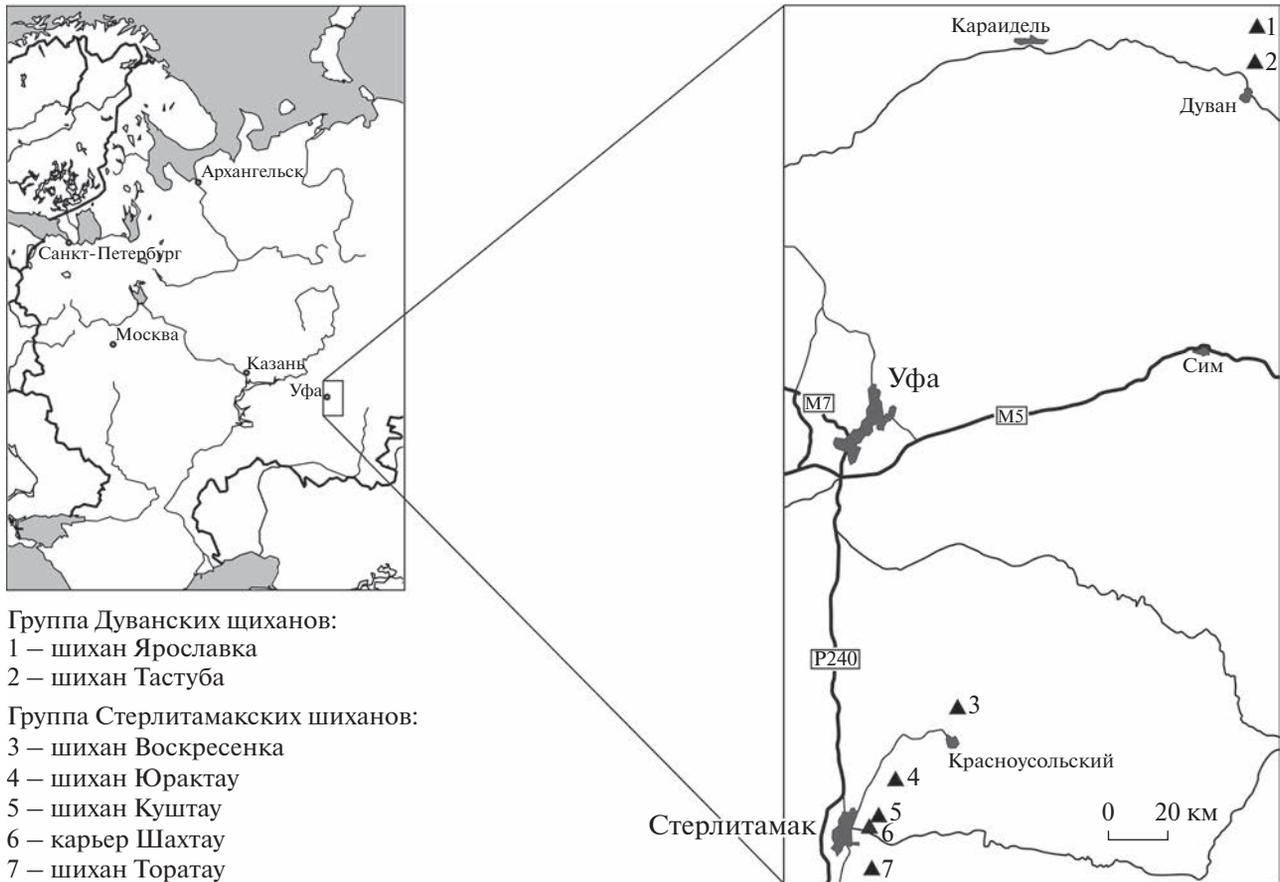


Рис. 1. Положение Башкирских шиханов на территории Европейской России.

створчатых моллюсков (Carter et al., 2011; Невеская и др., 2013). Следует отметить, что работе Л.А. Невеской и др. в диагнозе семейства Pseudomonotidae ошибочно указано, что "биссусный вырез у взрослых форм отсутствует".

Во время изучения рифогенного массива Шахтау нами было найдено несколько экземпляров *Prospondylus*. Это не только первые находки этого рода в нижнепермских отложениях Южного Приуралья, но и самые древние представители этой группы.

Кроме того, как мы надеемся, эта статья предваряет описание одного из самых разнообразных в мире комплексов раннепермских двустворок, который обнаружен в ассельско-сакмарских рифогенных фациях шихана Шахтау. К настоящему моменту из Шахтау частично описаны: трилобиты и ракообразные (Murchko, Alekseev, 2018; Murchko, Savchuk, 2019), гастроподы (Mazaev, 2019 и др.), аммоноидеи (Леонова, 2019 и др.), наутилоидеи (Leonova, Shchedukhin, 2020 и др.). Многие другие группы из собранного материала остаются еще не изученными.

### МАТЕРИАЛ

Материалом к настоящей статье послужила коллекция двустворок, собранная на Башкирских шиханах во время полевых работ с 2015 по 2022 гг. Башкирские шиханы включают в себя две группы: Дуванские и Стерлитамакские шиханы.

В Дуванских шиханах два экз. *Prospondylus* были отобраны в естественном обнажении рифогенного массива шихана Ярославка (местонахождение № 5876/1: южный склон, координаты: 55.86726, 57.93614; рис. 1). На основании массовых находок крупных раковин *Spirifer cameratus* Morton, 1835 (Чернышев, 1902, с. 138), стратиграфическое положение этого местонахождения соответствует стерлитамакскому горизонту сакмарского яруса.

В Стерлитамакских шиханах, включающих в себя отдельные рифы пинаклы: Торатау, Малый шихан, Куштау, Юрактау и Воскресенку, все находки двустворчатых моллюсков были сделаны в карьере на месте шихана Шахтау (рис. 1). К настоящему моменту этот шихан практически полностью уничтожен промышленной добычей известняка. Скопления остатков раковин моллюс-

ков относительно редки. Они приурочены к различным типам рифогенных фаций, распространенных в интервале от ассельского до сакмарского яруса включительно, и имеют пятнистое распределение. Моллюски представлены либо окаменевшими раковинами, либо их отпечатками. В результате воздействия карста, приуроченного к крупным разломам и системе трещин, окаменевшие раковины становятся неотделимы от вмещающей породы, а поверхность отпечатков выщелоченных раковин покрывается корками кристаллов кальцита. Поэтому, несмотря на то, что общая длина уступов карьера составляет около 4 км, в ходе 13 экспедиций на Шахтау было обнаружено только 18 местонахождений богатой бентосной фауны, сохранность которой оказалась пригодной для изучения. Положение части этих местонахождений (до 13-го включительно) в плане и в разрезах было опубликовано ранее (Mazaev, 2019). В настоящей работе нумерация местонахождений сохранена с префиксом – 5876 (номер коллекции двустворчатых моллюсков), начиная с местонахождения 5876/4, т.к. в первых трех местонахождениях двустворчатые моллюски не были найдены. Расположение местонахождений на плане карьера показано на рис. 2. На рис. 3, 4 показана их стратиграфическая приуроченность. Положение местонахождения 5538/10 (=5876/10), показанное ранее (Mazaev, 2019, рис. 7), уточнено.

Находки *Prospodylus* в карьере Шахтау исключительно редки. Общее число обнаруженных нами экземпляров – 12. Самые древние из них были найдены в местонахождении № 5876/9: западная часть восточного борта карьера, первый уступ (127–140 м); верхнеассельский подъярус, шамовелло-кораллово-фузулиновая фация (Королюк, 1983, с. 82). Известняки белые, серые, коричневые, массивные, крупноблочные. В основном, вак-пакстоуны. Отдельными пятнами встречаются скопления фаунистических остатков: крупные фузулиниды *Schwagerina sphaerica*, обломки палеоаплизин, одиночные кораллы, разнообразные моллюски, мшанки и брахиоподы.

В отложениях сакмарского яруса *Prospodylus* были обнаружены в двух местонахождениях. Местонахождение № 5876/15: северная часть восточного борта карьера, первый уступ (127–140 м); тастубский горизонт, фации рифового плато (Королюк, 1983, с. 87). Известняки серые, массивные, крупноблочные, спорадически встречаются раковины брахиопод, характерны единичные экземпляры гигантских *Echinocoris* и *Choristites*.

Местонахождение № 5876/10: западная часть северного борта карьера, кучи известняка вдоль дренажной канавы, ниже отметки 127 м; стерлитамакский горизонт, фации палеоаплизиновых биогермов (Королюк, 1983, с. 92). Известняки белые, серые, средней отдельности, иногда слои-

стые, комковатые. В основном вак-пакстоуны. Отдельные слои целиком состоят из обломков палеоаплизин. Другие пачки известняков содержат пятнистые скопления огромного количества несортированных биокластов различного размера. Палеоаплизин встречается в виде отдельных крупных обломков (от 10 до 40 см) или, очень редко, в виде почти целых чашеобразных, кубковидных колоний. Вместе с ними спорадически встречаются разнообразные бентосные и нектонные моллюски, брахиоподы, мшанки; реже – губки, трилобиты, одиночные ругозы, крупные и мелкие фузулиниды и пр. Характерная особенность этого местонахождения – массовые крупные раковины брахиопод *Spirifer cameratus* Morton, 1835.

Материал хранится в отделе научной организации фондов (ОНОФ) Палеонтологического ин-та им. А.А. Борисяка РАН (ПИН РАН), колл. № 5576.

Работа сделана при поддержке Российского научного фонда, грант № 22-24-00099 “Эволюция моллюсковых сообществ раннепермского рифа Шахтау”.

Авторы выражают признательность руководству ОАО “Сырьевая компания” в лице ген. директора А.В. Шкурко за содействие и техническую поддержку экспедиционных работ на карьере Шахтау, а также благодарят хранителя ЦНИГР музея им. Ф.Н. Чернышова (С.-Петербург) Т.В. Куражеву за помощь в работе с рядом верхнепалеозойских и мезозойских коллекций двустворчаток. Также мы благодарим двух анонимных рецензентов, замечания и рекомендации которых способствовали улучшению текста рукописи и устранению некоторых ошибок, допущенных в первоначальном его варианте.

## НАДСЕМЕЙСТВО PROSPONDYLOIDEA PĀCELINCEVA, 1960

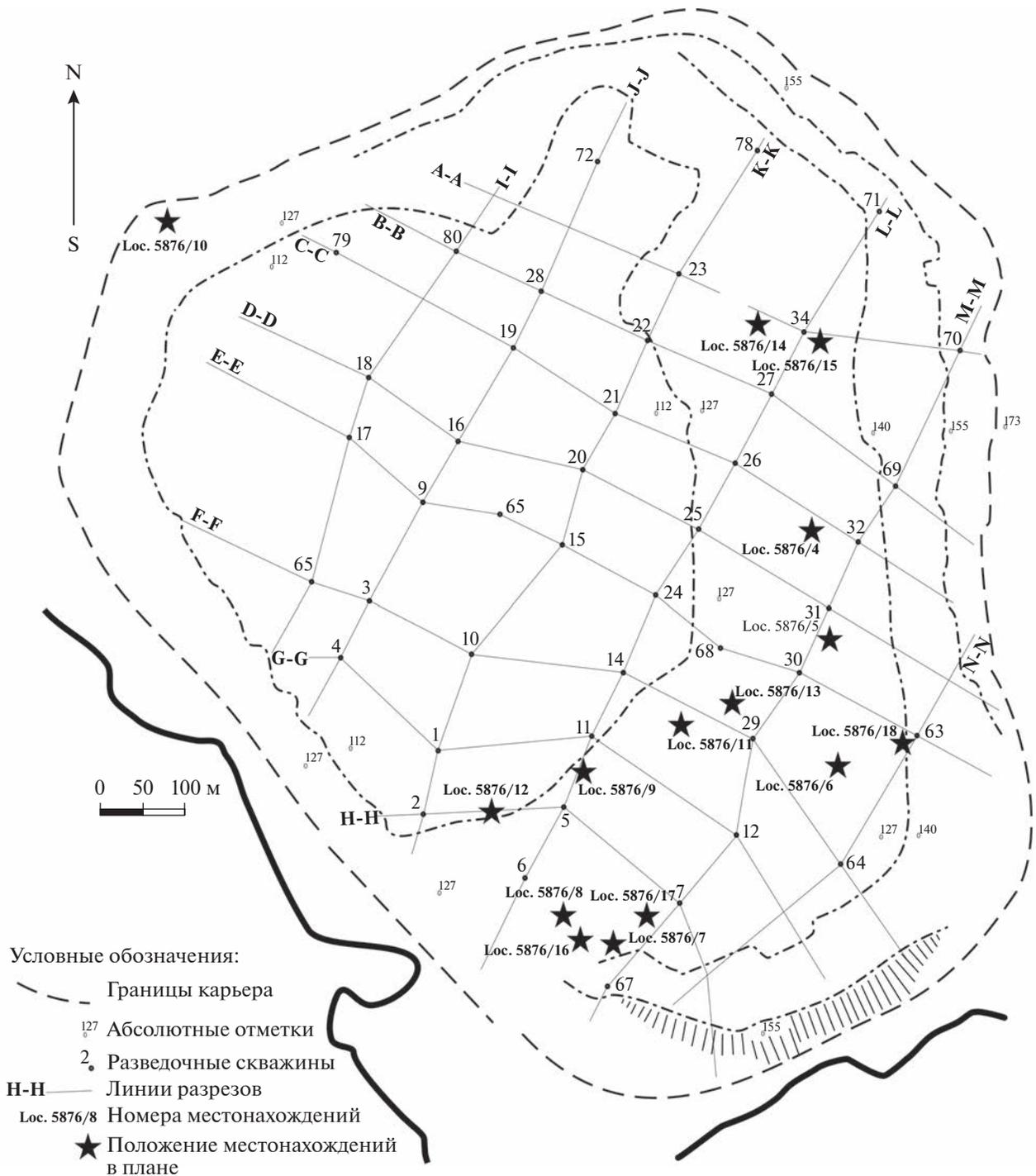
СЕМЕЙСТВО PROSPONDYLIDAE PĀCELINCEVA, 1960

Под *Prospodylus* Zimmermann, 1886

*Prospodylus*: Zimmermann, 1886, с. 108; Newell, Boyd, 1970, с. 253.

Типовой вид – *P. libeanus* Zimmermann, 1885, верхняя пермь Германии.

Диагноз. Раковины округлые или вытянутые в высоту, прямые или скошенные, неравносторонние и неравностворчатые, с гораздо более выступающей макушкой левой створки, чем правой. Скульптура из радиальных ребер двух или более порядков, пересекающихся линиями нарастания и концентрическими морщинами, иногда с чешуйчатыми выростами на ребрах. Ушки почти равные, крупные, заднее более плоское, чем переднее; биссусный вырез отсутствует на взрослых стадиях развития раковины. Замочный край прямой, беззубый. Связочные площадки от-



**Рис. 2.** Положение местонахождений двустворчатых моллюсков на плане карьера Шахтау. Форма эксплуатационных забоев на плане соответствует их положению весной 2022 г.; положение разведочных скважин указано по данным геологического отдела “Сырьевой компании” на 1968 г.

носителю длинные, различной высоты, у обеих створок почти одинаковые; ямка для связки довольно широкая, в виде округлого или овального желобка.

**Видовой состав.** *P. shakhtauensis* Viakov, sp. nov., нижняя пермь, верхи ассельского — низы

сакмарского яруса Приуралья, Россия; *P. acinetus* Newell et Boyd, нижняя (кунгурский ярус) — средняя пермь (вордский ярус) Северной Америки; *P. libeanus* Zimmermann, верхняя пермь, вучапинский ярус Германии, ? *P. chintongia* Yance, верхи нижней—низы средней перми Малайзии.

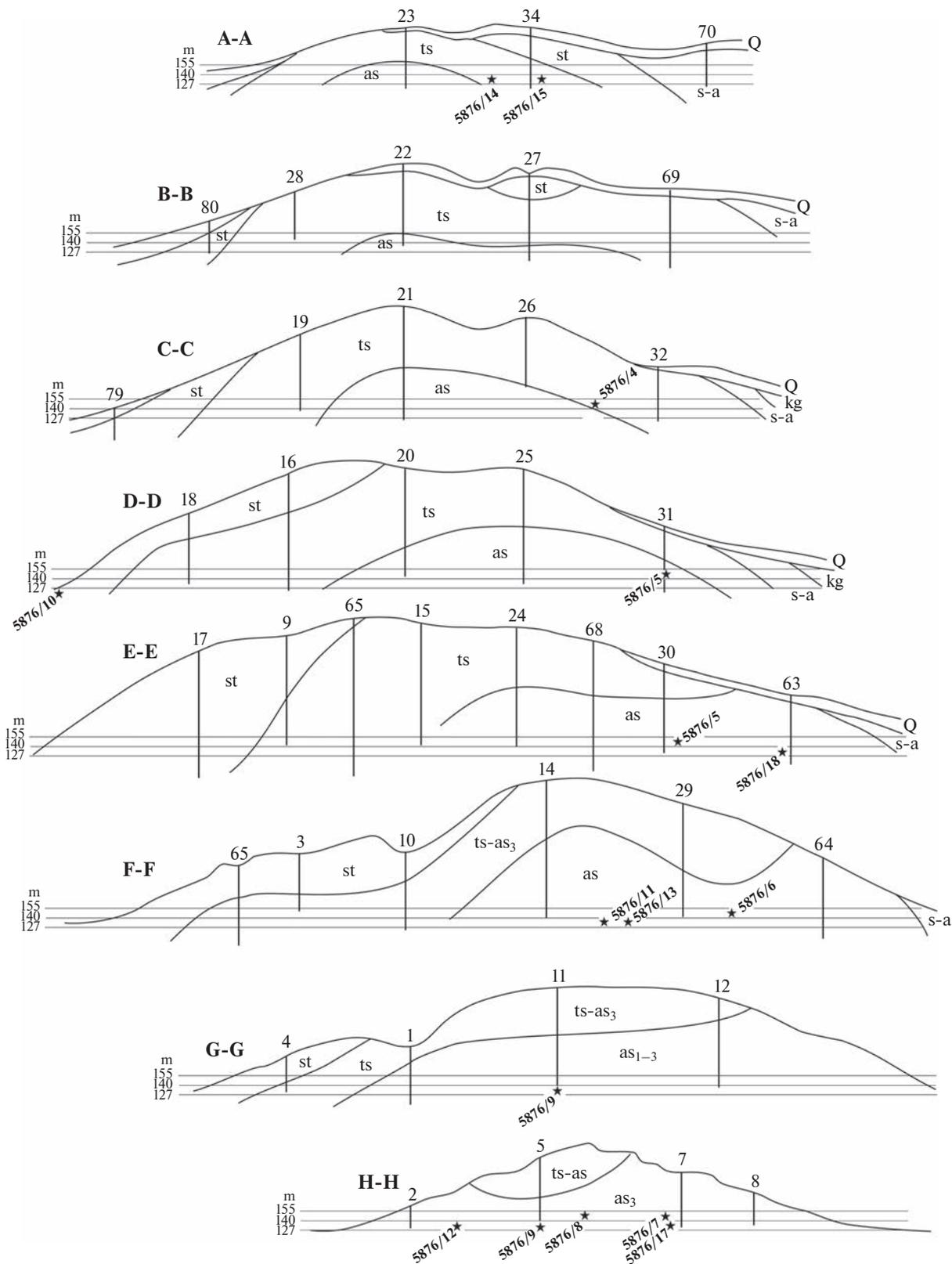
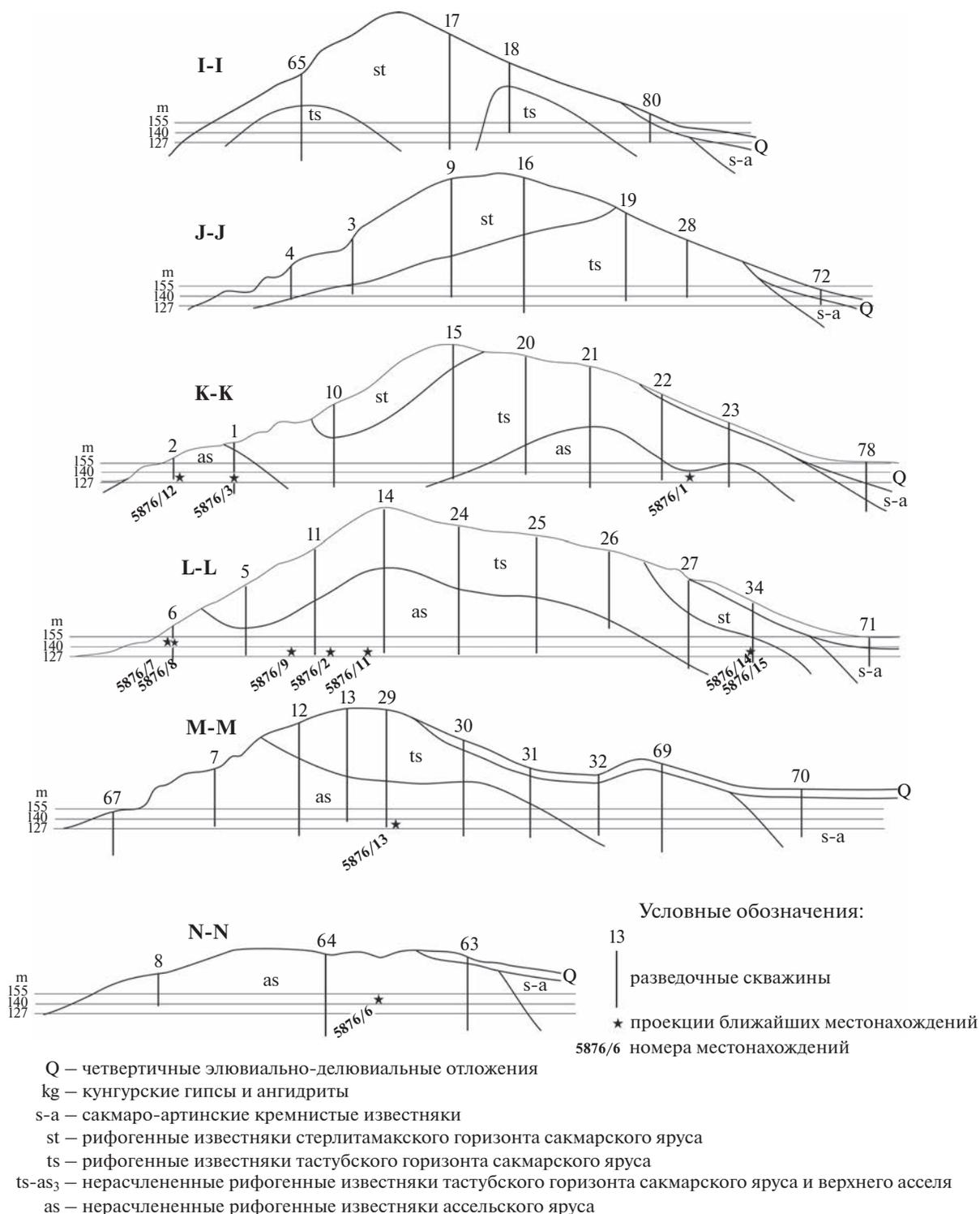


Рис. 3. Геологические профили через Шахтау С-З–Ю-В по данным геологического отдела “Сырьевой компании” на 1968 г. с изменениями. Звездочками показаны проекции ближайших местонахождений двустворчатых моллюсков. Условные обозначения см. на рис. 4.



**Рис. 4.** Геологические профили через Шахтау Ю-3–С-В по данным геологического отдела “Сырьевой компании” на 1968 г. с изменениями. Звездочками показаны проекции ближайших двустворчатых моллюсков. Условные обозначения см. на рис. 2.

С р а в н е н и е. От родов *Newaagia* Hertlein и *Paleowaagia* Newell et Boyd отличается почти равной выпуклостью створок и почти равными их связочными площадками. От рода *Pegmavalvula*

*Newell et Boyd*, 1970, ошибочно отнесенного (Невеская и др., 2013) к семейству *Pseudomonotidae*, отличается *Ostrea*-подобной, а не пектиниформной раковиной, более чем на порядок бóльшими

размерами и гораздо менее правильным характером скульптуры створок.

**З а м е ч а н и я.** От подрода *Pseudomonotis* (*Trematiconcha*) Newell et Boyd, 1970 семейства *Pseudomonotidae*, с которым имеет некоторое сходство по очертаниям и скульптуре раковины, отличается почти полностью закрытым у взрослых форм биссусным вырезом и отсутствием щелевидного форамена (см., напр., таковой: Newell, Boyd, 1970, с. 247, фиг. 14В). От *Pachypteria* Koninck семейства *Pseudomonotidae* отличается более правильной формой раковины и наличием чешуйчатых радиальных ребер.

Ньюэллом и Бойдом (Newell, Boyd, 1970) дана очень подробная характеристика рассматриваемого рода и его сравнение с другими устрицеподобными формами. Наш материал, представленный преимущественно неполными ядрами створок с частично сохранившейся раковиной, к сожалению, не позволяет сделать существенные добавления к описанию, приведенному американскими авторами.

Описанный здесь материал обладает широкой индивидуальной изменчивостью, характерной для проспондиллюсов, что отмечается многими авторами для всех устрицеподобных форм (напр., Seilacher, 1984).

*Prospodylus shakhtauensis* Biakov, sp. nov.

**Н а з в а н и е** вида — от горы Шахтау.

**Г о л о т и п** — ПИН, № 5876/9-2, ядро правой створки; Южное Приуралье, Башкирские Шиханы, карьер Шахтау; нижняя пермь, верхнеассельский подъярус.

**О п и с а н и е** (рис. 5, 6). Раковина очень крупная, до 140 мм в высоту, овально-округлая, с высотой, несколько превышающей длину ( $D : B = 0.82-0.89$ ), толстостенная (судя по сохранившимся фрагментам раковин, толщина створок достигала нескольких миллиметров). Выпуклость створок незначительная. Измеренная выпук-

лость для левых створок варьирует от 0.22 до 0.24. Правая створка менее выпуклая, чем левая ( $Bp : B = 0.18$ ). Вероятно, как отмечают Ньюэлл и Бойд для *P. acinetus* (Newell, Boyd, 1970, с. 255), ее выпуклость зависела от выпуклости поверхности, к которой прикреплялась раковина. Форма макушек на имеющемся материале распознается с трудом, но, очевидно, они были небольшими и относительно широкими и округлыми (рис. 5, *в-д*).

Левая створка скульптурирована относительно широкими, низкими, сглаженными, не очень правильными радиальными ребрами (число которых, по-видимому, достигало 15), пересеченными концентрическими линиями нарастания и морщинами. Межреберные промежутки гораздо более узкие, неглубокие (рис. 5, *б*; 6, *б*, *в*). Скульптура правой створки аналогична таковой левой (рис. 6, *в*). Ушки достаточно хорошо выражены (рис. 5, *д*), практически не отделены от основного тела раковины, почти равные, крупные; заднее более плоское, чем переднее, почти прямоугольное со сглаженной вершиной; переднее ушко более округлое. Биссусный вырез на правой створке отсутствует.

Связочная площадка относительно длинная ( $ДСП : D = 0.36-0.40$ ), трапециевидная, относительно невысокая; резилиферная ямка довольно широкая, в виде округлого или овально-округлого желобка, прямая или слегка наклоненная вперед.

Отпечаток мускула-замыкателя крупный, округленный, расположен вблизи середины створки и несколько сдвинут к заднему ее краю ближе к связочной площадке. На ядре правой створки (рис. 5, *д*) также сохранились следы проксимального жаберного желобка (?).

**Р а з м е р ы** в мм и отношения: *B* — высота раковины, *Bp* — выпуклость створки, *D* — длина раковины, *ДСП* — длина связочной площадки.

Экз. №	Д	В	Вп	ДСП	Д : В	Вп : В	ДСП : Д
голотип № 5876/9-2 (ядро правой створки), рис. 5, <i>д</i>	~99	~111	~20	~36	0.89	0.18	0.36
№ 5876/9-1 (ядро левой створки с фрагментами раковины), рис. 5, <i>в</i>	~114	~132	? ~29	~46	0.86	? 0.22	0.40
5876/15-2 (неполное ядро левой створки с частично сохранившейся раковиной), рис. 6, <i>а</i>	> 90	> 110	~27	—	? 0.82	? 0.24	—

**И з м е н ч и в о с т ь** проявляется в степени вытянутости раковины в высоту ( $D : B = 0.82-0.89$ ). Вероятно, имелись и формы с более округлой раковиной (судя по экземпляру, изображенному на рис. 5, *б*).

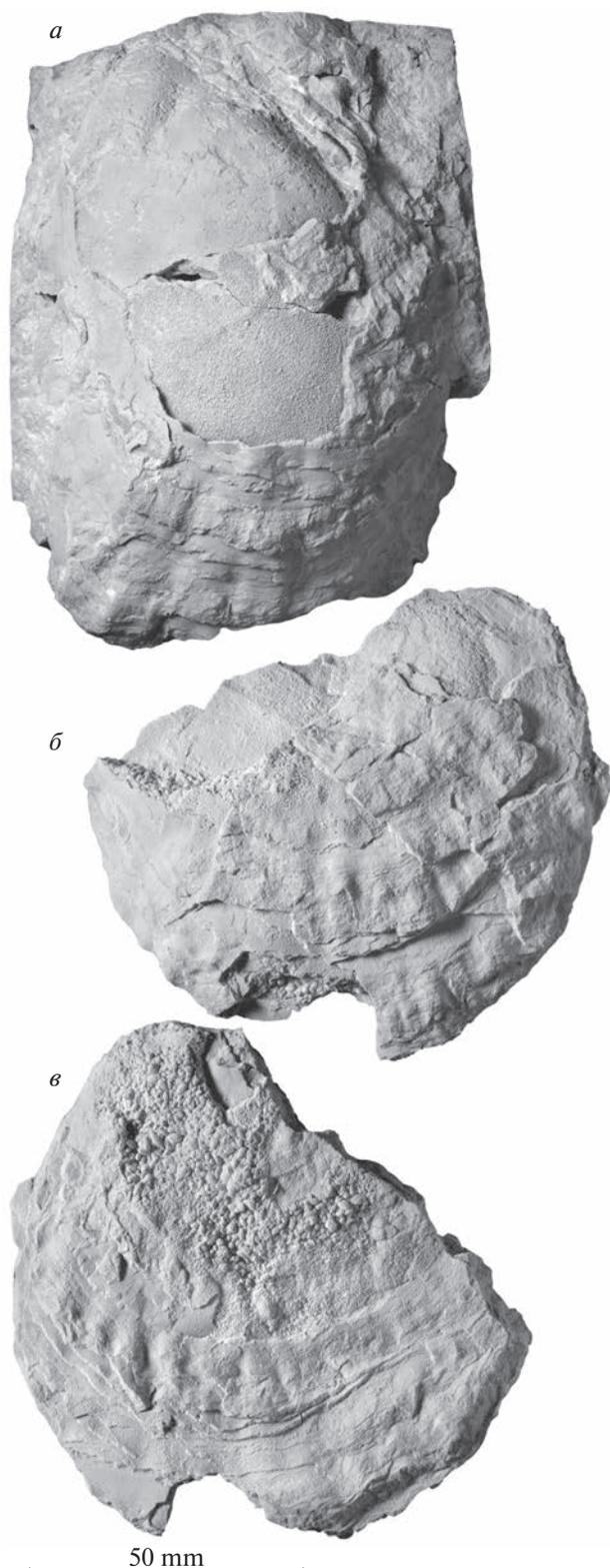
**С р а в н е н и е.** По форме раковины наиболее сходен с *P. libeanus* Zimmermann, 1886 (Zimmermann, 1886) из цехштейна (вучапинский ярус) Германии, отличаясь гораздо более крупными (вдвое) размерами и несколько иным характером



**Рис. 5.** *Prospodylus shakhtauensis* Biakov, sp. nov., Шахтау,  $\times 0.75$ : *a* – экз. № 5876/10-162, неполное ядро левой створки, местонахождение № 5876/10; *б* – экз. № 5876/10-163, неполное ядро левой створки с частично сохранившейся раковиной, местонахождение № 5876/10; *в* – экз. № 5876/9-1, ядро левой створки с фрагментами раковины, местонахождение № 5876/9; *г* – экз. № 5876/10-164, неполное ядро левой створки, местонахождение № 5876/10; *д* – голотип № 5876/9-2, ядро правой створки, хорошо видны отпечаток мускула-замыкателя и проксимального жаберного желобка (?), местонахождение № 5876/10.

скульптуры створок, имеющей грубые радиальные ребра, в отличие от *P. libeanus*. От *P. acinetus* Newell et Boyd, 1970 из кунгурского–вордского яру-

сов Северной Америки, с которым сходен крупными размерами и характером скульптуры, отличается гораздо более округлыми очертаниями створок.



**Рис. 6.** *Prospodylus shakhtauensis* Biakov, sp. nov.,  $\times 0.75$ : *a* – экз. № 5876/15-2, неполное ядро левой створки с частично сохранившейся раковиной; Шахтау, местонахождение № 5876/15; *b*, *v* – экз. № 5876/1-1, неполный двустворчатый экземпляр раковины без макушки с частично сохранившейся скульптурой: *b* – вид со стороны левой створки, *v* – вид со стороны правой створки; Ярославка, местонахождение № 5876/1.

**Распространение.** Верхнеассельский–нижнесакмарский подъярус нижней перми Башкирского Приуралья.

**Материал.** Всего 14 экз.: верхнеассельский подъярус: местонахождение № 5876/9 – 2 экз.; сакмарский ярус: тастубский горизонт – местонахождение № 5876/15 – 2 экз., стерлитамакский горизонт – местонахождение № 5876/10 – 8 экз. и местонахождение на шихане Ярославка – 2 экз.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Королюк И.К.* Методы и результаты изучения пермского рифогенного массива Шахтау (Башкирское Предуралье). М.: Наука, 1985. 111 с.

*Леонова Т.Б.* Новые данные о биогеографии пермского семейства аммоноидей *Perrinitidae* // Палеонтол. журн. 2019. № 5. С. 33–38.

*Лихарев Б.К.* Материалы к познанию фауны верхнепермских отложений Северного края. М.-Л.: Изд-во ГГРУ, 1931. 42 с. (Тр. ГГРУ ВСНХ СССР. Вып. 71).

*Муромцева В.А., Гуськов В.А.* Пермские морские отложения и двустворчатые моллюски Советской Арктики. Л.: Недра, 1984. 208 с.

*Невесская Л.А., Попов С.В., Гончарова И.А. и др.* Двустворчатые моллюски России и сопредельных стран в фанерозое. М.: Науч. мир, 2013. 524 с.

*Нечаев А.В.* Фауна пермских отложений восточной полосы Европейской России. Казань: Казанский Имп. ун-т, 1894. 503 с.

Основы палеонтологии. Моллюски – панцирные, двустворчатые, лопатоногие. М.: АН СССР, 1960. 300 с.

*Чернышев Ф.Н.* Верхнекаменноугольные брахиоподы Урала и Тимана // Тр. Геол. Ком. 1902. Т. 16. № 2. 749 с.

*Carter J.G., Altaba C.R., Anderson L.C. et al.* A synoptical classification of the Bivalvia (Mollusca) // *Paleontol. Contrib.* 2011. V. 4. P. 1–48.

*Checa A.G., Jimenez-Jimenez A.P.* Rib fabrication in Ostreoida and Plicatuloidea (Bivalvia, Pteriomorpha) and its evolutionary significance // *Zoomorphology*. 2003. V. 122. P. 145–159.

*Leonova T.B., Shchedukhin A.Y.* Late Asselian-Sakmarian nautiloids of the Early Permian reef Shakh-Tau (Bashkortostan) // *Paleontol. J.* 2020. V. 54. № 10. P. 1113–1134.

*Marquez-Aliaga A., Jimenez-Jimenez A.P., Checa A.G., Hagdorn H.* Early oysters and their supposed Permian ancestors // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* 2005. V. 229. P. 127–136.

*Mazaev A.V.* Lower Permian gastropods of Shakhtau (the border deposits of Asselian and Sakmarian Stages, southern Cisuralia) // *Paleontol. J.* 2019. V. 53. № 12. P. 1237–1345.

*Mychko E.V., Alekseev A.S.* Two new genera of Cyclida (Crustacea: Maxillopoda: Brachiura) from Cisuralian (Lower Permian) of Southern Urals (Russia) // *N. Jb. Geol. Paläontol.* 2018. Abh. 281/1. P. 23–34.

*Mychko E.V., Savchuk O.V.* A new brachymetopid trilobite from the Early Permian Shakhtau reef complex of the southwestern Urals, Bashkortostan, Russia // *Zootaxa*. 2019. V. 4555. № 3. P. 346–358.

*Nakazawa K.* Permian bivalves from the H. S. Lee Formation, Malaysia // *Paleontol. Res.* 2002. V. 6. № 1. P. 67–72.

Newell N.D., Boyd D.W. Oyster-like Permian Bivalvia // Bull. Amer. Mus. Natur. Hist. 1970. V. 143. Art. 4. P. 219–281.

Seilacher A. Constructional morphology of bivalves: evolutionary pathways in primary versus secondary soft bottom dwellers // Palaeontology. 1984. V. 27. P. 207–237.

Treatise on invertebrate paleontology. Pt N. Mollusca 6. Bivalvia V. 1–2 / Ed. Moore R.C. Lawrence: Geol. Soc. Amer., Univ. Kansas Press, 1969. 952 p.

Treatise on invertebrate paleontology. Pt N. Mollusca 6. Bivalvia V. 3 / Ed. Moore R.C. Lawrence: Geol. Soc. Amer., Univ. Kansas Press, 1971. P. 953–1224.

Yancey T.E. Bivalvia of the H. S. Lee Formation (Permian) of Malaysia // J. Paleontol. 1985. V. 59. № 5. P. 1286–1297.

Zimmermann E.H. Ein neuer Monomyarier aus dem ostthüringischen Zechstein (Prospodylus liebeanus) // Jb. K. Preuss. Geol. Landes. Bergakad. Berlin, 1886 (1885). S. 105–119.

**The First Finds of the Most Ancient Oyster-Like Bivalves  
of the Genus *Prospodylus* Zimmermann (Pectinidae, Prospodylidae)  
in the Lower Permian of the Southern Cis-Urals (Russia)**

**A. S. Biakov<sup>1</sup>, A. V. Mazaev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>North-East Interdisciplinary Scientific Research Institute n.a. N.A. Shilo, Far East Branch of the Russian Academy of Sciences, Magadan, 685000 Russia

<sup>2</sup>Borissiak Paleontological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, 117647 Russia

For the first time in the Lower Permian deposits (Upper Asselian–Sakmarian stages) of the Southern Cis-Urals, the most ancient representatives of oyster-like bivalves of the genus *Prospodylus* Zimmermann were found, reliable findings of which were previously known only in the Lower-Middle Permian deposits of North America and the Upper Permian deposits of Germany. A description of the new species *Prospodylus shakhtauensis* Biakov, sp. nov. is given.

*Keywords:* ancient oyster-like bivalve mollusks, genus *Prospodylus*, Lower Permian, Bashkirian Cis-Urals, Russia

УДК 564.14/17:551.782.12

## ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ И ТИПОВОЙ МАТЕРИАЛ ASTARTE PULCHELLA BAILY, 1858 (MOLLUSCA: BIVALVIA, LUTETIIDAE)

© 2023 г. И. А. Гончарова<sup>a</sup>, \*, Дж. Тодд<sup>b</sup>, С. В. Николаева<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, 117647 Россия

<sup>b</sup>Музей естественной истории, Лондон, SW7 5BD Великобритания

\*e-mail: iringonch@gmail.com

Поступила в редакцию 21.12.2022 г.

После доработки 16.01.2023 г.

Принята к публикации 17.01.2023 г.

Пять из девяти оригинальных синтипов *Astarte pulchella* Baily, 1858 [младший синоним *Davidaschvilia* (Zhgentiana) *gentilis* (Eichwald, 1851)] обнаружены в Музее естественной истории Лондона. Лекто-тип и паралектотипы обозначены, описаны и проиллюстрированы, приведена детальная синонимика вида. Подчеркнуто стратиграфическое значение *D. gentilis* для караганского региояруса Восточного Паратетиса (средний миоцен, сerratвалей).

**Ключевые слова:** средний миоцен, караганский региоярус, варненские слои, двустворки, Lutetiidae

**DOI:** 10.31857/S0031031X23030078, **EDN:** QBRHET

### ВВЕДЕНИЕ

Вид *Astarte pulchella* Baily, 1858 был описан по сборам английского генерала и палеонтолога-любителя Чарльза Кокбуерна (Charles Frederick Cockburn), сделанным в миоценовых отложениях в окрестностях Севастополя сразу по его падении в 1855 г. (A.W.R., C.D.S., 1908). Типовой материал частично сохранился в колл. Музея естественной истории Лондона (рис. 1) и зарегистрирован под номерами NHMUK PI TB 14803–14807. Как следует из этикетки (рис. 1), типовой материал происходит из “Newer Tertiary, Falunien, Crimea, Gorge of Iphigenia” (неоген, фалены, Крым, ущелье Ифигении).

*A. pulchella* в ущелье Ифигении Кокбурном упомянута лишь в слое J, но ее положение в разрезе указано им и у монастыря Святого Георгия, примерно в 400 футах (120 м) к западу, из верхнетретичных отложений (Newer Tertiary), слоев N, J и I общей мощностью 9 футов (2.7 м). Предположительно, буква “а” под одним из экземпляров (ТВ 14806, красный номер 4 на рис. 1) означает нахождение именно этого экземпляра у монастыря Святого Георгия. Там же собраны и три раковины *Venus minima* Baily, 1858, которые находятся слева на той же картонке, что и типовая серия описываемого вида и зарегистрированы под номерами NHMUK PI TB 14808–14810. Н.И. Андрусов (1925, с. 111) определил этот вид как крохотную *Ervilia*. По нашему мнению, это *Ervilia pusilla* (Philippi, 1836).

Слой J составляют отложения белого, отчасти перекристаллизованного ракушечника мощностью 4 фута (1.2 м). Приведенные раковины моллюсков (с учетом синонимии, см. ниже) определяют возраст вмещающих их среднемиоценовых отложений как караганский (по присутствию эрвильей—вторая половина карагана, варненские слои) Восточного Паратетиса, что соответствует середине бадения Центрального Паратетиса и началу сerratвалей (13.8/13.9 – 13.4 млн лет) (Pоров et al., 2022, рис. 35).

В. Бейли (Baily, 1858), описавший коллекцию Кокбуерна, привел описание и изображение двух видов: *A. pulchella* из ущелья Ифигении и *Venus minima* Baily, 1858 из Георгиевского монастыря (1 экз.) и ущелья Ифигении (3 экз.), оба из одного слоя J. На российских картах ущелье Ифигении, по-видимому, соответствует Мраморной балке, расположенной непосредственно к востоку от Георгиевского монастыря (Моисеев, 1932; Шигин, 2008, с. 129–131).

В дальнейшем находки *pulchella* в сочетании с другими родовыми названиями (*Spaniodon* Reuss, 1868 и *Spaniodontella* Andrussov in Golubijatnikov, 1902) (Голубятников, 1902) наиболее часто указывались для миоценовых (караганских) отложений Восточного Паратетиса (юга России и сопредельных территорий), что позволило считать его характерным для караганского региояруса (Осипов, 1932; Жижченко, 1940, с. 169; Жгенти, 1976, с. 26 и др.). В меньшей степени из этих же отложений был известен и *Venus gentilis* Eichwald, 1851

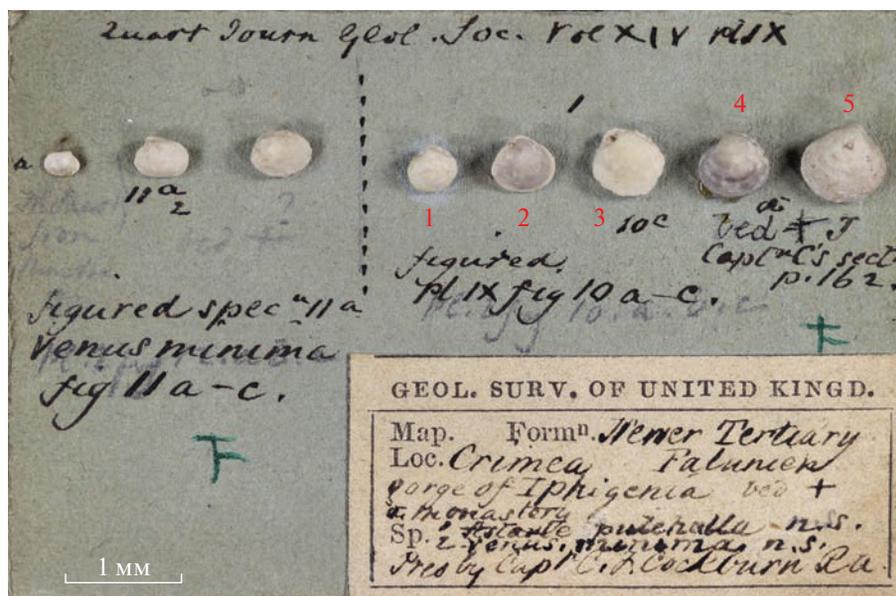


Рис. 1. Синтипы *Astarte pulchella* Baily, 1858 (правые пять раковин) и *Venus minima* Baily, 1858 (левые три раковины) в колл. NHMUK PI TB 14803–14810. Крым, Севастополь, ущелье Ифигении (=Мраморная балка), сборы Ч. Кокбурна, 1855 г.

[=*Spaniodon gentilis*, =*Spaniodontella gentilis*, =*Zhgentiana gentilis*, =*Davidaschilia (Zhgentiana) gentilis*]. Соответственно, вопрос о таксономических отношениях рассматриваемого вида с другими, прежде всего с наиболее близким видом *Venus gentilis* Eichwald, 1851, оказался весьма актуальным. Р.Л. Мерклин и Л.А. Невеская (1955) предложили объединить эти два вида ввиду невозможности провести границу между ними, что было поддержано большинством палеонтологов, и мы с этим предложением также согласны (Goncharova, 2019). Однако типовая серия *Venus gentilis* до сих пор не найдена. Поэтому синтипы *Astarte pulchella* Baily, 1858, второго по старшинству синонима *V. gentilis* и самого распространенного наименования этого вида в русской литературе, приобретают особое значение.

До недавнего времени караганский вид *gentilis* обычно употреблялся с родовым названием *Spaniodontella* (Невеская и др., 1993, 2013; Жгенти, 1999). Как было установлено рядом исследователей (Harris, 1920; Glibert, Poel, 1966; Жгенти, 1976), *Spaniodontella nitidus* (Reuss, 1867), типовой вид рода *Spaniodon* Reuss, 1867 (non *Spaniodon Pictet*, 1850 = *Spaniodontella Andrussov* in Golubiatnikov, 1902), относится к роду *Alveinus* Conrad, 1865. Соответственно, *Spaniodontella* является младшим синонимом этого рода. Поскольку караганские виды *Spaniodontella gentilis* (Eichwald, 1851) и *S. ersaconensis Zhgenti* не обладают признаками рода *Alveinus* (Жгенти, 1999) и представляют собой особый род, то мы (Goncharova, 2019) принимаем для них название *Zhgentiana* Janssen et

al., 2015 (Janssen et al., 2015), но в ранге подрода рода *Davidaschvilia* Merklin, 1950 [соответственно, *Davidaschvilia (Zhgentiana) gentilis* (Eichwald, 1851) и *D. (Zhgentiana) ersaconensis (Zhgenti, 1976)*]. Признаки *D. (Zh.) gentilis* демонстрируют хорошо сохранившиеся экземпляры из района, близкого к топотипическому (табл. VIII).

Авторы выражают глубокую признательность С.В. Попову и А.В. Гужову за важные замечания, которые значительно улучшили нашу работу. А.В. Гужову мы также благодарны за изготовление фотографий для табл. VIII и за помощь в поисках литературы и уточнение местонахождений, А.П. Расницыну за участие в обсуждении рукописи и за постоянную помощь и поддержку. Статья поддержана грантом РФФ № 22–17–00047.

#### ТИПОВЫЕ ЭКЗЕМПЛЯРЫ ASTARTE PULCHELLA BAILY, 1858

Из девяти синтипов, указанных Бейли (“Nine specimens of this beautiful little species were collected, having both valves united, from the Gorge of Iphigenia (bed J of the section), associated with other small shells. The left valve of a specimen being fortunately removed, the mould and hinge are shown”; Baily, 1858, с. 146), в колл. NHMUK сохранилось пять экз., наклеенных на картонку с этикеткой Geological Survey of United Kingdom, которому прежде принадлежал этот материал (рис. 1, экземпляры, помеченные красными цифрами); на той же картонке слева приклеено три экземпляра *Venus minima* Baily, 1858, очевидно, синтипы, со-

бренные вместе с *Astarte pulchella* (Baily, 1858, с. 146). Из пяти синтипов *A. pulchella* три левых экземпляра (красные номера 1–3 на рис. 1, они же фиг. 1–3 на нашей табл. IX) подписаны, вероятно, самим Baily: “Figured pl IX fig 10a–c” и дополнительно под правым из этих трех экземпляров “10<sup>c</sup>”. Под двумя следующими синтипами (красные номера 4–5 на рис. 1, они же на табл. IX, фиг. 4, 5) надпись “bed + J” и ниже “Capt<sup>n</sup> C’s sect r. 162” (очевидно, ссылка на описание разреза на соответствующей странице работы), а под четвертой еще и “d”. Действительно, экземпляр, подписанный 10<sup>c</sup> (рис. 1; табл. IX, фиг. 1), – это единственный с отпавшей левой створкой, открывшей ядро, в выемке которого видны зубы правой створки, соответствующие нарисованным на указанной оригинальной иллюстрации (Baily, 1858, табл. 9, фиг. 10c).

Идентификация второго экземпляра, изображенного как двустворчатая раковина со стороны левой створки (Ibid., табл. 9, фиг. 10a, b), не столь однозначна из-за деградации поверхности раковин за время хранения. Мы можем быть уверены только в том, что это, во-первых, не та же раковина 10<sup>c</sup>, изображенная с другой стороны, поскольку с другой стороны этого экземпляра должна быть правая створка, а изображена, несомненно, левая. Во-вторых, это не правая раковина на картонке (рис. 1, красный номер 5), которая видна со стороны правой створки, а не левой, как экз. на фигурах 10a, b у Бейли. Маловероятно также, что это раковина под красным номером 4 на картонке (рис. 1; табл. IX, фиг. 4), существенно отличающаяся от изображения Бейли (Baily, 1858, табл. 9, фиг. 10a, b) удлинённой передней частью створки [такие раковины преобладают в восточной части караганского бассейна на Устюрте, в топотипической местности *A. gentilis* (“Нах. в весьма мелкозернистом икряном известняке Устурта”: Эйхвальд, 1851, с. 67) и с различной частотой встречаются по всему бассейну]. В результате у нас остаются две раковины, которые могут соответствовать этим фигурам Бейли (см. наши рис. 1, красные номера 1, 2, и табл. IX, фиг. 2, 3). Из-за неудовлетворительной сохранности первой из них мы не можем сделать выбор между ними иначе как по размеру. Если в первоописании меньшее изображение (10a) выполнено в натуральную величину (обычная практика тех времен), то длина изображенной раковины равна 6 мм, что скорее согласуется с экземпляром NHMUK PI TV 14804 (табл. IX, фиг. 3) длиной 5.4 мм, но не с экземпляром NHMUK PI TV 14803 (табл. IX, фиг. 2) длиной 4.3 мм.

Поскольку выбирать лектотип следует из числа изображенных раковин, мы предлагаем обозначить как лектотип третий слева экземпляр на рис. 1 (также табл. IX, фиг. 1), соответствующий

изображенному Бейли на его табл. 9, фиг. 10c. Таксономическая важность замка делает этот выбор неизбежным.

**К Л А С С BIVALVIA**  
**О Т Р Я Д VENERIDA**  
**НА Д С Е М Е Й С Т В О VENEROIDEA**  
**RAFINESQUE, 1815**

**СЕМЕЙСТВО LUTETIIDAE ZHENTI, 1976**

**Род *Davidaschvilia* Merklin, 1950**

**Подрод *Zhgentiana* Janssen et al., 2015**

***Davidaschvilia* (*Zhgentiana*) *gentilis* (Eichwald, 1851)**

*Venus gentilis*: Эйхвальд, 1851, с. 67, табл. 6, фиг. 2; Eichwald, 1853, с. 111, табл. 6, фиг. 2.

*Astarte pulchella*: Baily, 1858, с. 146, табл. 9, фиг. 10.

*Cyrena barboti*: Штукенберг, 1873, с. 36, табл. I, фиг. 4–7.

*Spaniodon major*: Andrussow, 1885, с. 216.

*Spaniodon gentilis*: Андрусов, 1887, с. 6.

*Spaniodon barboti*: Андрусов, 1887, с. 4, 18.

*Spaniodontella pulchella*: Andrussow, 1911, с. 79, фиг. 52; Осипов, 1932, с. 9, табл. 1, фиг. 1–4; Давиташвили, 1934, с. 12, рис. 8–10; Жижченко, 1934, с. 36, табл. 7, фиг. 9, 10; 1959, с. 208, табл. 19, рис. 10–15; Страшимиров, 1953, с. 54, табл. 7, фиг. 2, 2а, табл. 8, фиг. 4, 5; 1960, с. 257, табл. 55, фиг. 21–24; Волкова, 1955, с. 37, табл. 17, фиг. 10; 1974, с. 30, табл. 13, фиг. 1–5; Андрусов, 1961, с. 459, фиг. 51; Коюмджиева, 1965, с. 53, табл. 1, фиг. 1, 2; Жгенти, 1976, с. 24, табл. 2, фиг. 1–4, 7, табл. 3, фиг. 1–4, табл. 16, фиг. 3–5, табл. 22, фиг. 5, 6, табл. 23, фиг. 1; 1999, табл. 3, фиг. 5, 6, табл. 4, фиг. 1, 2, табл. 6, фиг. 5, 6.

*Spaniodontella gentilis*: Осипов, 1932, с. 11, табл. 1, фиг. 20–23; Жижченко, 1934, с. 37; Мерклин, Невеская, 1955, с. 84, табл. 23, фиг. 16–20; Волкова, 1955, с. 38, табл. 17, фиг. 10; 1974, с. 31, табл. 13, фиг. 9.

*Spaniodontella opistodon*: Осипов, 1932, с. 13, табл. 1, фиг. 12–15; Жижченко, 1934, с. 36, табл. 7, фиг. 1–7; Страшимиров, 1960, с. 258, табл. 55, фиг. 31–34; Волкова, 1974, с. 31, табл. 13, фиг. 8; Жгенти, 1976, с. 29, табл. 10, фиг. 4, 5, табл. 12, фиг. 8–10.

*Spaniodontella tapesoides*: Осипов, 1932, с. 11, табл. 1, фиг. 5–8; Жижченко, 1934, с. 35, табл. 7, фиг. 12–14; 1959, с. 211, табл. 19, фиг. 1–3; Страшимиров, 1960, с. 257, табл. 55, фиг. 43; Жгенти, 1976, с. 28, табл. 4, фиг. 4–8.

*Spaniodontella umbonata*: Осипов, 1932, с. 12, табл. 1, фиг. 9–11; Страшимиров, 1960, с. 258, табл. 55, фиг. 31–34; Волкова, 1974, с. 31, табл. 13, фиг. 6; Жгенти, 1976, с. 26, табл. 2, фиг. 5, 6, 8.

*Spaniodontella pulchella* var. *opistodon*: Жижченко, 1959, с. 210, табл. 19, фиг. 4–9.

*Spaniodontella pulchella* var. *umbonata*: Жижченко, 1959, с. 211, табл. 19, фиг. 16–24.

*Lutetia* (*Spaniodontella*) *gentilis*: Невеская и др., 1993, с. 201, табл. 50, фиг. 5–11.

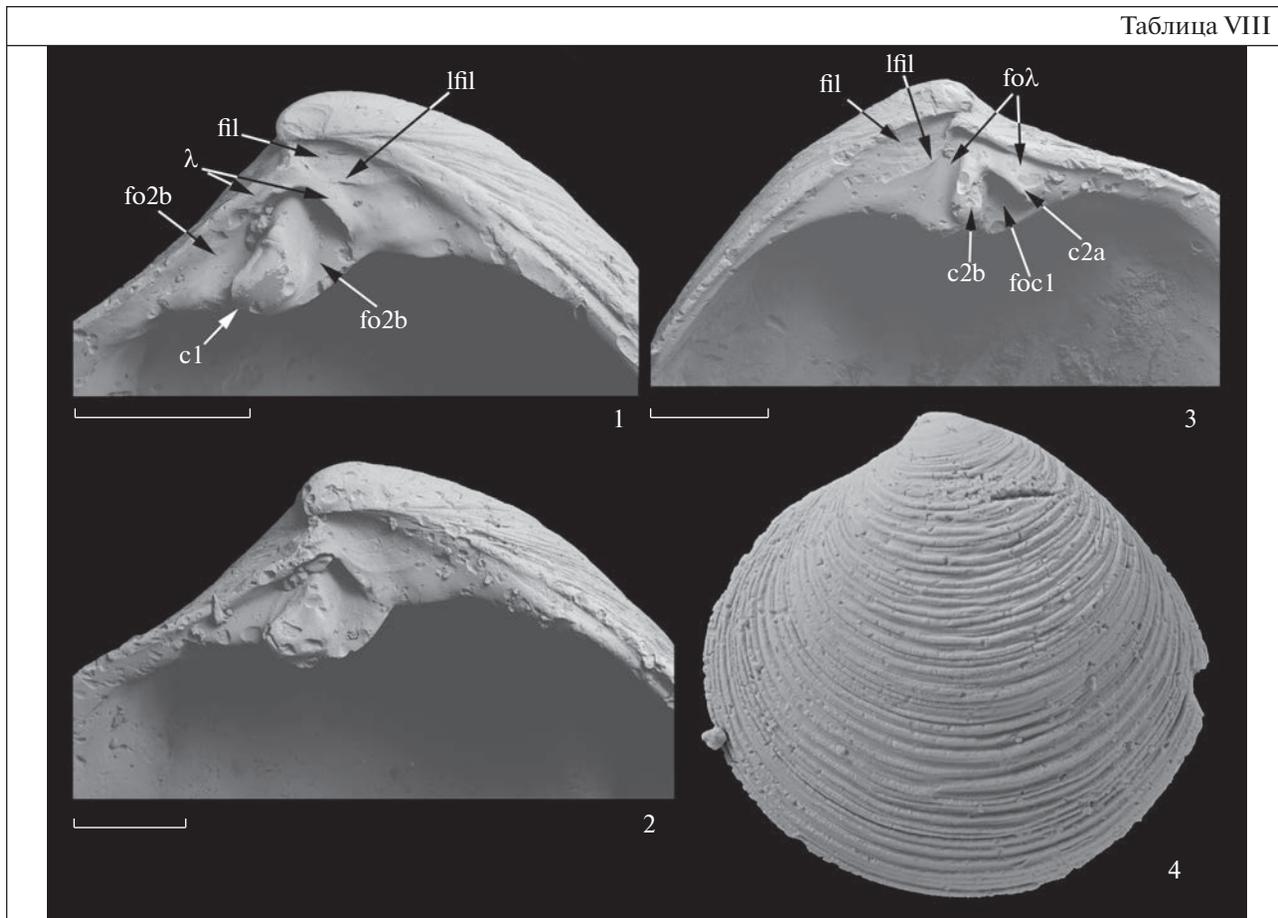
*Zhgentiana gentilis*: Janssen et al., 2015, с. 136, рис. 8.

*Davidaschvilia* (*Zhgentiana*) *gentilis*: Goncharova, 2019, с. 40.

**Типовой материал.** Голотип (по монотипии) – правая створка “в весьма мелкозернистом, икряном известняке Устурта” (Эйхвальд, 1851, с. 67, табл. 6, фиг. 2). Вероятно, утрачен.

**З а м е ч а н и е.** В связи с утратой типового материала представляется важным обозначить лектотип второго по старшинству названия в сино-

Таблица VIII



## Объяснение к таблице VIII

Фиг. 1–4. *Davidaschvilia (Zhgentiana) gentilis* (Eichwald, 1851); Крым, буровые скважины; караган, варненские слои: 1 – экз. ПИН, № 5873/1, замочная площадка правой створки (c1 – кардинальный зуб 1;  $\lambda$  – лямбдовидный зуб; fo2a – ямка для принятия зуба 2a левой створки; f2b – ямка для принятия зуба 2b левой створки; fil – ямка для внутренней связки; lf1l – пластинка, ограничивающая ямку внутренней связки); 2 – экз. ПИН, № 5873/2, замочная площадка правой створки; 3 – экз. ПИН, № 5873/3, замочная площадка левой створки (c2a, c2b – кардинальные зубы 2a и 2b; foc1 – ямка для зуба 1 правой створки; fo $\lambda$  – ямка для лямбдовидного зуба правой створки; fil – ямка для внутренней связки; lf1l – пластинка, ограничивающая ямку внутренней связки); 4 – экз. ПИН, № 5873/4, левая створка снаружи (длина створки 7 мм), концентрическая скульптура.

Фиг. 1 – Сакский р-н, в 3 км к югу от с. Ильинка (южная часть Новоселковского поднятия), скв. 163, гл. 20 м, обр. 163–20; слой 10, песок с остракодами *Augila karaganica*; 2–4 – Первомайский р-н, 2.3 км к востоку от с. Правда (Каркнитский прогиб), скв. 181, гл. 47 м, обр. 181–47; слой 14, песчаник с *Davidaschvilia gentilis*. Материал Т.Н. Пишиковой (привязка по: Пишикова, 1993). Масштаб линейки – 1 мм.

нимии *D. (Zh.) gentilis* (Eichwald, 1851), а именно: *Astarte pulchella* Baily, 1858.

*Astarte pulchella* Baily, 1858 (= *Davidaschvilia (Zhgentiana) gentilis* (Eichwald, 1851))

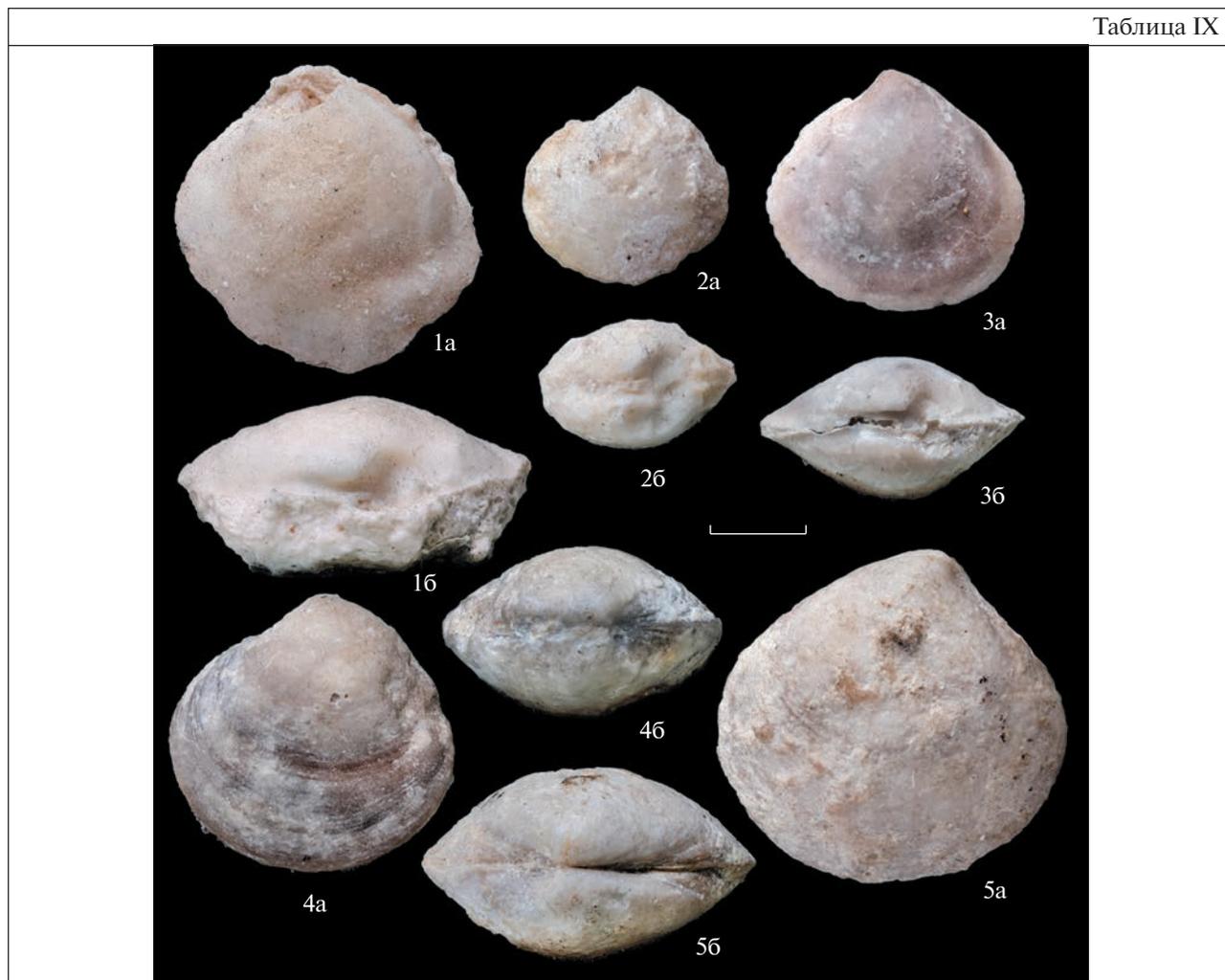
Табл. VIII, фиг. 1–4, табл. IX, фиг. 1–5

*Astarte pulchella*: Baily, 1858, с. 146, табл. 9, фиг. 10 (подробную синонимичку см. выше).

Лектотип – NHMUK PI TV 14805 no. 1 (рис. 1, красный № 3; табл. IX, фиг. 1), предложен здесь; Крым, Севастополь, Мраморная балка (=ущелье Ифигении); средний миоцен, верхний

караган (варненские слои) Восточного Паратетиса.

О п и с а н и е (рис. 2). Лектотип. Двустворчатая раковина с утраченной левой створкой (сохранились правая створка и ядро, в выемке которого видны зубы правой створки; см. Baily, 1858, с. 146). Раковина округлая, выпуклая, с длиной равной высоте. Макушки небольшие, центральные, повернутые вперед. Под макушкой правой створки виден остаток крупного кардинального центрального зуба 1 и над ним характерный верхний лямбдовидный зуб, состоящий из сросшихся кардинальных зубов 3a и 3b. Впереди макушки



### Объяснение к таблице IX

Фиг. 1–5. *Astarte pusilla* Baily, 1858, синтипы (двустворчатые экземпляры): 1 – лектотип NHMUK PI TB 14805: 1a – ядро, зубы правой створки вскрыты под макушкой, 1б – со стороны макушек; 2 – паралектотип NHMUK PI TB 14803: 2a – со стороны левой створки, 2б – со стороны макушек; 3 – паралектотип NHMUK PI TB 14804: 3a – со стороны левой створки, 3б – со стороны макушек; 4 – паралектотип NHMUK PI TB 14806: 4a – со стороны левой створки, 4б – со стороны макушек; 5 – паралектотип NHMUK PI TB 14807: 5a – со стороны правой створки, 5б – со стороны макушек; Крым, Севастополь, Мраморная балка (=ущелье Ифигении) (фиг. 1–3, 5) и монастырь св. Георгия (фиг. 4), сборы Ч.Ф. Кокбурна, 1855 г. Масштабная линейка – 2 мм.

отпечаток небольшой широкой луночки. Проступает и отпечаток грушевидного заднего мускула-замыкателя.



Рис. 2. *Astarte pulchella* Baily, 1858: лектотип NHMUK PI TB 14805 (10c), паралектотип NHMUK PI TB 14806 (10a, b) (из: Baily, 1858, табл. 9, фиг. 10).

Паралектотипы. Характерная для вида наружная скульптура из концентрических, местами резко возвышающихся ребер присутствует у паралектотипа по. 4 (табл. IX, фиг. 4a; красный № 4 на рис. 1). Там же виден длинный узкий щиток и широкая небольшая лунка (табл. IX, фиг. 4б). Паралектотип по. 2 (табл. IX, фиг. 2; красный № 1 на рис. 1) сильно поврежден и не дает никакой информации. На паралектотипе по. 3 (табл. IX, фиг. 3; красный № 2 на рис. 1) виден грушевидный задний мускульный отпечаток и сплошная мантийная линия. Следы концентрической скульптуры сохранились на задней части правой створки паралектотипа по. 5 (табл. IX, фиг. 5a;

красный № 5 на рис. 1), на нем же видны щиток и лунка (табл. IX, фиг. 56).

Размеры в мм:

	Длина	Высота	Выпуклость
Лектотип NHМUK P1 ТВ 14805	6.2	6.2	—
Паралектотип NHМUK P1 ТВ 14803	4.3	4.2	2.7
Паралектотип NHМUK P1 ТВ 14804	5.4	5.0	3.0
Паралектотип NHМUK P1 ТВ 14806	6.0	5.8	3.5
Паралектотип NHМUK P1 ТВ 14807	7.3	7.0	4.0

**З а м е ч а н и я.** Виды подрода *Zhgentiana* рода *Davidaschvilia* очень изменчивы, и в результате изучения массового материала удалось четко обосновать выделение из девяти лишь двух видов: *D. (Zh.) gentilis* и *D. (Zh.) ersaconensis Zhgenti*, 1976 (Невесская и др., 1993), первый из которых повсеместно характеризует караганский горизонт, второй распространен локально, на Северном Кавказе (Жгенти, 1976). Даже в выборке Кокбурна присутствует экземпляр NHМUK P1 ТВ 14806 (табл. IX, фиг. 4), очертания которого напоминают изображение типового экземпляра *Venus gentilis* (Эйхвальд, 1851, табл. 6, фиг. 2). В караганских отложениях и, в частности, в Крыму, раковины *D. gentilis* являются пороодообразующими и нередко образуют скопления и пласты ракушняков мощностью до нескольких метров (Жижченко, 1940, с. 169).

**М а т е р и а л.** Кроме лектотипа, паралектотипы: экз. NHМUK P1 ТВ 14803, 14804, 14806, 14807 (рис. 1, красные №№ 1, 2, 4, 5; табл. IX, фиг. 2–5, соответственно) из того же местонахождения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Андрусов Н.И.* Горизонт со *Spaniodon barboti* Stuck. в Крыму и на Кавказе // Тр. СПб. об-ва естествоиспыт., отд. геол. и минер. 1887. Т. 19. С. 1–20.
- Андрусов Н.И.* Воспоминания 1871–1890. Р.: Imprimerie d'Art Voltaire, 1925. 198 с.
- Андрусов Н.И.* Избранные труды. Т. 1. М.: Наука, 1961. 712 с.
- Волкова Н.С.* Полевой атлас комплексов фауны третичных отложений Центрального Предкавказья. М.: Госгеолтехиздат, 1955. 162 с.
- Волкова Н.С.* Полевой атлас фауны моллюсков неогеновых отложений юга СССР. Л.: Недра, 1974. 192 с.
- Давиташвили Л.Ш.* О происхождении рода *Spaniodontella* Andrus. Тифлис: Заря Востока, 1934. 29 с.
- Голубятников Д.В.* Средиземноморские отложения Дагестана // Изв. Геол. ком. СПб. 1902. Т. 21. № 3. С. 185–230.
- Жгенти Е.М.* Лютецииды среднего миоцена, их эволюция и стратиграфическое значение. Тбилиси: Мецниереба, 1976. 128 с.
- Жгенти Е.М.* О явлении неотении в процессе эволюции надсемейства *Veneracea* // Проблемы палеобиологии. Т. 1. Тбилиси: Мецниереба, 1999. С. 144–159.
- Жижченко Б.П.* Миоценовые моллюски Восточного Предкавказья // Тр. Нефт. геол.-развед. ин-та. Сер. А. 1934. Вып. 38. С. 1–92.
- Жижченко Б.П.* Нижний и средний миоцен // Стратиграфия СССР. Т. 12. Неоген СССР. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1940. С. 11–227.
- Жижченко Б.П.* Чокракские моллюски // Палеонтология СССР. 1936. Т. 10. Ч. 3. С. 1–355.
- Жижченко Б.П.* Моллюски // Атлас среднемиоценовой фауны Северного Кавказа и Крыма. М.: Гостоптехиздат, 1959. С. 143–288.
- Коюмджиева Е.И.* Върху някои особености на стратиграфията на карагана във Варненско // Изв. Науч.-исслед. геол. ин-та. 1965. Т. 2. С. 49–60.
- Мерклин Р.Л., Невесская Л.А.* Определитель двустворчатых моллюсков миоцена Туркмении и Западного Казахстана // Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. 1955. Т. 59. С. 1–115.
- Моисеев А.С.* Гидрогеологический очерк г. Севастополя и его окрестностей // Тр. Всес. геол.-развед. объединения. 1932. Вып. 137. С. 1–58.
- Невесская Л.А., Гончарова И.А., Парамонова Н.П. и др.* Определитель миоценовых моллюсков Юго-Западной Евразии // Тр. Палеонтол. ин-та. РАН. 1993. Т. 247. С. 1–412.
- Невесская Л.А., Попов С.В., Гончарова И.А. и др.* Двустворчатые моллюски России и сопредельных стран в фанерозое. М.: Науч. мир, 2013. 524 с.
- Осинов С.С.* Караганский и конкский горизонты // Руководящие ископаемые нефтеносных районов Крымско-Кавказской области. 1932. Вып. 3–4. С. 1–87.
- Пищикова Т.И.* Среднемиоценовые остракоды Равнинного Крыма. Дис. ... канд. геол.-мин. наук. М., 1993. 240 с.
- Страшимиров Б.* Терциерна фауна от Черноморского крайбрежие между р. Камчия и нос Емине // Изв. Геол. ин-та (София). Отд. геол.-геогр., хим. наук. 1953. Кн. 2. С. 27–87.
- Страшимиров Б.* Описание на вкаменелостите от Кримо-кавказки тип тортон // Коюмджиева Е., Страшимиров Б. Фосилите на България. Т. 7. Тортона. София: Издание на Българската академия на науките, 1960. С. 247–299.
- Шигин В.В.* Севастополь. История, легенды, предания. М.: Вече, 2008. 448 с.
- Штукенберг А.* Геологический очерк Крыма. СПб.: Имп. акад. наук, 1873. 102 с.
- Эйхвальд Э.* Палеонтология России. Новый период. СПб.: Эдуард Прац, 1851. 284 с.
- Andrussow N.I.* Ueber das Alter der unteren dunklen Schieferthone auf der Halbinsel Kertsch // Verhandl. Geol. Reichsanst. 1885. № 8. S. 213–216.
- Andrussow N.I.* Die fossilen Bryozoenriffe der Halbinseln Kersch und Taman. Lief. 2. Kiew, 1911. S. 49–88.

- A.W.R., C.D.S.* Charles Frederick Cockburn // *Geol. Mag.*, N. S. 1908. Dec. 5. V. 5. № 11. P. 527–528.
- Baily W.H.* Descriptions of fossil Invertebrata from the Crimea // *Quart. J. Geol. Soc. London*. 1858. V. 14. Pt 2. № 58. P. 133–163.
- Eichwald E.* *Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie*. Troisième Volume. Dernière Période. Stuttgart: E. Schweizerbart, 1853. 533 с.
- Glibert M., Poel L.* Les Bivalvia fossiles du Cénozoïque étranger des collections de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, 4. Heteroconchia 2. Corbiculidae à Petricolidae (fin) // *Mém. Inst. Roy. Sci. Natur. Belg.* 1966. Fasc. 81. P. 1–82.
- Goncharova I.* On taxonomic position of bivalve genera *Davidaschvilia* and *Zhgentiana* from the Middle Miocene of the Eastern Paratethys // 8th Intern. Workshop “Neogene of Central and South-Eastern Europe”, 27–31 May, 2019, Cheşiny, Poland. Warsaw: Univ. of Warsaw, 2019. P. 40–41.
- Harris G.D.* The genera *Lutetia* and *Alveinus*, especially as developed in America // *Palaeontogr. Amer.* 1920. V. 1. P. 1078–1116.
- Janssen A.W., Janssen R., van der Voort J.* *Spaniodontella* Andrussov in Goloubiatnikow. 1902 – a critical survey of use and validity of the genus, and its relationship to the genus *Alveinus* Conrad, 1865 (Mollusca, Bivalvia: Glossoidea, Kelliellidae) // *Cainozoic Res.* 2015. V. 15. № 1–2. P. 127–146.
- Popov S.V., Golovina L.A., Palcu D.V. et al.* Neogene Regional Scale of the Eastern Paratethys, Stratigraphy and Paleontological Basis // *Paleontol. J.* 2022. V. 56. № 12. P. 1557–1720.

## Taxonomic History and Type Material of *Astarte pulchella* Baily, 1858 (Mollusca: Bivalvia, Lutetiidae)

I. A. Goncharova<sup>1</sup>, J. Todd<sup>2</sup>, S. V. Nikolaeva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Borissiak Paleontological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, 117647 Russia*

<sup>2</sup>*Natural History Museum, London, SW7 5BD UK*

Five out of the original nine syntypes of *Astarte pulchella* Baily, 1858 (junior synonym of *Davidaschvilia* (*Zhgentiana*) *gentilis* (Eichwald, 1851)) are discovered in the Natural History Museum, London. A lectotype is designated, described and illustrated, as well as all paralectotypes, and a detailed synonymy of the species is provided. The importance of the species as characteristic of the Karaganian Regiostage of Eastern Paratethys, Middle Miocene (=Serravalian) is highlighted.

*Keywords:* Middle Miocene, Karaganian, Varna Beds, Bivalvia, Lutetiidae

УДК 564.39.22:551.782.1(470.6)

## МИОЦЕНОВЫЕ HYDROBIIIDAE (GASTROPODA) ВОСТОЧНОГО ПАРАТЕТИСА

© 2023 г. А. В. Гужов\*

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, 117647 Россия

\*e-mail: avguzhov.paleo@mail.ru

Поступила в редакцию 03.06.2022 г.

После доработки 04.08.2022 г.

Принята к публикации 04.08.2022 г.

Проведен обзор семейства Hydrobiidae из отложений тархана и чокрака. Описан новый род *Islamiella*, в который включены виды *I. miocenica* sp. nov. (верхний тархан—нижний чокрак) и *I. maetotica* sp. nov. (нижний мэотис). Последний вид широко распространен в фациях, сопутствующих мшанковым постройкам начала мэотиса. Из тархана описан вид *Peringia tarkhanica* sp. nov., а из чокрака переописан вид *Hydrobia kubanica* Zhizhchenko, 1936. Несколько видов, ранее отнесенных к роду *Hydrobia*, сведены в синонимию видов других семейств: *H. subprotracta* Zhizhchenko, 1936 – в синонимию *Finella andrusovi andrusovi* (Bajarunas, 1910), а *H. stavoropoliana* Zhizhchenko, 1936 отнесен к роду *Odostomia*, предположительно к *O. nuda* Bajarunas, 1910.

**Ключевые слова:** неоген, миоцен, тархан, чокрак, мэотис, Восточный Паратетис, Hydrobiidae, Gastropoda

**DOI:** 10.31857/S0031031X2303008X, **EDN:** QBVAKF

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА СБОРОВ

Так как гидробииды представлены мелкими раковинами, то единственно эффективным способом их сбора является отбор проб с их последующим промыванием и разделением остатка на фракции через систему сит. Разделенные фракции высушивались с последующим отбором раковин из них визуально или под микроскопом. Дополнительно были изучены оригиналы к коллекциям Л.Б. Ильиной (1993: колл. № 4450, ПИН РАН) и Б.П. Жижченко (1936: колл. № 11330, ЦНИГР музей), а также просмотрена коллекция Ильиной, хранящаяся в лаб. моллюсков Палеонтологического ин-та им. А.А. Борисяка РАН (ПИН РАН). Материал из последней приведен при описании видов, за исключением раковин, использованных в публикациях и хранящихся в монографическом отделе института.

Послойная привязка материала дана по опубликованным разрезам: Малый Камышлак (Гончарова, 1989), р. Пшеха и район Синопа (Неоген..., в печати), р. Белая (Белуженко и др., 2007). В нумерацию разреза на р. Белая внесены изменения. В слой 3 включено четыре циклита, регрессивные пачки которых здесь обозначены как номерные известняки: с первого по четвертый. Также при описании разреза были пропущены глины между слоями 19 и 20, которые здесь указываются слоем 19–1. Распространение *Islamiella* в бентос-

ных сообществах дается по классификациям гастроподовых сообществ для тархана (Guzhov, 2022) и фаціальным зонам чокрака (Guzhov, 2019, 2022: см. рис. 3).

Изображенные оригиналы хранятся в коллекциях: ПИН, г. Москва, колл. № 5860; и Центрального научно-исследовательского геологоразведочного музея при Всероссийском научно-исследовательском геологическом ин-те (ЦНИГР музей), г. С.-Петербург, колл. № 11330.

Это исследование поддержано Российским научным фондом, грант № 22-17-00047, <https://rscf.ru/project/22-17-00047>.

### СПИСОК МЕСТОНАХОЖДЕНИЙ

Байрам: Турция, провинция Синоп, район Синоп, мыс Байрам у с. Курткуюсу.

Белая (обрыв): Россия, Республика Адыгея, Майкопский р-н, правый берег р. Белая на 0.5–0.8 км выше впадения руч. Семиколенный.

Белая (пороги): Там же, оба берега р. Белая на 0.5–1.5 км ниже впадения руч. Семиколенный.

Брык: Россия, Ставропольский край, Андроповский р-н, гора Брык в 2.5 км к юго-западу от с. Султан.

Гостагаевская: Россия, Краснодарский край, станция Гостагаевская (близ г. Анапа).

Казантип: Россия, Республика Крым, Ленинский р-н, мыс Казантип, бухта Шарабай.

Ново-Кувинск: Россия, Карачаево-Черкесская Республика, Адыге-Хабльский р-н, левый берег р. Большой Зеленчук у верхней окраины аула Ново-Кувинск.

Даманка: Россия, Краснодарский край, Крымский р-н, овраг южнее хут. Даманка.

Джарта: Турция, провинция Синоп, район Синоп, берег моря южнее мыса Джарта.

Кутаис: Россия, Краснодарский край, городской округ Горячий Ключ, р. Апчас у верхней окраины с. Кутаис.

Малый Камышлак: Россия, Республика Крым, Ленинский р-н, бухта Булганак, разрез Малый Камышлак.

Насыр: Россия, Республика Крым, Ленинский р-н, восточнее бывшего с. Насыра (Рыбный).

Новоурупский: Россия, Краснодарский край, Отрадненский р-н, правый берег р. Уруп в 1.5 км ниже по реке от хут. Новоурупский.

Панагия: Россия, Краснодарский край, Таманский р-н, Таманский п-ов, мыс Панагия.

Подгорное: Россия, Ставропольский край, Андроповский р-н, обрыв в склоне возвышенности в 2.5 км к востоку от с. Подгорный.

Семиколенный: Россия, Республика Адыгея, Майкопский р-н, овраг руч. Семиколенный на правом берегу р. Белая.

Скеля: Россия, Республика Крым, Ленинский р-н, бухта Булганак, разрез Скеля.

Старый Карантин: Россия, Республика Крым, г. Керчь, р-н Старый Карантин, берег моря.

Султан: Россия, Ставропольский край, Андроповский р-н, склон возвышенности у с. Султан.

Тархан: Россия, Республика Крым, Ленинский р-н, мыс Тархан (к востоку от бухты Рифов).

Чокрак: Россия, Республика Крым, Ленинский р-н, северо-западный берег оз. Чокрак.

Ширванская: Россия, Краснодарский край, Апшеронский р-н, р. Пшеха в черте станицы Ширванская.

Яман-Джалга: Россия, Ставропольский край, Кочубеевский р-н, правый берег р. Кубань в районе балки Яман-Джалга.

## СОСТАВ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ

Тархан—чокракские гидробииды не отличаются разнообразием, но иногда играют в комплексах большую роль. Тарханские представители до сих пор никогда не изображались, только Ильиной (1993) указана единственная находка из Хадзыженска, которая была отнесена к виду *Hydrobia morgani* Morgan. В синонимию последнего был включен вид *H. kubanica*, выделенный Жиж-

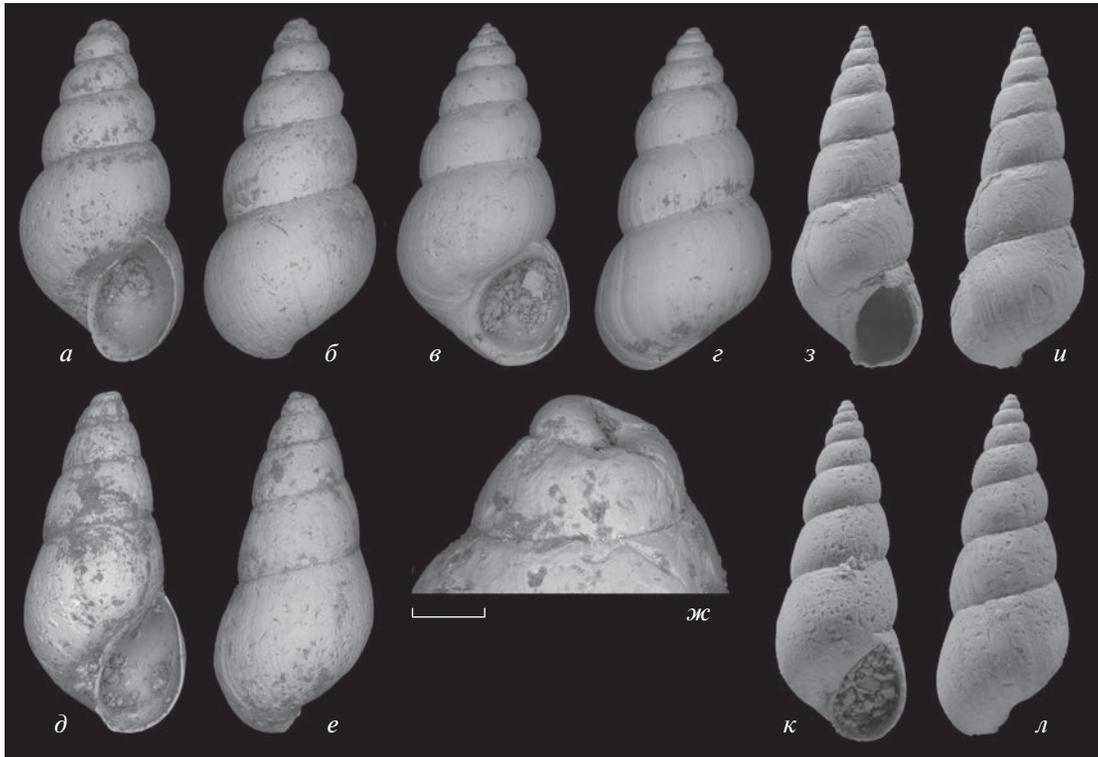
ченко (1936) на чокракском материале. Мы считаем, что синонимизация *H. kubanica* с *H. morgani* неверна, так как виды отличаются характером нарастания оборотов. Обороты *H. kubanica* более узкие (рис. 1, а–г), из-за чего они образуют более стройные раковины, чем у *H. morgani*<sup>1</sup>. Тарханская “*H. morgani*” собранная Р.Л. Мерклиным с уровня Д21 (полевая маркировка) в описанном им разрезе Хадзыженска и определенная так Ильиной, скорее всего, является раковиной *Peringia tarkhanica* sp. nov., переотложенной в низах чокрака.

По результатам ревизии автором в несомненном тархане найдено три рода гидробиид. Первый род, *Peringia*, встречен в пробах, взятых в среднем тархане на р. Пшеха, и отнесен к виду *P. tarkhanica* sp. nov. Там же изредка встречаются ювенильные коренастые раковины, вероятно, другого вида того же рода (? *Peringia* sp.; рис. 2, л). Вид, близкий к чокракской *Hydrobia kubanica*, был встречен в известковистых глинах нижнего тархана на р. Большом Зеленчуке, но его не удалось извлечь для изучения. Материал из верхов тархана (Даманка) отнесен к виду *Islamiella miocenica* sp. nov., который продолжал существовать в раннем чокраке. В верхнем тархане р. Пшиш (Хадзыженск) найдена одна ювенильная и плохо сохранившаяся раковина того же рода.

Разнообразие чокракских гидробиид тоже невелико, но они лучше известны, благодаря обильному материалу. *H. kubanica* была встречена раньше других и чаще упоминается в описательных работах [Баярунас, 1910: *Bithynia* ? sp., *Hydrobia* sp.; Жижченко, 1936: *H. kubanica*; Ильина, 1993: *H. (H.) morgani*]. Этот вид встречается обычно в виде редкой примеси в комплексах из фациальных зон А, С, D. Но популяции достигают высокой плотности в комплексах зоны В (Кутаис, р. Белая), а также в песчаных фациях Ставропольской возвышенности (Брык, Ново-Кувинск, Яман-Джалга).

Остальные чокракские гидробииды имеют низкозавитую геликоидную гладкую раковину и объединены здесь в новый род *Islamiella*. Подобная раковина характерна для многих современных, но сугубо пресноводных родов — *Hauffenia* Pollonera, *Horatia* Borguignat, *Islamia* Radoman, *Lyhndia* Hadžišče и др. Представители *Islamiella* gen. nov. были распространены в мезогалинных водах Восточного Паратетиса. Таким образом, они относятся к гиперосмотикам II порядка (Аладин, Плотников, 2013), приспособившимся к обитанию в мезогалинных водах. Поскольку *Islamiella* по раковине неотличима от указанных современных родов, то ее выделение проводится исключительно по экологическому критерию.

<sup>1</sup> <https://science.mnhn.fr/institution/mnhn/collection/f/item/r64460?listIndex=52&listCount=507>.



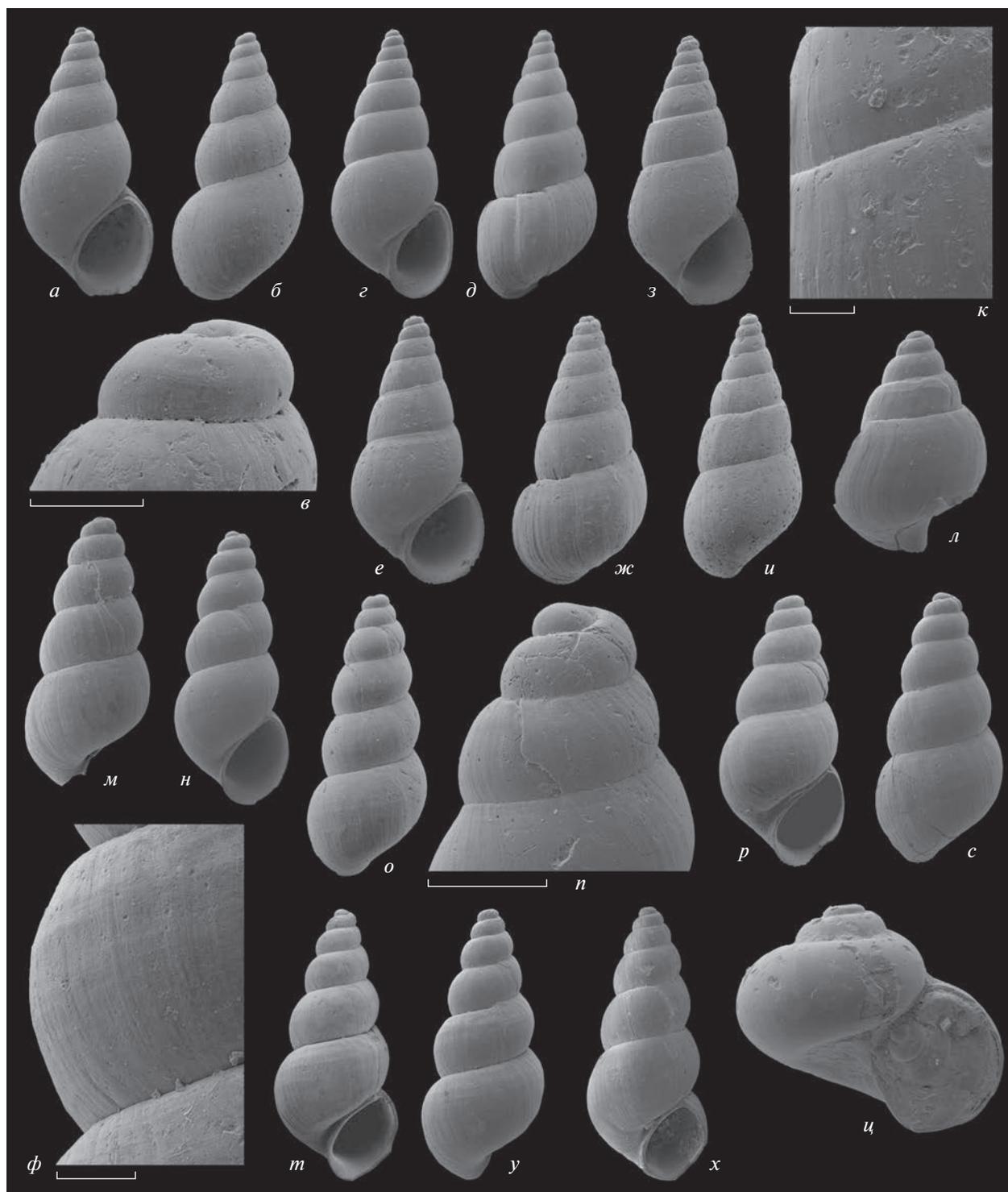
**Рис. 1.** Раковины Hydrobiidae: *a–г* – типовая серия *Hydrobia kubanica* Zhizhchenko, 1936: *a, б* – голотип ЦНИГР музей, № 133/11330, высота 3.15 мм: *a* – вид со стороны устья, *б* – вид с обратной стороны; *в, г* – паратип ЦНИГР музей, № 134/11330, высота 3.15 мм [= *Finella andrusovi andrusovi* (Bajarunas, 1910) juv.]: *в* – вид со стороны устья, *г* – вид с обратной стороны; Брык, нижний чокрак; *д–ж* – *Hydrobia stavgopoliana* Zhizhchenko, 1936 (= *Odostomia nuda* Bajarunas, 1910), голотип ЦНИГР музей, № 132/11330, высота 2.25 мм: *д* – вид со стороны устья, *е* – вид с обратной стороны, *ж* – протоконх (длина масштабного отрезка 100 мкм); Султан, нижний чокрак; *з–л* – типовая серия *Hydrobia subprotracta* Zhizhchenko, 1936 [= *Finella andrusovi andrusovi* (Bajarunas, 1910)]: *з, и* – голотип ЦНИГР музей, № 135/11330, высота 9.8 мм: *з* – вид со стороны устья, *и* – вид с обратной стороны; *к, л* – паратип ЦНИГР музей, № 136/11330, высота 8.4 мм: *к* – вид со стороны устья, *л* – вид с обратной стороны; Брык, нижний чокрак.

Впрочем, сложность определения ископаемых гидробиид связана именно с тем, что систематика современных представителей базируется на строении половой системы, по сравнению с которой морфология раковины отличается высокой стабильностью. Поэтому сходство раковины *Islamiella* и других родов не является критическим, куда важнее различия в условиях обитания. Последнее должно было приводить к соответствующим перестройкам в системах организма, а также к обособленной эволюции рода.

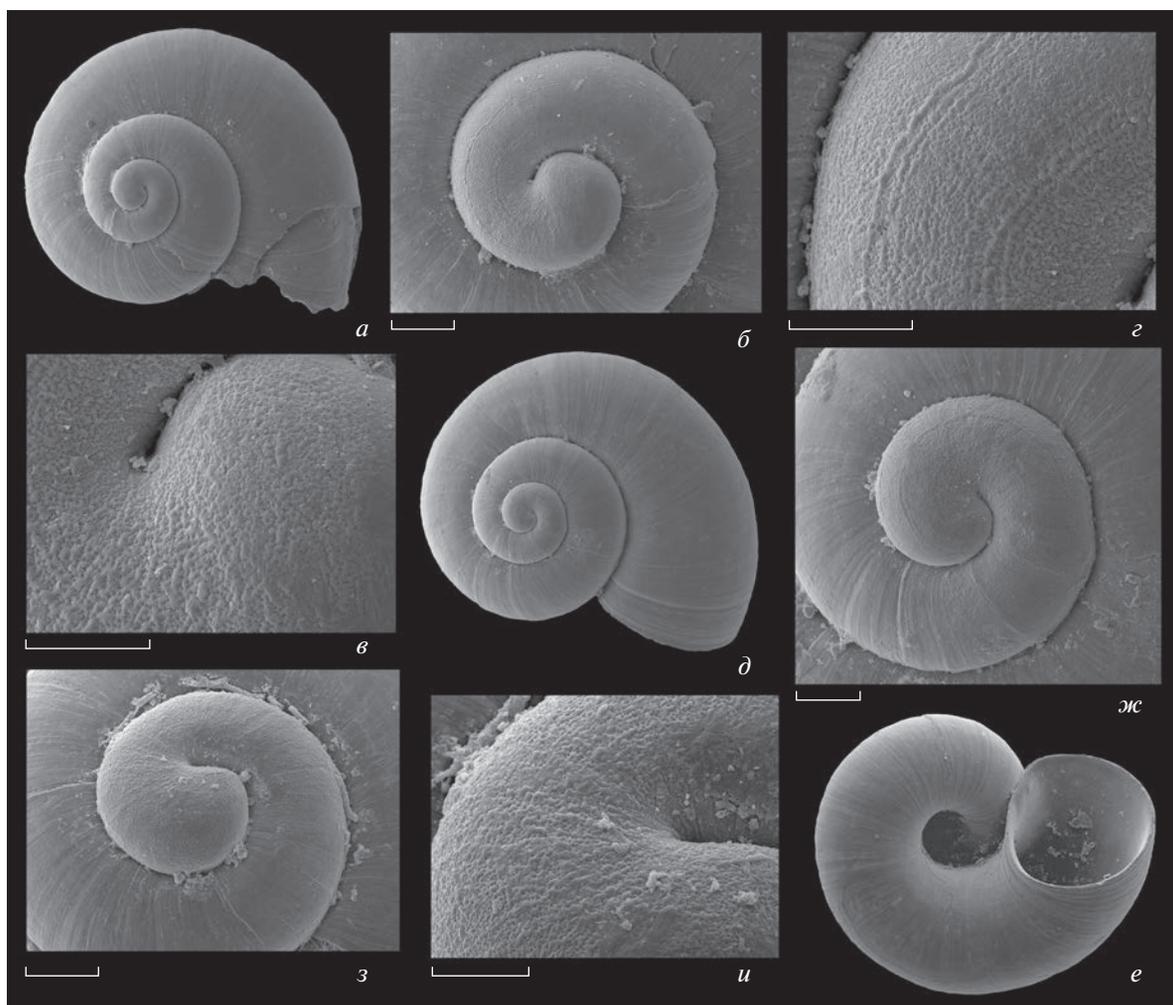
Впервые чокракские представители *Islamiella* были описаны Ильиной (1993) как *Skenea subnitida* (Boettger, 1906). Позже они были переопределены на *S. tenuis* Baluk, 1975 (Ильина, 2010), причем к одному виду были отнесены сходные раковины из чокрака и мэотиса. Последняя статья Ильиной была ответом в научной дискуссии с О.Ю. и В.В. Анистратенко (2009), которые верно опознали мэотический материал как гидробииду, дав ей предварительное определение ?*Nauffenia* sp. Они также привязали к раковинам находки микроскопических остатков, очень напоминающих

крышечки у современных гидробиид с аналогичной раковиной. К тому же, в мэотисе не известны другие гастроподы, у которых могли бы быть крышечки такого же размера, со своеобразной ручкой. Однако мэотические раковины и крышечки происходят из разных местонахождений, что сделало их увязку не столь убедительной. Вероятно, условия fossilization крышечек были довольно специфичными, исключая сохранение раковин. По крайней мере, при работе с материалом с п-ова Казантип не удалось обнаружить никаких крышечек в породе с обильными раковинами. В настоящей статье чокракские и мэотические раковины отнесены к разным видам рода *Islamiella*: *I. miocenica* sp. nov. в нижнем чокраке и *I. maotica* sp. nov. в нижнем мэотисе.

Ошибочное определение Ильиной раковин *Islamiella* gen. nov. как представителей семейства Skeneidae, вероятно, было сделано из-за отсутствия данных о начальном обороте раковины. Скенеиды имеют хорошо обособленный протоконх длиной около оборота (см., напр., Warén, 1992), чего не бывает у гидробиид. У чокракских



**Рис. 2.** Раковины Hydrobiidae: *а-к* – *Peringia tarkhanica* sp. nov., Ширванская, слой 10, средний тархан: *а-в*, *е-к* – проба ПШЗ (тип 1); *г*, *д* – проба ПШЗ–2; *а-в* – экз. ПИН, № 5860/2, высота 4.2 мм: *а* – вид со стороны устья, *б* – вид с обратной стороны, *в* – протоконх; *г*, *д* – голотип ПИН, № 5860/1, высота 4.2 мм: *г* – вид со стороны устья, *д* – вид с обратной стороны; *е*, *ж* – экз. ПИН, № 5860/3, высота 3.4 мм: *е* – вид со стороны устья, *ж* – вид с обратной стороны; *з-к* – экз. ПИН, № 5860/4, высота 3.7 мм: *з* – вид со стороны устья, *и* – вид с обратной стороны, *к* – спиральная микроструйчатость; *л* – *Peringia* ? sp., экз. ПИН, № 5860/5, Ширванская, средний тархан, проба ПШЗ-2, высота 2.65 мм; *м-х* – *Hydrobia kubanica* Zhizhchenko, 1936, Белая (пороги), слой 19–1, проба 3А, нижний чокрак: *м* – экз. ПИН, № 5860/6, высота 2.3 мм; *н-п* – экз. ПИН, № 5860/7, высота 2.8 мм: *н* – вид со стороны устья, *о* – вид с обратной стороны, *п* – протоконх; *р*, *с* – экз. ПИН, № 5860/8, высота 2.4 мм: *р* – вид со стороны устья, *с* – вид с обратной стороны; *т-ф* – экз. ПИН, № 5860/9, высота 3.1 мм: *т* – вид со стороны устья, *у* – вид с обратной стороны, *ф* – спиральная микроструйчатость; *х* – экз. ПИН, № 5860/10, высота 3.2 мм; *ц* – *Islamiella miocenica* sp. nov., экз. ПИН, № 5860/11, Даманка, проба ДМ1, верхний тархан, высота 1.15 мм. Длина масштабного отрезка 200 мкм.



**Рис. 3.** *Isiamiella maеотіса* sp. nov.: а–г – экз. ПИН, № 5860/27, диаметр 1.6 мм: а – раковина сверху, б – протоконх, в, г – скульптура протоконха; д–ж – экз. ПИН, № 5860/28, диаметр 1.9 мм: д – раковина сверху, е – раковина снизу, ж – протоконх; з, и – экз. ПИН, № 5860/29: з – протоконх, и – скульптура протоконха; Казантип, нижний мэотис. Длина масштабного отрезка: б, ж, з – 100 мкм; в, г, и – 50 мкм.

*Isiamiella* морфология начального оборота сохраняется плохо – мы не видим ее в книге Ильиной (1993). Начальный оборот у изображенных ею (Ильина, 2010) мэотических раковин вовсе растворен. Его морфология у *I. maеотіса* sp. nov. была подробно описана в той же работе О.Ю. и В.В. Анистратенко (2009), хотя на предложенных иллюстрациях ничего не видно. Последнее исправлено в нашей публикации. На начальном обороте *I. maеотіса* развита своеобразная микроскульптура, которая постепенно сглаживается к концу первого оборота (рис. 3). Никакого отделения протоконха от телеконха в виде резобриционной линии и/или резкой смены скульптуры не наблюдается. У некоторого количества раковин на первых полутора оборотах могут быть развиты линии перерыва роста, но это именно случаи остановки роста раковины из-за частных причин. Это видно при съемке серии раковин (рис. 3, б, ж, з),

которая показывает произвольное положение линии резобриции на разных раковинах или их отсутствие. У чокракской *I. miocenica* sp. nov. микроскульптура на начальном обороте развита слабее и на более коротком участке, она также отличается морфологией (табл. X, фиг. 8б; табл. XI, фиг. 1б; см. вклейку). Что касается ске-неид, то они неизвестны даже для интервалов с более высокой соленостью: в тархане и в конке выше картвела. Т.е., они являются недостаточно эвригалинными, чтобы заселять акваторию Восточного Паратетиса.

Морфологически *I. miocenica* разделяется на две группы. Основной материал вида происходит из глинистых осадков зоны В, где он представлен довольно изменчивыми по высоте завитка раковинами. Преимущественно это раковины с углом телеконха ближе к  $100^{\circ}$ – $105^{\circ}$  (табл. X, фиг. 4, 5), которые дополняются значительным числом бо-

лее высокозавитых вариантов с углом до 82°–95° (табл. X, фиг. 6, 7). Преобладающей норме соответствуют редкие раковины, собранные из осадков зон А и С. С этим материалом контрастируют раковины, найденные в низах чокрака (Ново-Курвинск), которые отличаются более мелкими, короткими и низкозавитыми раковинами, с углом телеоконха до 120° (табл. X, фиг. 2, 3). Ближе к новокувинскому материал из верхов тархана (Даманка), отличающийся в среднем более стройными раковинами (табл. X, фиг. 1), которые отчасти соответствуют норме *I. miocenica* в выборках из зоны В.

Включение мэотических и чокракских видов в один род довольно условное, т.к. нельзя проследить между ними преемственности. С позднего чокрака до начала мэотиса гидробииды с подобной раковиной неизвестны. Только в верхнем сармате (низы херсона) найдены мелкие раковины, напоминающие *Islamiella* gen. nov. (готовится к публикации). Таким образом, чокракские и мэотические представители могли происходить независимо друг от друга. Их экология несколько различается. *I. miocenica* обычно редок в комплексах из нижнего чокрака, но является одним из видов-доминантов в осадках зоны В; в комплексах зон А и С попадает изредка. В песчаном чокраке Ставропольской возвышенности вид практически неизвестен: только в низах чокрака на р. Большой Зеленчук обнаружены многочисленные мелкие раковины.

В зоне развития Казантипского мшанкового атолла *I. maotica* либо образует моновидовые сообщества, иногда с очень высокой плотностью (до нескольких тыс. раковин на 1 кг породы), либо встречается совместно с *Escrobia ventrosa* (Montagu) (по определению Л.Б. Ильиной: Ильина и др., 1976). Последний вид тоже может формировать слои с моновидовым составом. Подобные ассоциации указывают на более низкую соленость, чем состав комплексов, к которым приурочены чокракские *Islamiella*. Скорее всего, собственно в зоне развития Казантипского атолла преобладала соленость ниже 10‰.

Литературные данные о столь массово распространенном на Казантипе виде очень скудны. Первые упоминания, свидетельствующие о находках подобной формы, встречены в трудах Н.И. Андрусова. При описании Казантипа он указал на находки раковин *Valvata* (Andrussow, 1909, с. 28; Андрусов, 1961, с. 416). Также он писал об обилии раковин *Skenea pseudoadeorbis* в основании мшанковой постройки на м. Панагия (Andrussow, 1911, с. 64; Андрусов, 1961, с. 448). Ильина (Ильина и др., 1976) указывала *I. maotica* sp. nov. (как *Skeneopsis planorbis*) как редкий вид, встречающийся в низах нижнего мэотиса – митридатских слоях. Там же она изобразила ракови-

ны с р. Апчас и из урочища Насыр. Изучение коллекций Ильиной добавило еще два местонахождения – Старый Карантин и станица Гостагаевская. О.Ю. и В.В. Анистратенко (2009) указывают раковины из толщи мшанковых построек на м. Хроня, а предполагаемые крышечки из ракушечника в окрестностях Аршинцево (р-н Керчи), Керченский п-ов. Позже (Гончарова и др., 2009; Ильина, 2010) была показана приуроченность находок *I. maotica* sp. nov. (как *Skenea tenuis*) к водорослево-мшанковым постройкам, развитым в низах нижнего мэотиса – багеровском горизонте (митридатские слои). Подробная палеонтологическая характеристика мшанковых биогермов нижнего мэотиса Тамани с их подразделением на три уровня приведена в работе И.А. Гончаровой и Ю.В. Ростовцевой (2011). В детальном описании мэотиса м. Панагия (Гончарова и др., 2009; Роров et al., 2016, где не отмечен третий прослой) фиксируется обилие раковин *I. maotica* в двух нижних горизонтах мшанковых построек и их отсутствие в маломощном третьем, где комплекс двустворок становится богаче (появляются виды *Polititapes abichi*, *Dosinia maotica*, *Potamides disjunctus disjunctoides*). Еще раньше Ильиной (Ильина и др., 1976) было показано, что в начале мэотиса, когда в районе Керченского и Таманского полуостровов формировались мшанковые постройки, комплекс моллюсков был беднее и указывал на более низкую соленость. Локализация и раннемэотический возраст мшанковых построек также обсуждены в обзоре неогеновых отложений Керченского п-ова (Вернигорова и др., 2012).

Таким образом, прорисовывается тесная взаимосвязь *I. maotica* sp. nov. с мшанковыми постройками, где они встречаются как в породе, заполняющей полости, поверхность и просветы в органогенных постройках, так и в фациях, окружающих постройки и формировавшихся одновременно с ними. Это зафиксировано для находок с мысов Хроня, Панагия и Казантип. Локализация находок в ур. Насыр и Старый Казантип неясная, но они также происходят из мест с широким развитием мшанковых построек. Находка из окрестностей ст. Гостагаевская приурочена к гладковской свите нижнего мэотиса (Белуженко и др., 2008; Белуженко, 2010), для которой указано локальное развитие мшанковых построек, хотя есть ли они в окрестностях Гостагаевской – остается неизвестным. Аналогичная ситуация с местонахождением у с. Кутаис, где нижний мэотис представлен лесогорской свитой, для которой также известно локальное развитие мшанковых построек (Корсаков и др., 2001; Белуженко, 2010).

Жижченко (1936) отнес к чокракским *Hydrobia* еще три вида, помимо *H. kubanica*: *H. stavropoli-ana* Zhizhchenko, 1936, *H. subprotracta* Zhizhchenko, 1936 и *H. (?) tarchanensis* Zhizhchenko, 1936.

Последний вид позже был включен в род *Alaba* H. et A. Adams из семейства *Litiopidae* (Ильина, 1993). Мы поддерживаем такую семейственную принадлежность, хотя относим этот вид к роду *Styliferina* на основании данных о морфологии ранних оборотов, которыми Ильина не располагала. Два других вида также не принадлежат к гидробиидам. Голотип *H. stavoropoliana* (ЦНИГР музей, № 132/11330 (42142)<sup>2</sup>: Жижченко, 1936, табл. 19, фиг. 14) в действительности представлен раковиной рода *Odostomia* (семейство *Rugamidelidae*), вероятно, вида *O. nuda* Vajnarunas, 1910 (рис. 1, д–ж). Паратип, изображенный Жижченко на табл. 19, фиг. 13, утрачен, но, судя по фотографии и размерам, принадлежит к другому не описанному виду того же рода. Голотип *H. subprotracta* (ЦНИГР музей, № 135/11330: Жижченко, 1936, табл. 19, фиг. 15) представлен раковиной с утраченным поверхностным слоем (рис. 1, з, и), которая относится к подвиду *Finella andrusovi andrusovi* (Vajnarunas, 1910). То же касается и паратипа (ЦНИГР музей, № 136/11330: Жижченко, 1936, табл. 19, фиг. 16), который сохранился лучше и демонстрирует поверхность, покрытую только линиями нарастания (рис. 1, к, л). Паратип с табл. 19, фиг. 17 не сохранился, но относится к тому же подвиду. Отличительной чертой *F. andrusovi s.s.* является полная утрата скульптуры (могут сохраняться валики в начале телеоконха), что делает его похожим на других гастропод с гладкой раковиной тех же очертаний. Это показано Ильиной (как *Obtortio andrusovi*: Ильина, 1993, табл. 7, фиг. 19–22; 2004, табл. 5, фиг. 3). В болгарских работах (Страшимиров, 1953, 1960) к *H. subprotracta* ошибочно отнесены раковины *Styliferina tarchanensis*.

## ОПИСАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

СЕМЕЙСТВО HYDROBIIIDAE STIMPSON, 1865

### Род *Peringia* Paladihe, 1874

*Peringia tarkhanica* Guzhov, sp. nov.

**Название вида** дано по тарханскому возрасту отложений.

**Голотип** – ПИН, № 5860/1; Россия, Краснодарский край, Апшеронский р-н, р. Пшеха в черте ст. Ширванская, слой 10; средний тархан (рис. 2, г, д).

**Описание** (рис. 2, а–к). Раковина маленькая, высокобашенковидная, состоит из 6–7.5 гладких выпуклых оборотов, разделенных неглубоким швом, высотой 3.4–4.2 мм. Угол телеоконха варьирует от 34° до 37°. Высота, длина и стройность раковин изменяются без строгой кор-

реляции, вероятно, из-за некоторого варьирования в охвате оборотов. Протоконх незаметно переходит в телеоконх: начальный оборот обычно изъеденный, но иногда сохраняется микроскульптура из тесно расположенных спиральных элементов с бугорчатым профилем (рис. 2, в). На телеоконхе может наблюдаться спиральная микроструйчатость. Боковая сторона оборота плавно переходит в высокое выпуклое основание. Вверху оборота может намечаться узкая, слегка менее наклонная зона, прилегающая к шву. На завитке максимальная ширина оборотов посередине. Линии нарастания почти ортоклинные на боковой стороне, ниже все более отклоняются назад. Устье овальной формы, с максимальной шириной посередине или немного ниже, округлое внизу и немного приостренное вверху. Внутренняя губа взрослой раковины обычно не утончается, облекая основание оборота, поэтому ее толщина лишь немного меньше таковой у наружной губы. Последняя немного утолщенная, с ровным краем.

**Сравнение.** Неогеновые представители, отнесенные к роду, неизвестны. От типового вида, *P. ulvae* (Pennant), отличается менее приостренным верхним концом устья, нередко отстоящим от поверхности предыдущего витка.

**Замечания.** В собранных комплексах из слоя 10 на р. Пшеха раковины *Peringia* отличаются сохранностью от раковин других гастропод того же размерного класса. Непрозрачные раковины *Peringia* телесного цвета отличаются от полупрозрачных раковин других видов той же размерности. Возможно, что они являются инородной примесью и были перемещены вниз по морскому склону из прибрежной зоны. При этом число раковин *P. tarkhanica* sp. nov. столь велико, что вид занимает второе место по численности в пробе ПШЗ (тип 1), во фракции крупнее 1 мм. Единственная раковина из слоя 9 также сильно отличается: она черная и несет следы окатанности, в отличие от бесцветных раковин прекрасной сохранности других видов. Только в слое 7, в котором пробы взяты из пропластка с концентрацией более или менее перемещенных раковин, раковины *Peringia* не выделяются сохранностью.

В верхах тархана у ст. Даманка (проба ДМ1) найдено несколько раковин, возможно, относящихся к этому виду, но неполная сохранность не позволяет это утверждать.

**Распространение.** Средний тархан Предкавказья.

**Материал.** Ширванская, слой 7 (31 экз.), 9 (уровень образца 22: 1 экз.) и 10 (уровень образца 26: 136 экз.).

<sup>2</sup> В скобках указаны первоначальные номера, которые цитируются в книге Жижченко (1936) и с которыми образцы были сданы в Геологический музей Академии наук.

**Род *Hydrobia* Hartmann, 1821*****Hydrobia kubanica* Zhizhchenko, 1936**

*Bithinia* (?) sp.: Баярунас, 1910, с. 252, табл. 1, фиг. 46, 47.

*Hydrobia* sp.: Баярунас, 1910, с. 253, табл. 1, фиг. 48, 49.

*Hydrobia kubanica*: Жижченко, 1936, с. 185, табл. 19, фиг. 7, 9, non фиг. 8.

*Hydrobia* (*Hydrobia*) *morgani*: Ильина, 1993, с. 38, табл. 3, фиг. 17, 18.

**Голотип** — ЦНИГР музей, № 133/11330 (42141); Россия, Ставропольский край, Андроповский р-н, гора Брык; нижний чокрак (рис. 1, а, б).

**Описание** (рис. 1, а, б; 2, м–х). Раковина маленькая, высокобашенковидная, состоит из шести–семи гладких выпуклых оборотов, разделенных довольно глубоким швом, высотой до 4–4.2 мм. Угол телеоконха варьирует от 25° до 33°, обычно 30°–32°. Протоконх незаметно переходит в телеоконх: начальный оборот всегда потертый или изъеденный, поэтому без видимой микроскульптуры. Обороты телеоконха выпуклые. Максимальная ширина на завитке примерно посередине высоты боковой стороны. На поверхности может наблюдаться спиральная микроструйчатость. Боковая сторона оборота плавно переходит в высокое выпуклое основание. Линии нарастания более или менее прозоклинные. Устье овальной формы, с максимальной шириной ниже середины, округлое внизу и приостренное вверх. Наружная губа не утолщена. Внутренняя губа такой же толщины, неплотно облекает основание последнего оборота.

**Изменчивость.** Изредка встречаются более крупные раковины длиной до 8 оборотов и высотой до 5 мм.

**Сравнение.** Отличается от *H. morgani* Morgan, 1920 более стройной раковиной с медленно-растущими оборотами, более узким и вытянутым в высоту устьем, угловатым вверх. У *H. morgani* угол телеоконха обычно 35°–38°, устье шире, почти круглое,верху закруглено, лишь немного угловатое.

**Замечания.** От типовой серии сохранился голотип и паратип № 134/11330 (Жижченко, 1936, табл. 19, фиг. 8). Последний представлен молодой раковиной *Finella andrusovi andrusovi* (Vajargunas, 1910) (рис. 1, в, г). Другой изображенный паратип (Жижченко, 1936, табл. 19, фиг. 7) утрачен.

**Распространение.** Нижний чокрак Крыма и Предкавказья.

**Материал.** Белая (пороги), слои 10 (2 экз.), 15 (262 экз.), 17 (16 экз.), 19 (9 экз.), 19–1 (2820 экз.), 20 (44 экз.); Брык (1445 экз.); Джарта, слои 9 (4 экз.) и 12 (2 экз.); Кутаис (69 экз.); Малый Камышлак, слои 22 (5 экз.), 27 (3 экз.), 29 (82 экз.); Ново-Кувинск (202 экз.); Новоурупский (15 экз.); Подгорное (3 экз.); Семиколенный, слои 3 (4-й известняк: 1 экз.), 8 (1 экз.), 9 (2 экз.), 15 (79 экз.); Яман-Джалга (109 экз.).

Колл. Л.Б. Ильиной: Белая (1 экз.); Белая (пороги), слои 19–1 (34 экз.) и 20 (3 экз.); Брык (19 экз.); Ново-Кувинск (34 экз.); Семиколенный (слой 9, обр. 36: 19 экз.); Скеля (1 экз.); Султан (3 экз.); Тархан (1 экз.); Чокрак (1 экз.); Яман-Джалга (24 экз.).

**Род *Islamiella* Guzhov, gen. nov.**

**Название рода** — по сходству с раковиной *Islamia Radoman*, одного из современных пресноводных родов семейства; ж. р.

**Типовой вид** — *Islamiella miocenica* sp. nov.

**Диагноз.** Мелкие геликоидные до почти планиспиральных зияющие малооборотные раковины из быстрорастущих оборотов. Протоконх в длину до одного оборота, покрытый сложной гранулярной микроскульптурой, которая может дополняться спиральными элементами. Телеоконх из гладких выпуклых круглых оборотов, примыкающих друг к другу. Линии нарастания прозоклинные. Устье круглое, с тонкими губами, круглое внизу, округло-угловатое вверх.

**Видовой состав.** Типовой вид и *I. maeotica* sp. nov.; верхний тархан — нижний чокрак, нижний мэотис.

**Сравнение.** От других родов с аналогичной раковиной отличается экологией, заселяя мезога-линные акватории Восточного Паратетиса.

***Islamiella miocenica* Guzhov, sp. nov.**

Табл. X, фиг. 1–8; табл. XI, фиг. 1

*Skenea subnitida*: Ильина, 1993, с. 23, табл. 1, фиг. 7–9.

*Skenea tenuis*: Ильина, 2010, с. 33 (part.), табл. 4, фиг. 1–4.

**Голотип** — ПИН, № 5860/15; Россия, Республика Адыгея, Майкопский р-н, р. Белая (пороги); нижний чокрак, слой 19–1 (табл. X, фиг. 5).

**Описание** (рис. 2, и). Раковина маленькая, геликоидная, зияющая, состоит из 3.3–3.6 быстро увеличивающихся оборотов, разделенных довольно глубоким швом, до 1.1–1.2 мм в высоту и 1.1–1.4 мм в ширину. Соотношение высоты к ширине варьирует от 1 до 0.8, чаще 0.85–0.9. Угол телеоконха изменяется от 82° до 120°, обычно ближе к 100°. Высота последнего оборота составляет 82–87% от высоты раковины. Протоконх занимает 0.7 оборота, диаметром 0.11–0.12 мм, переходит в телеоконх, что проявляется в исчезновении специфической микроскульптуры. Последняя представлена неправильно-ячеистым узором, который может дополняться редкими спиральными элементами. Обороты телеоконха гладкие, равномерно выпуклые. На последнем витке оборот обычно постепенно съезжает вниз, из-за чего его охват заметно уменьшается. Линии нарастания прозоклинные. Пупок довольно широкий, пупочная стенка гладкая, плавно переходит в основание раковины. Устье округлое, с максимальной

шириной несколько ниже середины, с неутолщенными губами одинаковой толщины. Внутренняя губа примыкает к основанию предшествующего оборота, не облекая его. Снизу устье округлое, сверху угловато-округлое.

**С р а в н е н и е.** От *I. maeotica* sp. nov. отличается более коротким и мелким, слабо и более просто скульптурированным протоконхом, обычно выше завитой раковиной, более приостренным устьем сверху.

**Р а с п р о с т р а н е н и е.** Верхи тархана—нижний чокрак Крыма и Предкавказья.

**М а т е р и а л.** Низкозавитой вариант обозначен звездочкой (\*)<sup>3</sup>. Верхний тархан: Даманка (32 экз.\*). Нижний чокрак: Байрам (9 экз.); Белая (обрыв), слой 3 (2-й известняк: 11 экз.); Белая (пороги), слой 10 (1 экз.), 11 (29 экз.), 13 (3 экз.), 15 (5 экз.), 17 (29 экз.), 19 (128 экз.), 19—1 (2239 экз.) и 20 (43 экз.); Брык (7 экз.); Даманка (4 экз.\*); Джарта, слои 9 (1 экз.) и 12 (5 экз.); Кутаис (88 экз.); Малый Камышлак, слои 26 (8 экз.) и 29 (14 экз.); Ново-Кувинск (9 экз.\*); Новоурупский (9 экз.); Семиколенный, слои 4 (2 экз.), 7 (8 экз.) и 15 (11 экз.).

Колл. Л.Б. Ильиной: Белая (обрыв), 4-й известняк слоя 3 (6 экз.), слой 17 (это пески слоя 20) (33 экз.); Белая (пороги), слои 19 (8 экз.), 19—1 (17 экз.) и 20 (35 экз.); Ново-Кувинск (2 экз.\*).

***Islamiella maeotica* Guzhov, sp. nov.**

Табл. XI, фиг. 2—8

*Skeneopsis planorbis*: Ильина и др., 1976, с. 352, табл. 24, фиг. 41—43.

?*Nauffenia* sp.: Анистратенко, Анистратенко, 2009, с. 352, табл. 1, фиг. 1—8.

*Skenea tenuis*: Гончарова и др., 2009, рис. 1; Goncharova, Rostovtseva, 2009, рис. 4e, f; Ильина, 2010, с. 33 (part.), табл. 4, фиг. 5—7; Гончарова, Ростовцева, 2011, рис. 5д, е; Popov et al., 2016, табл. 3, фиг. 12—14.

“? *Nauffenia* sp.”: Ильина, 2010, табл. 4, фиг. 8.

**Г о л о т и п** — ПИН, № 5860/23; Россия, Республика Крым, Ленинский р-н, мыс Казантип, берег бухты Шарабай; нижний мэотис (табл. XI, фиг. 5).

**О п и с а н и е** (рис. 3). Раковина маленькая, геликоидная, зияющая, состоит из трех быстро увеличивающихся оборотов, разделенных довольно глубоким швом, 1.15—1.65 мм в высоту и 1.55—2.1 мм в ширину. Соотношение высоты к ширине варьирует от 1 до 0.65, обычно 0.75—0.85. Угол телеоконха изменяется от 82° до 145°, чаще в диапазоне 100°—125°. Высота последнего оборота составляет 80—87% (чаще 85—87%) от высоты раковины. Протоконх занимает один оборот диаметром 0.39—0.43 мм, на котором наблюдается специфическая микроскульптура из хаотично бугристой поверхности, дополненной спираль-

ными элементами. Ближе к концу протоконха микроскульптура постепенно исчезает. Обороты телеоконха гладкие, часто со спиральной волнистой микроструйчатостью, равномерно выпуклые. Навивание оборотов может не изменяться, либо охват может уменьшаться на последнем обороте. Линии нарастания прозоклинные. Пупок открытый, широкий. Пупочная стенка гладкая, плавно переходит в основание раковины. Устье округлое, с максимальной шириной посередине, с неутолщенными губами одинаковой толщины. Внутренняя губа примыкает к основанию предшествующего оборота, не облекая его. Снизу устье округлое, сверху угловато-округлое.

**И з м е н ч и в о с т ь.** Нередки раковины, выглядящие почти планиспиральными (табл. XI, фиг. 2, 3). Для них характерен максимальный охват оборотов и его стабильность до конца раковины, нормальная скорость увеличения оборотов. Однако преобладают (табл. XI, фиг. 5, 6) раковины с меньшим охватом или раковины, у которых охват уменьшается на последнем полуобороте, скорость увеличения оборотов такая же. Высокозавитые раковины (табл. XI, фиг. 7, 8) немногочисленные, отличаются наименьшим для вида охватом оборотов, низкой скоростью увеличения оборотов.

**С р а в н е н и е** дано при описании *I. miocenica* sp. nov.

**Р а с п р о с т р а н е н и е.** Нижний мэотис Крыма и Западного Предкавказья.

**М а т е р и а л.** Казантип (около 15 тыс. раковин).

Колл. Л.Б. Ильиной: Гостагаевская (1 ядро), Насыр (3 экз.), Старый Карантин (1 экз.), Паная (7 ядер). Раковины из Крыма представлены ювенильными экземплярами, остальные — внутренними ядрами.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

*Андрусов Н.И.* Ископаемые мшанковые рифы Керченского и Таманского полуостровов // Н.И. Андрусов. Избранные труды. Том. 1. М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 395—540.

*Аладин Н.В., Плотников И.С.* Концепция относительности и множественности зон барьерных соленостей и формы существования гидросферы // Тр. Зоол. ин-та РАН. 2013. Прил. № 3. С. 7—21.

*Анистратенко О.Ю., Анистратенко В.В.* О проблеме систематического положения мэотических брюхоногих моллюсков “*Skeneopsis planorbis*” // Викопа фауна і флора України: палеогеологічний та стратиграфічний аспекти. Киев, 2009. С. 351—353.

*Баярунас М.В.* Фауна ставропольских миоценовых песков // Зап. Киевск. об-ва естествоиспыт. 1910. Т. 21. Вып. 3. С. 239—268.

*Белуженко Е.В.* Органогенные известняки среднего — верхнего миоцена Северо-Западного Кавказа // Бюлл. Моск. об-ва испыт. прир., отд. геол. 2010. Т. 85. Вып. 4. С. 63—68.

*Белуженко Е.В., Гончарова И.А., Ростовцева Ю.В.* Стратиграфия миоценовых (тархан—понт) отложений

<sup>3</sup> Обсуждено выше, перед описательной частью.

- Анапско-Агадумского района Западного Кавказа // Бюлл. Моск. об-ва испыт. прир., отд. геол. 2008. Т. 83. Вып. 1. С. 45–59.
- Белуженко Е.В., Волкодав И.Г., Деркачева М.Г. и др. Олигоценовые и неогеновые отложения долины реки Белая (Адыгея). Майкоп: Изд-во Адыгейского гос. ун-та, 2007. 110 с.
- Вернигорова Ю.В., Фиколина Л.А., Обшарская Н.Н. Структурно-фациальное районирование неогеновых отложений Керченского полуострова // Геологичний журн. 2012. № 3. С. 74–94.
- Гончарова И.А. Двустворчатые моллюски тарханского и чокракского бассейнов // Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. 1989. Т. 234. С. 1–200.
- Гончарова И.А., Ростовцева Ю.В. Развитие карбонатных органогенных построек в среднем–позднем миоцене Эвксино-Каспийского бассейна (Восточный Паратетис) // Рифогенные формации и рифы в эволюции биосферы. М.: ПИН РАН, 2011. С. 155–178.
- Гончарова И.А., Ростовцева Ю.В., Ильина Л.Б. К вопросу об объеме нижнего мезотиса и возрасте митридатских слоев Восточного Паратетиса // Актуальные проблемы неогеновой и четвертичной стратиграфии и их обсуждение на 33-м Международном геологическом конгрессе (Норвегия, 2008 г.). М.: ГЕОС, 2009. С. 47–53.
- Жижченко Б.П. Чокракские моллюски // Палеонтология СССР. 1936. Т. 10. Ч. 3. С. 1–355.
- Ильина Л.Б. Определитель морских среднемиоценовых гастропод Юго-Западной Евразии // Тр. Палеонтол. ин-та РАН. 1993. Т. 255. С. 1–151.
- Ильина Л.Б. О составе и происхождении раннечокракских (средний миоцен) гастропод Восточного Паратетиса // Палеонтол. журн. 2004. № 6. С. 33–40.
- Ильина Л.Б. О систематическом положении миоценовых вальватоподобных гастропод и их экологических особенностях // Палеонтол. журн. 2010. № 4. С. 30–34.
- Ильина Л.Б., Невеская Л.А., Парамонова Н.П. Закономерности развития моллюсков в опресненных бассейнах неогена Евразии // Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. 1976. Т. 155. С. 1–288.
- Корсаков С.Г., Семенуха И.Н., Горбова С.А. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200000. Изд. второе. Серия кавказская, лист L–37–XXXIV (Туапсе). Объяснительная записка. СПб.: ВСЕГЕИ, 2001. 184 с.
- Неоген Восточного Паратетиса: региональная шкала, стратотипы, опорные разрезы и проблемы корреляции // Тр. Палеонтол. ин-та РАН. 2023 (в печати).
- Страшимиров Б. Терциерная фауна от Черноморского крайбрежия между р. Камчия и нос Емине // Изв. на Геол. ин-т (София). 1953. Кн. 2. С. 27–87.
- Страшимиров Б. Кримо-Кавказки тип тортон // Кююмджиева Е., Страшимиров Б. Фосилите на България. VII. Тортон. София: Изд-во на Българската акад. на науките, 1960. С. 247–299.
- Andrussow N.I. Die Fossilen Bryozoenriffe der Halbinsel Kertsch und Taman. Lieferung 1. Kiew: Selbstverlag des Verfassers, 1909. S. 1–48.
- Andrussow N.I. Die Fossilen Bryozoenriffe der Halbinsel Kertsch und Taman. Lieferung 2. Kiew: Selbstverlag des Verfassers, 1911. S. 49–88.
- Goncharova I.A., Rostovtseva Yu.V. Evolution of organogenic carbonate buildups in the middle through late Miocene of the Euxine–Caspian basin (Eastern Paratethys) // Paleontol. J. 2009. V. 43. № 8. P. 866–876.
- Guzhov A.V. Zonality in the early Chokrakian gastropod communities of the Eastern Paratethys on the example of the Western Ciscaucasia, Russia // Neogene of Central and South-Eastern Europe. Abstract vol., field trip guidebook. Warsaw: Univ. of Warsaw, 2019. P. 45–46.
- Guzhov A.V. Genus *Bittium* Gray, 1847 (Cerithiidae, Gastropoda) from the Tarkhanian and Chokrakian (Miocene) of the Eastern Paratethys // Paleontol. J. 2022. V. 56. № 10. P. 1085–1113.
- Popov S.V., Rostovtseva Yu.V., Fillipova N.Yu. et al. Paleontology and stratigraphy of the middle–upper Miocene of the Taman Peninsula: Part 1. Description of key sections and benthic fossil groups // Paleontol. J. 2016. V. 50. № 10. P. 1039–1206.

### Объяснение к таблице X

Фиг. 1–8. *Islamiella miocenica* sp. nov.: 1 – экз. ПИН, № 5860/11, высота 1.15 мм; 2 – экз. ПИН, № 5860/12, высота 1 мм; 3 – экз. ПИН, № 5860/13, высота 1 мм: 3а – вид сверху, 3б – вид со стороны, обратной устью, 3в – протоконх; 4 – экз. ПИН, № 5860/14, высота 1 мм: 4а – вид со стороны устья, 4б – вид с обратной стороны; 5 – голотип ПИН, № 5860/15, высота 1.15 мм: 5а – вид со стороны устья, 5б – вид с обратной стороны; 6 – экз. ПИН, № 5860/16, высота 1.1 мм: 6а – вид со стороны устья, 6б – вид с обратной стороны; 7 – экз. ПИН, № 5860/17, высота 1.25 мм: 7а – вид со стороны устья, 7б – вид с обратной стороны; 8 – экз. ПИН, № 5860/18, ширина 0.95 мм: 8а – вид сверху, 8б – протоконх. 1 – Даманка, верхний тархан, проба ДМ1; 2–3 – Ново-Кувинск, проба БЗб, нижний чокрак; 4–8 – р. Белая (пологи), слой 19–1, пробы БЧ1 (фиг. 4), БЧ2 (фиг. 5–7) и 3А (фиг. 8), нижний чокрак.

Длина масштабного отрезка 100 мкм.

### Объяснение к таблице XI

Фиг. 1. *Islamiella miocenica* sp. nov., экз. ПИН, № 5860/19, ширина 1.15 мм: 1а – вид сверху, 1б – протоконх; Белая (пологи), слой 19–1, проба 3А, нижний чокрак.

Фиг. 2–8. *Islamiella maeotica* sp. nov.: 2 – экз. ПИН, № 5860/20, высота 1.15 мм: 2а – вид со стороны устья, 2б – вид с обратной стороны; 3 – экз. ПИН, № 5860/21, высота 1.35 мм: 3а – вид со стороны устья, 3б – вид с обратной стороны; 4 – экз. ПИН, № 5860/22, высота 1.6 мм: 4а – вид со стороны устья, 4б – вид с обратной стороны, 4в – спиральная микроструйчатость; 5 – голотип ПИН, № 5860/23, высота 1.55 мм: 5а – вид со стороны устья, 5б – вид с обратной стороны; 6 – экз. ПИН, № 5860/24, высота 1.65 мм: 6а – вид со стороны устья, 6б – вид с обратной стороны; 7 – экз. ПИН, № 5860/25, высота 1.6 мм: 7а – вид со стороны устья, 7б – вид с обратной стороны; 8 – экз. ПИН, № 5860/26, высота 1.5 мм: 8а – вид со стороны устья, 8б – вид с обратной стороны; Казантип, нижний мезотис.

Длина масштабного отрезка 100 мкм.

**Miocene Hydrobiidae (Gastropoda) of the Eastern Paratethys****A. V. Guzhov***Borissiak Paleontological Institute of RAS, Moscow, 117647 Russia*

A review of the family Hydrobiidae from the Tarkhanian and Chokrakian deposits was made. New genus *Islamiella* was described, in which the species *I. miocenica* sp. nov. (upper Tarkhanian–lower Chokrakian) and *I. maeotica* sp. nov. (lower Maeotian) were included. Last species is widely distributed in the facies, concomitant with the bryozoan buildings of the Maeotian beginning. *Peringia tarkhanica* sp. nov. was described from the Tarkhanian, whereas *Hydrobia kubanica* Zhizhchenko, 1936 was redescribed from the Chokrakian. Several species described earlier as *Hydrobia* by Zhizhchenko were synonymized with the species from the other families: *H. subprotracta* Zhizhchenko, 1936 included in synonymy of *Finella andrusovi andrusovi* (Bajarunas, 1910), and *H. stavropoliana* Zhizhchenko, 1936 referred to the genus *Odostomia*, most probably to species *O. nuda* Bajarunas, 1910.

*Keywords:* Neogene, Miocene, Tarkhanian, Chokrakian, Maeotian, Eastern Paratethys, Hydrobiidae, Gastropoda

УДК 564.53:551.762.22(470.631)

## О ДИМОРФНОЙ ПАРЕ LOBOSPHINCTES/PLANISPHINCTES (AMMONOIDEA: PERISPHINCTIDAE) ИЗ ПОГРАНИЧНОГО ИНТЕРВАЛА БАЙОСА И БАТА БАСЕЙНА КУБАНИ (СЕВЕРНЫЙ КАВКАЗ)

© 2023 г. В. В. Митта<sup>a, b, \*</sup>, М. П. Шерстюков<sup>c, \*\*</sup>

<sup>a</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, 117647 Россия

<sup>b</sup>Череповецкий государственный университет, Череповец, 162602 Россия

<sup>c</sup>Институт наук о Земле, Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, 355044 Россия

\*e-mail: mitta@paleo.ru

\*\*e-mail: sher\_mix@mail.ru

Поступила в редакцию 12.01.2023 г.

После доработки 17.01.2023 г.

Принята к публикации 17.01.2023 г.

По новым сборам из верхней подсвиты джангурской свиты изучены перисфинктиды верхов верхнего байоса–низов нижнего бата междуречья Кубани и Урупа (Карачаево-Черкесия). Из стратотипического разреза свиты на южном склоне горы Джангура описаны *Lobosphinctes costulatus* (Buckman), *Planisphinctes tenuissimus* (Siemiradzki), *P. pirkli* Mitter, sp. nov.; определены также раковины *Lobosphinctes loczyi* (Papp). Указанные таксоны, найденные не *in situ*, приурочены к интервалу подзон *Densicosta* и *Bomfordi* зоны *Parkinsoni* верхнего байоса. Из низов нижнего бата (зона *Zigzag*, слои с *Oraniceras scythicum*) описан *L. dzhissaensis* Mitter, sp. nov.

**Ключевые слова:** аммониты, *Perisphinctoidea*, *Lobosphinctes*, *Planisphinctes*, верхний байос, нижний бат, Северный Кавказ

**DOI:** 10.31857/S0031031X23030133, **EDN:** QCGPVS

### ВВЕДЕНИЕ

Семейство *Perisphinctidae*, как и все перисфинктоидеи, является одной из важнейших для биостратиграфического расчленения средней и верхней юры групп аммонитов. В бассейне Кубани первые представители этого семейства появляются в низах хронозоны *Strepoceras niortense* верхнего байоса – подзоне *Orthogarantiana humilis*, и представлены видами, отнесенными к диморфной паре *Leptosphinctes* [M]/*Kubanoceras* [m], а также моновидовым родом *Infragarantiana* [M]. Выше, в подзонах *Orthogarantiana rostovtsevi* и *Vaculatoceras baculatum*, также найдены перисфинктиды, систематический состав которых находится еще на стадии изучения. Из низов хронозоны *Garantiana garantiana* (слои с *Djanaliparkinsonia alanica*) к настоящему времени известен только один вид сем. *Perisphinctidae* – *Vermisphinctes martiusii* (d'Orbigny) [M]. В вышележащих отложениях, в интервале от слоев с *Garantiana subgaranti* хронозоны *Garantiana garantiana* до подзоны *Rarecostites subarrietis* хронозоны *Parkinsonia parkinsoni* включительно, перисфинктиды не найдены (Митта, 2017, 2021a, б, 2022a; Mitter, 2019, 2021, и др.).

В самых верхах байоса (подзонах *Parkinsonia densicosta* и *Parkinsonia bomfordi* зоны *Parkinsoni*) и низах бата – слоях с *Oraniceras scythicum* (хронозона *Zigzagiceras zigzag*) перисфинктиды найдены почти исключительно в осыпи. Наши многолетние полевые исследования на междуречье Кубани и Урупа не привели к сколь-нибудь значительным находкам *Perisphinctidae in situ* в данном стратиграфическом интервале. Учитывая важность уточнения таксономического состава этой группы, в статье приводятся результаты изучения этих аммонитов, пусть и не имеющих точной привязки к разрезу.

### МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ И МАТЕРИАЛ

Аммониты, описываемые ниже в составе родов *Lobosphinctes* Buckman [M] и *Planisphinctes* Buckman [m], найдены в большинстве своем в осыпи слоев 7–13 (по: Безносков, Митта, 1998, с. 5–7) стратотипического разреза джангурской свиты, обозначаемого как местонахождение 33 (рис. 1). Этот материал был собран В.В. Митта в 2015–2022 гг.; недавно из этого же интервала были определены и частью описаны *Cadomites sturani* Westermann et Rioult, C. ex gr. *rectelobatus* (von

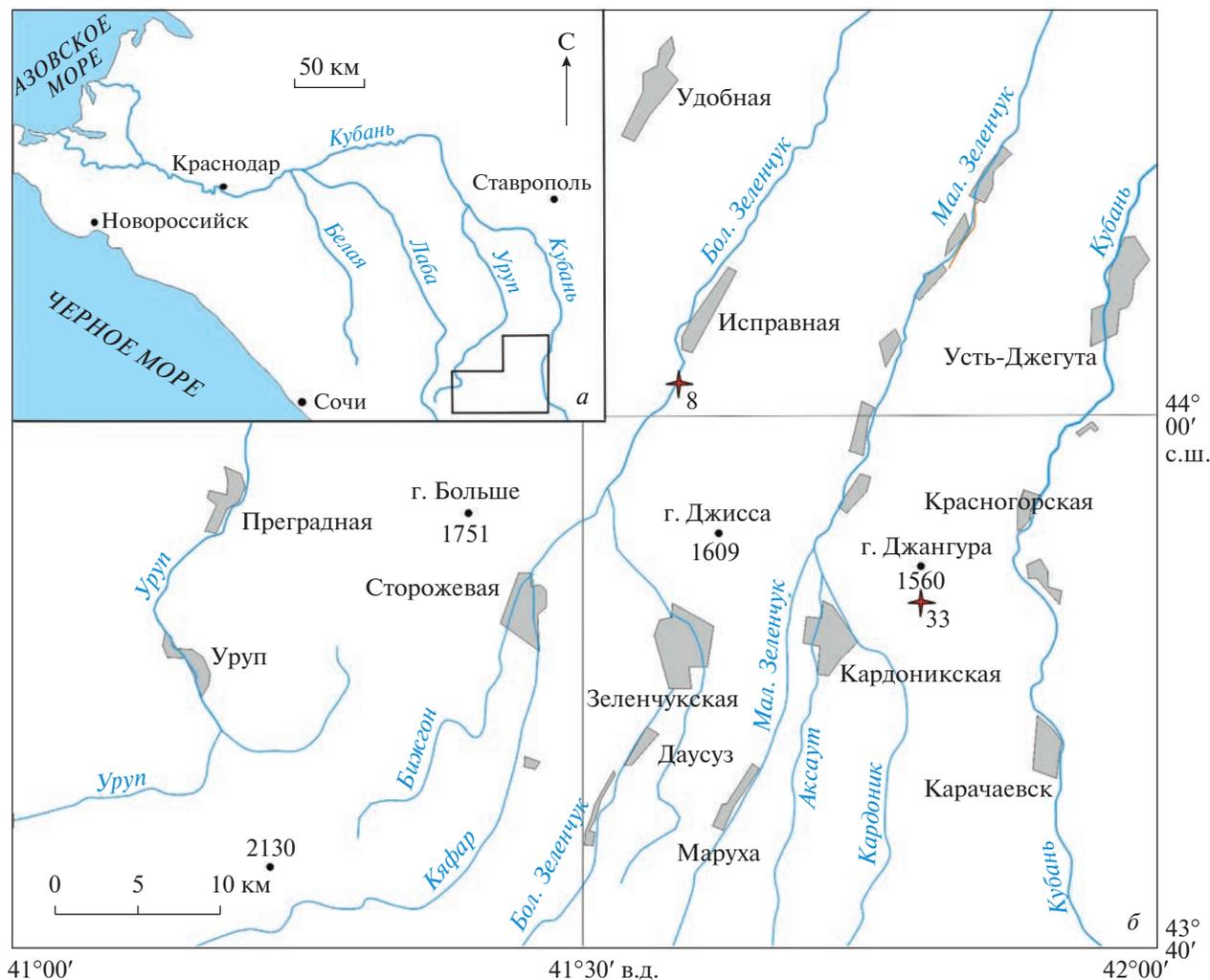


Рис. 1. Расположение местонахождений: а – общая схема, рамкой показан контур детальной карты; б – карта местонахождений 8 (правый берег р. Бол. Зеленчук выше ст. Исправная) и 33 (южный склон горы Джангура).

Hauer), *Parkinsonia pseudoplanulata* Besnosov, *P. perplanulata* Wetzel, *P. wetzeli* Schmidtil et Krumbek, *P. cf. parkinsoni* (Sowerby), *P. cf. friedericiaugusti* Wetzel (Митта, 2022б, 2023). Указанный комплекс характерен преимущественно для средней и верхней подзон зоны *Parkinsoni* верхнего байоса, хотя некоторые виды могут теоретически происходить и из низов подзоны зоны *Zigzag* нижнего бата. Перисфинктиды этой ассоциации, представленные как ювенильными экземплярами, так и молодыми и взрослыми (микроконхи) раковинами, отнесены к двум видам макроконхов *Lobosphinctes* и двум видам микроконхов *Planisphinctes*.

Три экземпляра перисфинктид, представленные жилыми камерами макроконхов различных возрастных стадий, найдены М.П. Шерстюковым в 2010 г. на отмели в русле р. Бол. Зеленчук выше станции Исправная (рис. 2), там же был найден *Cadomites zelenchukensis* Mitta. Последний вид

найден также *in situ* немного выше по реке (местонахождение 8), совместно с *Oraniceras scythicum* Mitta и *Oxycerites* sp.; интервал находок выделен в базальной части бата (подзона *Gonolkites convergens* зоны *Zigzag*) как слои с *Oraniceras scythicum* (Митта, 2015, 2022б; Митта и др., 2017). Соответственно, мы принимаем этот возраст и для находок перисфинктид, отнесенных к новому виду – *Lobosphinctes dzhissaensis* Mitta, sp. nov.

Оригиналы к статье хранятся в Палеонтологическом ин-те им. А.А. Борисяка РАН (ПИН РАН), колл. № 5546.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Представители сем. *Perisphinctidae* Steinmann из пограничного интервала байоса и бата Северного Кавказа известны с начала прошлого века. Первые находки этих аммонитов были сделаны экспедициями М. фон Дехи в 1884–1902 гг. в Да-



**Рис. 2.** Река Бол. Зеленчук ниже местонахождения 8, при низкой воде; на отмели обнажаются породы нижнего бата (зона Zigzag, слои с *Organiceras scythicum*).

гестане. Позднее, в результате изучения собранных коллекций, К. Папп (Papp, 1907) описал и изобразил среди прочих ископаемых новые виды *Perisphinctes Lóczyi* и *P. daghestanicus*<sup>1</sup> из верхнего байоса окрестностей с. Гуниб.

После длительного перерыва обсуждаемые таксоны Северного Кавказа изучались Н.В. Безносовым. Им были определены и описаны многие перисфинктиды байоса и бата, в т. ч. *Prorsisphinctes (Prorsisphinctes) evolutoides* (Siemiradzki), *P. (P.) intersertus* (Buckman), *P. (P.) loczyi* (Papp), *P. (P.) ex gr. costulatus* (Buckman), *P. (Planisphinctes) tenuissimus* (Siemiradzki), *P. (P.) greidingensis* (Dorn) (все – из средней подсвиты цудахарской свиты Дагестана), а также *Choffatiasphinctes aff. pseudofrequens* (Siemiradzki) из верхней подсвиты джангурской свиты бассейна Кубани (Безносов, 1982; Безносов, Митта, 1993, 1998).

По нашему мнению, название *Prorsisphinctes* Buckman, 1921 (типовой вид *Perisphinctes pseudomartinsi* Siemiradzki, 1899) является младшим субъективным синонимом *Vermisphinctes* Buck-

man, 1920 (типовой вид *Vermisphinctes vermiformis* Buckman, 1920), рода, характеризующего преимущественно зону *Garantiana* (Mitta, 2019). Виды, отнесенные Безносовым к подроду *Prorsisphinctes (Prorsisphinctes)* [M], рассматриваются нами как относящиеся к макроконховому роду *Lobosphinctes* Buckman, 1923 (с типовым видом *L. intersertus* Buckman, 1923), который Безносов считал младшим синонимом *Prorsisphinctes*. Представители *Lobosphinctes* и *Planisphinctes* характерны для самых верхов байоса (зоны *Parkinsoni*) и самых низов бата (зоны *Zigzag*).

Большинство раковин макроконхов с южного склона г. Джангура (пять экз.) имеют округлые обороты с высотой, ненамного превышающей ширину; скульптура представлена преимущественно двураздельными ребрами, с редкими вставными и простыми ребрами (коэффициент ветвления варьирует от 1.6 до 2.2) (табл. XII, фиг. 6, 7; см. вклейку). Эти аммониты отнесены к *Lobosphinctes loczyi* (Papp) [лектотип: Papp, 1907, табл. 7, фиг. 1, 2, рисунок; Galacz, Szente, 2008, табл. 3, фиг. 1, 2, фотографии; обозначен А. Галацом (Galacz, Szente, 2008)]. В синонимию этого вида включаются и дагестанские аммониты, описанные ранее как *Prorsisphinctes (P.) loczyi* (Без-

<sup>1</sup> В последующем название *daghestanicus*, после ревизии коллекции оригиналов к статье Паппа, было сведено в синонимию *Prorsisphinctes loczyi* (Papp) (Galacz, Szente, 2008).

носов, Митта, 1993, с. 128, табл. 16, фиг. 2; 1998, с. 27, табл. 14, фиг. 1–3).

Другой макроконх *Lobosphinctes* из этого местонахождения при сходном с *L. loczyi* диаметре имеет высоко-овальное сечение оборотов и гораздо более тонкие и густо расположенные ребра. Этот вид определен как *L. costulatus* (Buckman) (описание см. ниже).

Ассоциированные с *Lobosphinctes* микроконхи с юж. склона Джангуры четко подразделяются на две группы, как по размерам взрослых раковин, так и по форме сечения и особенностям скульптуры; эти аммониты описываются ниже как *Planisphinctes tenuissimus* (Siemiradzki) и *P. pirkli* Mitter, sp. nov.

В публикациях последних лет ряда исследователей (Fernández-López et al., 2007; Pavia et al., 2008; Fernandez-Lopez, Pavia, 2014) род *Planisphinctes* [m] понимается как составляющий диморфную пару с родом *Lobosphinctes* [M]; это мнение разделяют и авторы настоящей работы.

Три жилые камеры различных возрастных стадий, найденные на р. Бол. Зеленчук, несомненно, относятся к одному новому виду *Lobosphinctes*. Его взрослые обороты (рис. 3, 4) очень сходны с раковинами рода *Procerites* Siemiradzki, 1898, особенно с *P. schloenbachi* Grossouvre, 1906 (тип рода и, очевидно, первый его представитель из низов нижнего бата; лектотип: Arkell, 1958, с. 172, рис. 2 А, В). Новый вид на родовом уровне отличается, прежде всего, отчетливыми пережимами, не присущими роду *Procerites* и, напротив, характерными для *Lobosphinctes*.

Описание *Lobosphinctes loczyi* приводилось неоднократно (Безносов, Митта, 1993; Galacz, Szente, 2008), пусть и под другим родовым названием; наш материал не прибавляет к этим описаниям ничего особо нового. Ниже приведено описание остальных изученных видов.

## ОПИСАНИЕ ТАКСОНОВ

### НАДСЕМЕЙСТВО PERISPHINCTOIDEA STEINMANN, 1890

#### СЕМЕЙСТВО PERISPHINCTIDAE STEINMANN, 1890

#### ПОДСЕМЕЙСТВО LEPTOSPHINCTINAE ARKELL, 1950

#### Род *Planisphinctes* Buckman, 1922 [m]

#### *Planisphinctes tenuissimus* (Siemiradzki, 1899)

Табл. XII, фиг. 1, 2

*Perisphinctes tenuissimus*: Siemiradzki, 1899, с. 85, табл. XXI, фиг. 19.

*Perisphinctes perspicuus*: Dorn, 1928, с. 244, табл. 7, фиг. 2.

*Planisphinctes tenuissimus*: Sturani, 1967, с. 40, табл. 12, фиг. 1–4; Азарян, 1982, с. 158, табл. 33, фиг. 2, 4; Pavia et al., 2008, табл. 3, фиг. 2, 3.

*Siemiradzki* (*Planisphinctes*) *gredingensis*: Stephanov, 1972, табл. I, фиг. 1.

*Siemiradzki* (*Planisphinctes*) *incognita*: Stephanov, 1972, с. 35.

*Prorsisphinctes* (*Planisphinctes*) sp. nov.: Безносов, 1982, табл. VI, фиг. 2.

*Planisphinctes* (*Planisphinctes*) *tenuissimus*: Sandoval, 1983, с. 408, табл. 38, фиг. 2.

*Prorsisphinctes* (*Planisphinctes*) *tenuissimus*: Безносов, Митта, 1993, с. 131, табл. 18, фиг. 3 (?); 1998, с. 27, табл. 15, фиг. 1, (?) 2.

non *Planisphinctes tenuissimus*: Ростовцев, 1985, с. 168, табл. XLVI, фиг. 5–7 [= *P. pirkli* sp. nov.].

Лектотип — экз., изображенный в: Siemiradzki, 1899, табл. XXI, фиг. 19; Франция, деп. Нижние Альпы, разрез Шодон; верхний байос (обозначен в: Sturani, 1967).

Описание. Раковины взрослых экземпляров достигают в среднем диаметра 75 мм. Молодые обороты (при  $D$  до 30 мм) округлого сечения; взрослая жилая камера уплощенная, с высоко-овальным сечением. На фрагмокроне через каждый полуоборот наблюдаются узкие пережимы. Пупок широкий, мелкий, с невысокой закругленной раковинной стенкой. Жилая камера взрослых раковин занимает чуть более 0.6 оборота, с широким предустьевым пережимом; устьевой край с хорошо развитыми боковыми ушками.

Ребра субрадиальные, немного изогнутые вперед, преимущественно двураздельные, с узковильчатым ветвлением, на фрагмокроне коэффициент ветвления ( $K_v$ ) равен 2.0. На взрослой жилой камере  $K_v$  снижается до 1.85 за счет появления одиночных и вставных ребер, последние возникают за счет утраты частью ветвей связи с первичным ребром. Два–три слабовыраженных первичных ребра заметны и на участке предустьевого пережима, а в вентролатеральной области боковому ушку предшествуют несколько особо рельефных, гораздо толще обычных, ребер.

Размеры в мм и отношения:

Экземпляр №	Д	В	Ш	Ду	В/Д	Ш/Д	Ду/Д
5546/357	68	18.7	16.5	34.5	0.27	0.24	0.51
5546/358	56.5	18	15	26	0.32	0.26	0.46
5546/365	40	10.5	12.8	17	0.25	0.32	0.43

Изменчивость. Северокавказские раковины отличаются от остальных опубликованных экземпляров (в т.ч. из Закавказья) заметно более широким пупком и широкими межреберными промежутками.

Замечания. В монографии Ю. Стефанова (Stephanov, 1972), подготовленной к изданию И.Г. Сапуновым и Т.Г. Николовым уже после кончины автора по его рукописным материалам, некоторые данные перепутаны. Так, под названием *Siemiradzki* (*Planisphinctes*) *gredingensis* Dorn (Stephanov, 1972, с. 32, табл. I, фиг. 1a–d) приведены фотографии гипсового слепка другого оригинала из работы П. Дорна, описанного (Dorn, 1928) как *Perisphinctes perspicuus* Parona. Этот слепок описан далее Стефановым как новый

вид *Siemiradzka (Planisphinctes) incognita* (см. синонимию).

**Распространение.** Зап. Европа (Франция, Германия, Испания) и Кавказ (Дагестан, Карачаево-Черкесия, Армения, Нахичевань); верхний байос (зона Parkinsoni)—нижний бат (зона Zigzag).

**Материал.** Юж. склон горы Джангура (местонахождение 33); осыпь сл. 7–13 — 2 экз., сл. 7 в 15 м ниже подошвы сл. 8 — 1 экз.

***Planisphinctes pirkli* Mitta, sp. nov.**

Табл. XII, фиг. 3–5

*Planisphinctes tenuissimus*: Ростовцев, 1985, с. 168, табл. XLVI, фиг. 5, 7 (только).

**Название вида** — в честь В. Пиркля (Dr. V. Pirkli, Германия), в течение двух десятилетий принимавшего участие в наших совместных полевых поездках на обнажения юры и мела Центральной России, Южной Германии и Северного Кавказа.

**Голотип** — ПИН, 5546/360; Карачаево-Черкесия, Зеленчукский р-н, юж. склон горы Джангура (местонахождение 33), осыпь сл. 7–13 (по: Безносков, Митта, 1998); верхняя подсвита джангурской свиты; осыпь зоны Parkinsoni верхнего байоса (кроме подзоны Subarietis) — низов зоны Zigzag нижнего бата; сборы В.В. Митта.

**Описание.** Раковины взрослых экземпляров достигают диаметра 50 мм. Молодые обороты (при Д до 30 мм) средней толщины, округлого сечения; взрослые раковины уплощенные, высокоовального сечения. На фрагмоконе развиты отчетливые пережимы, по одному на полуоборот. Пупок широкий, мелкий; пупковая стенка крутая, у взрослых раковин становится более пологой. Взрослая жилая камера занимает ~0.65 оборота. Боковые ушки длинные, сближающиеся в устье.

Ребра субрадиальные, двураздельные и простые, коэффициент ветвления 1.8–1.9.

**Размеры в мм и отношения:**

Экземпляр №	Д	В	Ш	Ду	В/Д	Ш/Д	Ду/Д
5546/360	49	13	12	24	0.27	0.24	0.49
	40	12.5	10.5	20	0.31	0.26	0.5
5546/294	46	13	11.5	22	0.28	0.25	0.48
5546/361	46	12.5	10.5	24	0.27	0.23	0.52
5546/359	35	11	10.5	17	0.31	0.3	0.49

**Сравнение.** От наиболее близкого *P. tenuissimus (Siemiradzki)* отличается меньшими размерами, более выпуклыми боками и меньшим числом вставных ребер.

**Распространение.** Северный Кавказ (Карачаево-Черкесия) и Закавказье (Нахиче-

вань); верхний байос (верхи зоны Parkinsoni)—? нижний бат (низы зоны Zigzag).

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

**Род *Lobosphinctes* Buckman, 1923 [M]**

***Lobosphinctes costulatus* (Buckman, 1923)**

Табл. XIII, фиг. 1 (см. вклейку)

*Phanerosphinctes costulatus*: Buckman, 1923, табл. CCCLXXXVI.

*Prorsisphinctes (Prorsisphinctes) ex gr. costulatus*: Безносков, Митта, 1993, с. 130, табл. 18, фиг. 1; 1998, с. 27, табл. 14, фиг. 4.

*Lobosphinctes costulatus*: Pavia et al., 2008, табл. 3, фиг. 4.

**Голотип** — экз., изображенный в: Buckman (1923), табл. CCCLXXXVI; Англия, Дорсет; верхний байос, зона Parkinsoni, подзона Truelli [=Densicosta].

**Описание.** Раковина голотипа, с учетом недостающей передней части жилой камеры, достигала 200 мм в диаметре; самый крупный экз. из нашей коллекции едва превышает 90 мм в диаметре. Обороты уплощенные, овального сечения. Пупок умеренно широкий, мелкий; пупковая стенка крутая, перегиб закругленный. На ядрах наблюдаются узкие пережимы (3–4 на оборот). Жилая камера молодых раковин занимает не менее одного оборота.

Скульптура представлена густо расположенными, рельефными (тонкими на ранних стадиях и утолщающимися с возрастом) субрадиальными или слабо изогнутыми вперед двух-трехраздельными и вставными ребрами. Коэффициент ветвления равен 2.4.

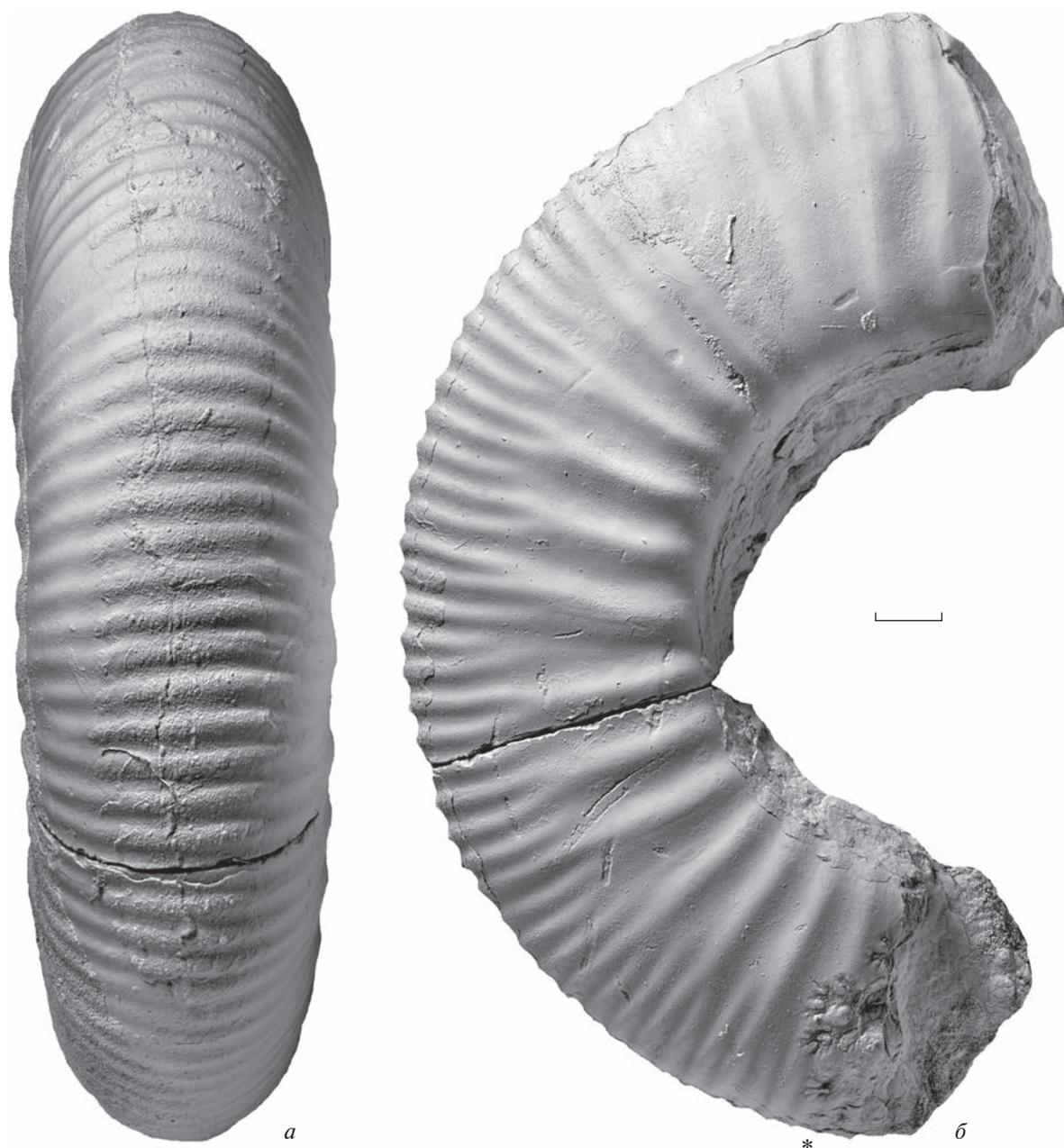
**Размеры в мм и отношения:**

Экземпляр №	Д	В	Ш	Ду	В/Д	Ш/Д	Ду/Д
5546/293	92	34	29	34	0.37	0.31	0.37
	71	26	21	27.5	0.37	0.3	0.39
5546/364	~64	20.5	17.5	29	0.32	0.27	0.45

**Сравнение.** От остальных видов рода отличается уплощенными боками, умеренно широким пупком, относительно тонкими и густо расположенными ребрами на ранних и средних стадиях онтогенеза.

**Замечания.** Неполная раковина, описанная Безносковым в открытой номенклатуре (см. синонимию) из средней подсвиты цудахарской свиты Дагестана (с. Датуна), по форме сечения и особенностям скульптуры, относится к описываемому виду.

**Материал.** 2 экз. из местонахождения 33 (юж. склон горы Джангура).



**Рис. 3.** *Lobosphinctes dzhissaensis* Mitter, sp. nov. [M], экз. ПИН, № 5546/363: *а* – с вентральной стороны, *б* – сбоку; Карачаево-Черкесия, Зеленчукский р-н, правый берег р. Бол. Зеленчук выше ст. Исправная, ниже местонахождения 8; верхняя подсвита джангурской свиты; нижний бат, *слои с Oranicerias scythicum* (не in situ); сборы М.П. Шерстюкова. Длина масштабной линейки 10 мм; звездочкой (\*) отмечено начало жилой камеры.

***Lobosphinctes dzhissaensis* Mitter, sp. nov.**

Табл. XIII, фиг. 2

*Choffatiasphinctes* aff. *pseudofrequens*: Безносков, Митта, 1993, с. 135, табл. 18, фиг. 3; 1998, с. 27, табл. 4, фиг. 1.

Название вида – по одной из вершин Скалистого хребта, г. Джисса.

Голотип – ПИН, 5546/12; Карачаево-Черкесия, Зеленчукский р-н, правый берег р. Бол.

Зеленчук выше ст. Исправная, ниже местонахождения 8; верхняя подсвита джангурской свиты; нижний бат, *слои с Oranicerias scythicum* (не in situ); сборы М.П. Шерстюкова.

Описание (рис. 3, 4). Раковины взрослых экземпляров достигают диаметра 250 мм. Молодые раковины (при *Д* около 90 мм) средней толщины, яйцевидного сечения, с наибольшей шириной в умбональной части и суженной вентраль-



**Рис. 4.** *Lobosphinctes dzhissaensis* Mittermeier, sp. nov. [M], экз. ПИН, № 5546/362, неполная жилая камера с залеченным прижизненным повреждением, сбоку; Карачаево-Черкесия, Зеленчукский р-н, правый берег р. Бол. Зеленчук выше ст. Исправная, ниже местонахождения 8; верхняя подсвита джангурской свиты; нижний бат, *сложу с Oraniceras scythicum* (не in situ); сборы М.П. Шерстюкова. Длина масштабной линейки 10 мм.

ной стороной. С возрастом раковина постепенно становится уплощенной, и при  $D$  более 200 мм сечение высокоовальное. Пупок широкий; пупковая стенка крутая, перегиб закругленный. На ядрах молодых экземпляров хорошо выражены пережимы — до трех на оборот; с возрастом они становятся менее заметными.

Скульптура рельефная, представлена субрадиальными, преимущественно трехраздельными и двураздельными ребрами, иногда чередующимися

со вставными; при диаметре 100–165 мм коэффициент ветвления равен 2.9. С дальнейшим ростом раковины вставных ребер становится больше, появляются редкие бидихотомные ребра, связанные с пережимами; коэффициент ветвления увеличивается до 3.3. Вентральную сторону ветви ребер пересекают прямо. К передней части жилой камеры взрослых раковин скульптура постепенно сглаживается, начиная с вентральной стороны.

## Размеры в мм и отношения:

Экземпляр №	Д	В	Ш	Ду	В/Д	Ш/Д	Ду/Д
5546/362	~250	70	54	~115	0.28	0.22	0.46
5546/363	165	54	47	75	0.3	0.28	0.45
5546/12	130	43	40	60	0.3	0.3	0.46

**С р а в н е н и е.** От всех остальных видов рода хорошо отличается реже расположенными первичными ребрами с широкими межреберными промежутками.

**З а м е ч а н и я.** В синонимию нового вида включен экземпляр, описанный Безносовым как *Choffatisphinctes aff. pseudofrequens* (Siemiradzki), с указанием: “р. Ходзь, верхняя джангурская подсвита (зона parkinsoni)” (Безносов, Митта, 1993, с. 136). Для р. Ходзь ранее (Безносов, 1967, с. 85) было приведено краткое описание разреза в балке Кизинчи: глины голубовато-серые с многочисленными глинисто-сидеритовыми конкрециями; в средней части с *Parkinsonia ex gr. parkinsoni*, а в верхней — с *Hemilytoceras sp.* и *Perisphinctidae*. Под последними, очевидно, подразумевались аммониты, описанные позднее как *Choffatisphinctes aff. pseudofrequens*.

Совместно с раковинами описываемого вида в его типовом местонахождении были также найдены литоцератины, которые вполне могут быть определены как *Hemilytoceras* (род изучен недостаточно). Породы разреза Кизинчи сходны с породами местонахождения 8 на р. Бол. Зеленчук. Учитывая, что *Lobosphinctes dzhissaensis* с р. Ходзь найден выше интервала с паркинсониями, можно предположить, что уровень этой находки совпадает с таковым на р. Бол. Зеленчук, и относится к низам бата (зона *Zigzag*, слои с *Oraniceras scythicum*).

**М а т е р и а л.** 3 экз. из типового местонахождения.

\* \* \*

В полевых работах на обнажениях пограничного интервала байоса и бата Карачаево-Черкессии на протяжении ряда лет принимали участие О. Нагель (O. Nagel, Радеберг, Германия), Ш. Гребенштайн (S. Gräbenstein, Бодельсхаузен, Германия), В. Пиркль (V. Pirkl, Герлинген, Германия), Е.А. Митта (Москва) и многие другие отечественные и зарубежные друзья и коллеги. В.В. Косов (Москва) любезно оказал содействие в препарировании некоторых оригиналов к статье. Ф. Дитце (V. Dietze, Нёрдлинген, Германия) прислал для сравнения фотографии раковин аммонитов по теме работы, в т.ч. оригиналов к работам С. Бакмена. Фотографии выполнены С.В. Багировым (ПИН РАН). Авторы искренне благодарны всем, кто способствовал подготовке этой работы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Азарян Н.Р.* Юрские аммониты Армянской ССР. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1982. 172 с.
- Безносов Н.В.* Байосские и батские отложения Северного Кавказа. М.: Недра, 1967. 179 с. (Тр. ВНИИГаз. Вып. 28/36).
- Безносов Н.В.* К систематике перисфинктид (*Ammonitida*) // Палеонтол. журн. 1982. № 1. С. 54–64.
- Безносов Н.В., Митта В.В.* Позднебайосские и батские аммонитиды Северного Кавказа и Средней Азии. М.: Недра, 1993. 347 с.
- Безносов Н.В., Митта В.В.* Каталог аммонитид и ключевые разрезы верхнего байоса–нижнего бата Северного Кавказа // Бюлл. КФ ВНИГНИ. 1998. № 1. С. 1–70.
- Митта В.В.* Род *Oraniceras* (*Parkinsoniidae*, *Ammonoidea*) в нижнем бате юга европейской части России // Палеонтол. журн. 2015. № 6. С. 38–42.
- Митта В.В.* О некоторых *Rarecostites* (*Parkinsoniidae*, *Ammonoidea*) зоны *Parkinsoni* верхнего байоса Северного Кавказа // Палеонтол. журн. 2017. № 5. С. 13–26.
- Митта В.В.* О древнейших *Leptosphinctes* (*Ammonoidea*: *Perisphinctidae*) зоны *Niortense* верхнего байоса (средняя юра) Северного Кавказа // Палеонтол. журн. 2021а. № 1. С. 39–47.
- Митта В.В.* О первых находках *Infragarantiana* (*Ammonoidea*: *Perisphinctidae*) в зоне *Niortense* верхнего байоса (средняя юра) Северного Кавказа // Палеонтол. журн. 2021б. № 6. С. 33–39.
- Митта В.В.* О древнейших *Parkinsonia* (*Ammonoidea*: *Parkinsoniidae*) верхнего байоса (средняя юра) Северного Кавказа // Палеонтол. журн. 2022а. № 2. С. 51–56.
- Митта В.В.* Род *Cadomites* (*Ammonoidea*: *Stephanoceratidae*) в верхнем байосе – нижнем бате (средняя юра) бассейна р. Кубань (Северный Кавказ) // Палеонтол. журн. 2022б. № 6. С. 33–41.
- Митта В.В.* О некоторых *Parkinsonia* (*Ammonoidea*: *Parkinsoniidae*) из верхов байоса междуречья Кубани и Урупа (Северный Кавказ) // Палеонтол. журн. 2023. № 2. С. 54–61.
- Митта В.В., Савельева Ю.Н., Фёдорова А.А., Шурекова О.В.* Биостратиграфия пограничных отложений байоса и бата бассейна р. Большой Зеленчук (Северный Кавказ) // Стратигр. Геол. корреляция. 2017. Т. 25. № 6. С. 30–49.
- Ростовцев К.О.* Аммоноидеи // Юрские отложения южной части Закавказья. Л.: Наука, 1985. С. 117–168 (Тр. Межвед. стратигр. ком. СССР. Т. 15).
- Arkell W.J.* Monograph of English Bathonian ammonites. Part 7 // Monogr. Palaeontogr. Soc. London. 1958. V. 111(481). P. 163–208.
- Buckman S.S.* Type Ammonites. Bd IV. L.: Wheldon & Wesley, 1922–1923. P. 1–67.
- Dorn P.* Die Ammonitenfauna der Parkinsonienschichten bei Thalmässing (Frankenalb) // Jb. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin. 1927 (1928). Bd 48. S. 225–251.
- Fernández-López S.R., Henriques M.H., Mangold C.* Ammonite succession at the Bajocian / Bathonian boundary in the Cabo Mondego region (Portugal) // *Lethaia*. 2007. V. 39. № 3. P. 253–264.
- Fernandez-Lopez S.R., Pavia G.* New species of *Franchia* and *Protozigzagiceras* (*Ammonoidea*, Middle Jurassic): the phyletic origin of *Zigzagiceratinae* // *Palaeontology*. 2014. V. 57. Pt 4. P. 713–741.

Galácz A., Scente I. Middle Jurassic fossils from Daghestan. A revision of ammonites and bivalves collected by the Déchy Caucasus expeditions (1884–1902) // *Hantkeniana*. 2008. V. 6. P. 109–125.

Mitta V.V. Ammonites and stratigraphy of the Upper Bajocian *Garantiana garantiana* zone in the interfluvium between the Kuban and Urup rivers (Northern Caucasus) // *Paleontol. J.* 2019. V. 53. № 11. P. 1118–1202.

Mitta V.V. Ammonites and stratigraphy of the Upper Bajocian *Strenoceras niortense* zone in the interfluvium between the Kuban and Urup rivers (Northern Caucasus) // *Paleontol. J.* 2021. V. 55. № 12. P. 1458–1475.

Papp K. Beschreibung der während der Forschungsreisen M. v. Déchy im Kaukasus gesammelten Versteinerungen // *Déchy M. von. Kaukasus. Reisen und Forschungen im kaukasischen Hochgebirge. Bd III. Bearbeitung der gesammelten Materialien.* Berlin: D. Reimer (E. Vohsen), 1907. S. 141–173.

Pavia G., Fernández-López S.R., Mangold C. Ammonoid succession at the Bajocian-Bathonian transition in the Bas Auran area, Digne district, South-East France // *Riv. Ital. Paleontol. Stratigr.* 2008. V. 114. № 2. P. 287–311.

Sandoval J. Bioestratigrafía y paleontología (Stephanocerataceae y Perisphinctaceae) del Bajocense y Bathonense en las Cordilleras Béticas. Granada: Granada Univ., 1983. 613 p.

Siemiradzki J. Monographische Beschreibung der Ammonitengattung *Perisphinctes* // *Palaeontogr.* 1898–1899 (1899). V. 45–46. № 2–6. S. 69–352.

Stephanov J. Monograph of the Bathonian ammonite genus *Siemiradzki* Hyatt, 1900 (Nomenclature, taxonomy and phylogeny) // *Bull. Geol. Inst. Ser. Paleontol.* 1972. V. 21. P. 5–82.

Sturani C. Ammonites and stratigraphy of the Bathonian in the Digne-Barreme area (South-Eastern France, dept. Basses-Alpes) // *Boll. Soc. Paleontol. Ital.* 1966 (1967). V. 5. № 1. P. 3–57.

### Объяснение к таблице XII

Фиг. 1, 2. *Planisphinctes tenuissimus* (Siemiradzki) [m]: 1 – взрослая раковина с сохранившимися ушками, экз. ПИН, № 5546/357: 1а – сбоку, 1б – с вентральной стороны; 2 – взрослая раковина, экз. ПИН, № 5546/358: 2а – сбоку, 2б – с устья.

Фиг. 3–5. *Planisphinctes pirkli* Mitta, sp. nov. [m]: 3 – взрослая раковина с сохранившимися ушками, голотип ПИН, № 5546/360: 3а – сбоку, 3б – с устья; 4 – фрагмент, экз. ПИН, № 5546/359: 4а – сбоку, 4б – с устья; 5 – взрослая раковина, экз. ПИН, № 5546/361, сбоку.

Фиг. 6, 7. *Lobosphinctes loczyi* (Papp) [M]: 6 – молодая раковина с залеченным прижизненным повреждением, вызвавшим сбой скульптуры, экз. ПИН, № 5546/356, сбоку; 7 – молодая раковина, экз. ПИН, № 5546/355: 7а – сбоку, 7б – с вентральной стороны.

Все: Карачаево-Черкесия, Зеленчукский р-н, южный склон горы Джангура, местонахождение 33; осыпь верхов зоны *Parkinsoni* верхнего байоса – низов зоны *Zigzag* нижнего бата; сборы В.В. Митта. Длина масштабной линейки 10 мм; звездочкой (\*) отмечено начало жилой камеры.

### Объяснение к таблице XIII

Фиг. 1. *Lobosphinctes costulatus* (Buckman) [M], молодая раковина, экз. ПИН, № 5546/293: 1а – сбоку, 1б – с устья, 1в – с вентральной стороны; Карачаево-Черкесия, Зеленчукский р-н, южный склон горы Джангура, местонахождение 33; осыпь верхов зоны *Parkinsoni* верхнего байоса – низов зоны *Zigzag* нижнего бата; сборы В.В. Митта.

Фиг. 2. *Lobosphinctes dzhissaensis* Mitta, sp. nov. [M], жилая камера молодой раковины, голотип ПИН, № 5546/12: 2а – сбоку, 2б – с вентральной стороны; Карачаево-Черкесия, Зеленчукский р-н, правый берег р. Бол. Зеленчук выше ст. Исправная, ниже местонахождения 8; верхняя подсвита джангурской свиты; нижний бат, слои с *Oraniceras scythicum* (не in situ); сборы М.П. Шерстюкова.

Длина масштабной линейки 10 мм; звездочкой (\*) отмечено начало жилой камеры.

## On the Dimorph Pair *Lobosphinctes/Planisphinctes* (Ammonoidea: Perisphinctidae) from the Topmost Bajocian–Lowermost Bathonian of the Kuban River Basin (Northern Caucasus, Russia)

V. V. Mitta<sup>1, 2</sup>, M. P. Sherstyukov<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Borissiak Paleontological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, 117647 Russia*

<sup>2</sup>*Cherepovets State University, Cherepovets, 162602 Russia*

<sup>3</sup>*Earth Sciences Institute, North-Caucasian Federal University, Stavropol, 355044 Russia*

Upper Bajocian–Lower Bathonian perisphinctids are studied based on new collections from the upper part of the Upper Djangura Subformation in the interfluvium of the Kuban and Urup rivers (Karachay-Cherkessia). *Lobosphinctes costulatus* (Buckman) and *Planisphinctes tenuissimus* (Siemiradzki) are redescribed, and *P. pirkli* Mitta, sp. nov. is described; shells of *Lobosphinctes loczyi* (Papp) are identified. These taxa, found ex situ, are confined to the *Densicosta* and *Bomfordi* Subzones of the Upper Bajocian *Parkinsoni* Zone. *Lobosphinctes dzhissaensis* Mitta, sp. nov. is described from the Lower Bathonian (*Zigzag* Zone, Beds with *Oraniceras scythicum*).

**Keywords:** Ammonoidea, Perisphinctoidea, *Lobosphinctes*, *Planisphinctes*, Middle Jurassic, Upper Bajocian, Lower Bathonian, Northern Caucasus

УДК 595.73:551.736+761.2(470)

## ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА СЕМЕЙСТВА MESORTHOPTERIDAE (INSECTA, EOBLATTIDA) В ПЕРМИ И ТРИАСЕ

© 2023 г. **Д. С. Аристов\***

*Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка, РАН, Москва, 117647 Россия*

*\*e-mail: lab@palaeoentomolog.ru*

Поступила в редакцию 13.09.2021 г.

После доработки 01.10.2021 г.

Принята к публикации 01.10.2021 г.

Из триасовых отложений местонахождения Мадыген (средний или верхний триас Кыргызстана) описан новый представитель семейства Mesorthopterae (Insecta; Eoblattida): *Mesoidelia rasnitsyni* sp. nov. Рассмотрены изменения состава Mesorthopterae в перми и триасе.

*Ключевые слова:* Insecta, Eoblattida, Mesorthopterae, пермь, триас

**DOI:** 10.31857/S0031031X23030030, **EDN:** QBCMSR

Первые представители семейства Mesorthopterae появляются в кунгурском веке ранней перми России (Aristov, Rasnitsyn, 2015). Последние его представители описаны из верхнего триаса Австралии (Стороженко, 1998). Ниже приводятся подробные данные по распространению пермских и триасовых мезортоптерид (табл. 1).

Род *Parastenaropodites* известен из нижней (местонахождение Чекарда, кунгурский ярус Пермского края России: Aristov, Rasnitsyn, 2015), средней (местонахождение Сояна, казанский ярус Архангельской обл. России: Аристов, 2014) и верхней перми (местонахождения Исады и Кульчумово, северодвинский ярус Вологодской и Оренбургской обл., соответственно: Aristov, 2013; Аристов, 2014). Последние представители описаны из среднего или верхнего триаса (местонахождение Мадыген, ладинский или карнийский ярус Ошской обл. Кыргызстана: Стороженко, 1998). Роды *Paridelia* и *Taskanatus* являются среднепермскими эндемиками (местонахождение Калтан, казанский ярус Кемеровской обл. России и местонахождение Караунгир, уржумский ярус Восточно-Казахстанской обл. Казахстана: Aristov, 2015). Представители *Mesoidelia* описаны из средней (местонахождение Чепаниха, уржумский ярус Удмуртии, Россия: Аристов, 2019) и верхней перми (местонахождение Исады: Aristov, 2013), последний представитель известен из Мадыгена (Стороженко, 1998). Род *Belmophenopterum* описан из верхней перми (местонахождение Бельмонт, чаньсиньский ярус Нового Южного Уэльса, Австралия: Rasnitsyn, Aristov, 2004) и триаса Мадыгена (Стороженко, Aristov, 2021). Роды *Tshermyaninus* Aristov, 2014 и *Permorthopteron*

Aristov, 2014 являются эндемиками местонахождения Исады (Аристов, 2014).

Раннетриасовые мезортоптериды на сегодня неизвестны. В среднем и позднем триасе к трем пермским родам (*Parastenaropodites*, *Mesoidelia* и *Belmophenopterum*) добавляются роды *Austroidelia* Riek, 1954, *Mesorthopteron* Tillyard, 1916, *Mesorthoptera* Storozhenko, 1996 (Стороженко, 1998), *Sharovites* Aristov et Storozhenko, 2013 (Aristov, Storozhenko, 2013) и *Locustoblattina* Aristov, 2017 (Аристов, 2017). Род *Austroidelia* известен из местонахождений Бикон Хилл (Beacon Hill: анзисийский ярус среднего триаса Квинсленда, Австралия: [http://fossilworks.org/bridge.pl?a=taxonInfo&taxon\\_no=180230](http://fossilworks.org/bridge.pl?a=taxonInfo&taxon_no=180230)) и Мадыген. *Mesorthopteron* описан из Бердс Ривер (Birds River: карнийский ярус верхнего триаса Восточно-Капской провинции ЮАР: [http://fossilworks.org/bridge.pl?a=taxonInfo&taxon\\_no=197197](http://fossilworks.org/bridge.pl?a=taxonInfo&taxon_no=197197)) и Денмарк Хилл (Denmark Hill Insect Bed: норийский ярус верхнего триаса Квинсленда, Австралия: [http://fossilworks.org/bridge.pl?a=collectionSearch&collection\\_no=111558](http://fossilworks.org/bridge.pl?a=collectionSearch&collection_no=111558)). *Mesorthoptera* — эндемик верхнетриасового местонахождения Кызыл-Там (карнийский ярус Алмаатинской обл. Казахстана: Стороженко, 1998).

Таким образом, в верхней перми семейство Mesorthopterae насчитывало пять родов, из которых три переходят в триас, а два являются эндемиками. В анзисийском веке к трем пермским родам добавляется еще один. В местонахождении Мадыген (ладинский или карнийский ярус, средний или верхний триас) появляются два эндемичных рода. Резкая смена фауны Mesorthopterae приходится на нижнюю границу несомненного верхнего триаса (табл. 1). В карний (моложе

Таблица 1. Распространение родов семейства Mesorthopteridae в перми и триасе

Роды семейства Mesorthopteridae	пермь							триас						юра	
	нижняя		средняя				верхняя		нижний		средний	верхний			
			казанский ярус		уржумский ярус		северодвинский ярус	вятский ярус	индский ярус	оленекский ярус	анизийский ярус	ладин.-карн. ярус ср. или верх.	карнийский ярус		норийский ярус
			Сояна	Калтан	Караунгир	Чепаниха									
Parastenaropodites	x	x				x	x				x				
Paridelia			x												
Taskanatus				x											
Mesoidelia					x		x				x				
Tshermianinus							x								
Permorthopteron							x								
Belmophenopterum								x			x				
Austroidelia										x	x				
Sharovites											x				
Locustoblattina											x				
Mesorthopteron												x		x	
Mesorthopterina													x		

Мадыгена) не переходит ни один из родов, известных из более древних отложений. Появившиеся в позднем триасе роды, представители которых известны по единичным отпечаткам, вымирают к началу юры.

Число родов Mesorthopteridae в перми и триасе примерно одинаково (семь и восемь соответственно). При этом общих родов в палеозое и мезозое три. Наиболее существенное изменение в разнообразии семейства (полная смена родового состава) происходит в несомненно карнийских отложениях.

Автор признателен А.П. Расницыну и А.Г. Пономаренко за замечания по рукописи. Работа поддержана грантом РФФ № 21-14-00284.

## О Т Р Я Д Е OBLATTIDA

### СЕМЕЙСТВО MESORTHOPTERIDAE HANDLIRSCH, 1906

#### Род *Mesoidelia* Storozhenko, 1996

*Mesoidelia rasnitsyni* Aristov, sp. nov.

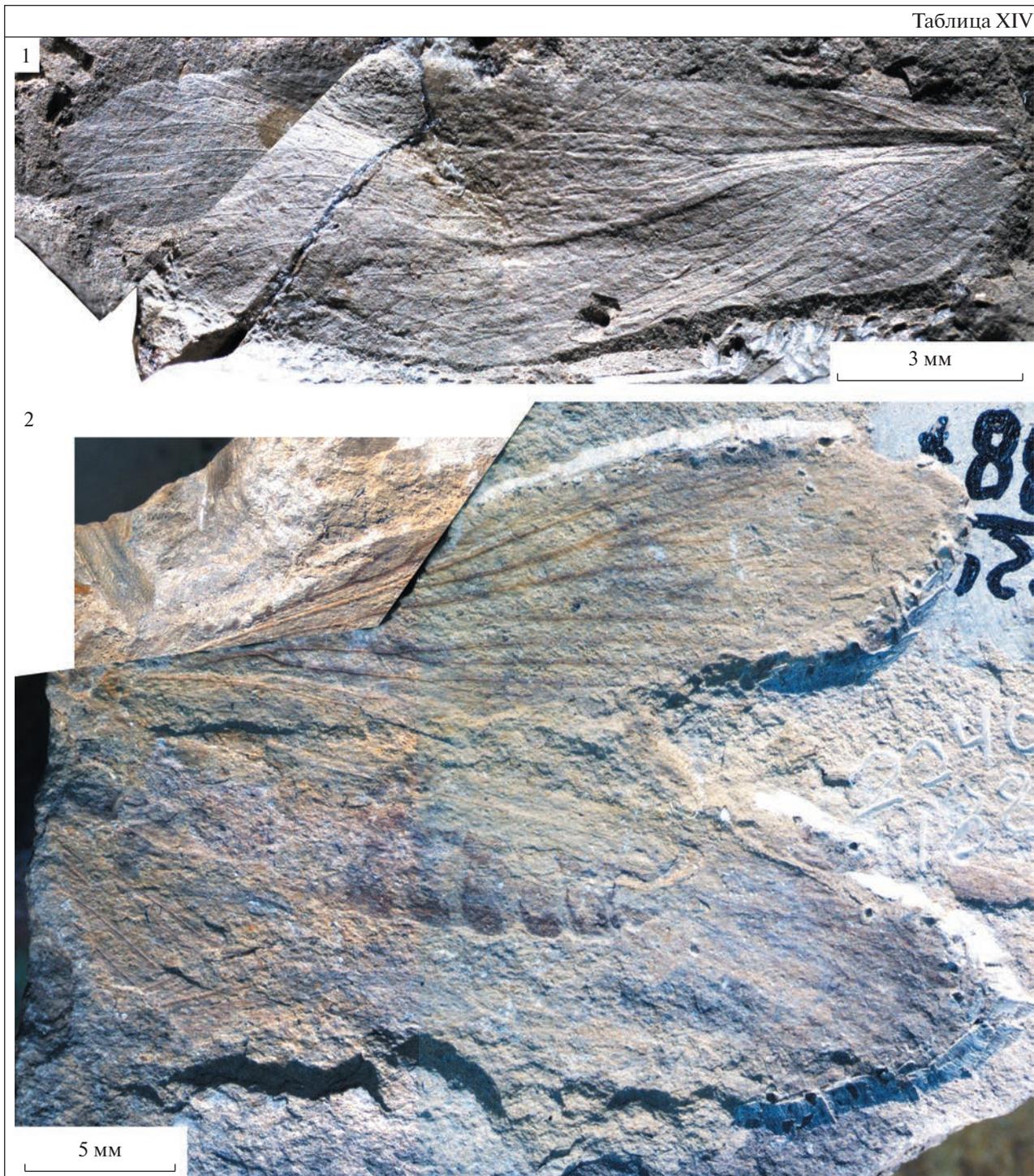
Табл. XIV, фиг. 2

В и д н а з в а н в честь А.П. Расницына.

Г о л о т и п – ПИН, № 2240/1887, прямой и обратный отпечатки целого насекомого плохой сохранности без головы и пронотума; Кыргызстан, Ошская обл., Баткенский р-н, урочище Джайляучо, местонахождение Мадыген; средний или верхний триас, ладинский или карнийский ярус (Voigt et al., 2017), мадыгенская свита.

О п и с а н и е (рис. 1, а, б). Средних размеров насекомые. Передний край переднего крыла сла-

Таблица XIV



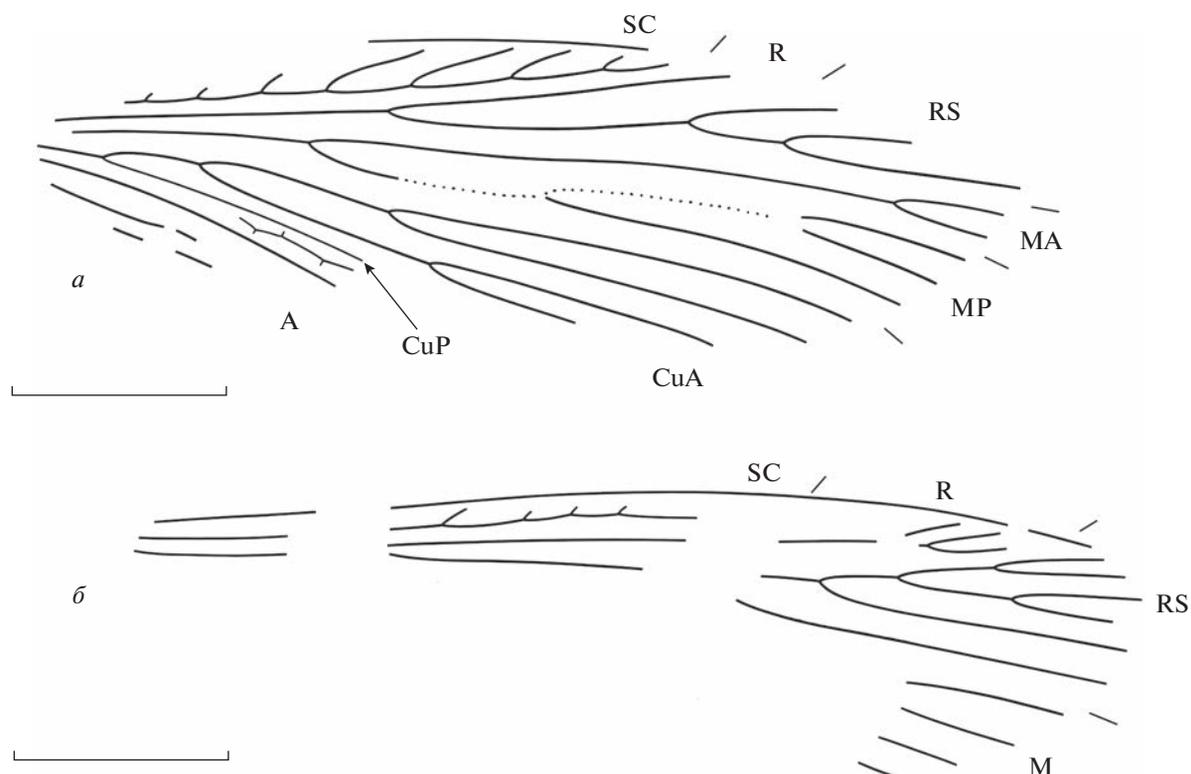
Объяснение к таблице XIV

Фиг. 1. *Mesoidelia procera* Aristov, 2014, голотип ПИН, № 3840/3112, переднее крыло; Россия, Вологодская обл., местонахождение Исады; верхняя пермь, северодвинский ярус.

Фиг. 2. *Mesoidelia rasnitsyni* sp. nov., голотип ПИН, № 2240/1887, общий вид; Кыргызстан, Ошская обл., местонахождение Мадыген; средний или верхний триас, ладинский или карнийский ярус.

бывыпуклый. Костальное поле у основания RS в три раза шире субкостального. SC с простыми передними ветвями, заканчивается перед дисталь-

ной третью крыла. RS начинается сразу за базальной третью крыла, начинает ветвиться перед его дистальной третью, гребенчатый вперед, с тремя



**Рис. 1.** *Mesoidelia rasnitsyni* sp. nov., голотип ПИН, № 2240/1887: *а* – переднее крыло, *б* – заднее крыло; Кыргызстан, Ошская обл., местонахождение Мадыген; средний или верхний триас, ладинский или карнийский ярус. Длина масштабной линейки 5 мм.

или более ветвями. М разделяется на МА и МР перед основанием RS. МА начинает ветвиться в дистальной четверти крыла, с двумя или более ветвями. МР начинает ветвиться сразу за серединой крыла, с тремя или более ветвями. CuA дихотомическая, с четырьмя окончаниями, передняя ветвь закачивается в дистальной четверти крыла. Интеркубитальное поле очень узкое.  $A_1$  простая,  $A_2$  более чем с двумя ветвями. Поперечные жилки в кубитальном поле образуют двойной ряд ячеек.

Заднее крыло с прямым передним краем до его середины и слабовыпуклым после нее. Костальное поле у основания RS немного шире субкостального. SC заканчивается перед дистальной третью крыла, с короткими и редкими передними ветвями. Передние ветви R частые и длинные. RS начинается на границе базальной трети крыла, начинает ветвиться за его серединой, с шестью или более ветвями.

Размеры в мм: предполагаемая длина крыла около 25, заднего – около 23.

Сравнение. Новый вид сходен с *M. procera* Aristov, 2014 (табл. XIV, фиг. 1) из верхней перми России по наличию четырехветвистой CuA, но отличается от него большим числом ветвей RS,

МА и МР. У *M. procera* RS с двумя ветвями, МА и МР простые (Аристов, 2014).

М а т е р и а л. Голотип.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аристов Д.С.* Новые Mesorthoptera (Insecta; Grylloblattida) из перми России // Палеонтол. журн. 2014. № 5. С. 38–49.
- Аристов Д.С.* Новые насекомые (Insecta: Eoblattida, Embiida) из перми России и триаса Кыргызстана и происхождение эмбий // Палеонтол. журн. 2017. № 2. С. 52–60.
- Аристов Д.С.* Новые насекомые (Insecta: Eoblattida, Rectulida) из средней перми России // Палеонтол. журн. 2019. № 3. С. 72–75.
- Стороженко С.Ю.* Систематика, филогения и эволюция гриллоблаттидовых насекомых (Insecta: Grylloblattida). Владивосток: Дальнаука, 1998. 207 с.
- Aristov D.S.* New grylloblattids (Insecta: Grylloblattida) from the Upper Permian of the Vologda Region // Paleontol. J. 2013. V. 47. № 7. P. 751–766. <https://doi.org/10.1134/S0031030113070010>
- Aristov D.S.* Classification of order Eoblattida (Insecta: Blattodea) with description of new taxa // Far East. Entomol. 2015. № 301. P. 1–56.

*Aristov D.S., Rasnitsyn A.P.* New insects from the Kungurian of Tshekarda fossil site in Permian Territory of Russia // Russ. Entomol. J. 2015. V. 24. № 1. P. 17–35.

*Aristov D.S., Storozhenko S.Yu.* A new genus of the family Mesorthopteridae (Grylloblattida) from the Triassic of Kyrgyzstan // Far East. Entomol. 2013. № 264. P. 7–12.

*Rasnitsyn A.P., Aristov D.S.* Two new insects from the Upper Permian (Tatarian) of Belmont, New South Wales, Australia (Insecta: Hypoperlida: Anthracoptilidae = Permarrhaphidae; Grylloblattida: Sylvaphlebiidae) // Paleontol. J. 2004. V. 38. Suppl. 2. P. 158–163.

*Storozhenko S.Yu., Aristov D.S.* The latest record of the genus *Belmophenopterum* (Eoblattida: Mesorthopteridae) from the Middle Triassic of Kyrgyzstan // Far East. Entomol. 2021. № 437. P. 31–36.

*Voigt S., Buchwitz M., Fischer J. et al.* Triassic life in an inland lake basin of the warm-temperate biome – the Madygen Lagerstätte (southwest Kyrgyzstan, Central Asia) // Terrestrial conservation Lagerstätten: Windows into the evolution of life on land / Eds. Fraser N.C., Sues H.-D. Edinburgh: Dunedin Acad. Press, 2017. P. 65–104.

## Changes in Composition of the Family Mesorthopteridae (Insecta, Eoblattida) in the Permian and Triassic

**D. S. Aristov**

*Borissiak Paleontological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, 117647 Russia*

New representative of family Mesorthopteridae (Insecta; Eoblattida), *Mesoidelia rasnitsyni* sp. nov., from the Madygen locality (Middle or Upper Triassic of Kyrgyzstan) is described. Changes in composition of the family Mesorthopteridae in the Permian and Triassic are discussed.

*Keywords:* Insecta, Eoblattida, Mesorthopteridae, Permian, Triassic

УДК 565.79:595.792.13(470.318)

## НОВЫЙ ВИД РОДА *CRUSORIMPLA* KOPYLOV ET AL., 2018 (HYMENOPTERA, ICHNEUMONIDAE, PIMPLINAE) ИЗ ВЕРХНЕЭОЦЕНОВОГО БАЛТИЙСКОГО ЯНТАРЯ

© 2023 г. А. Р. Манукян\*

Калининградский музей янтаря, Калининград, 236016 Россия

\*e-mail: manukyan@list.ru

Поступила в редакцию 07.10.2022 г.

После доработки 01.12.2022 г.

Принята к публикации 01.12.2022 г.

Из верхнеэоценового балтийского янтаря описан вид *Crusorimpla klopfsteinae* sp. nov. (Hymenoptera, Ichneumonidae, Pimplinae), который является первой достоверной находкой ихневмонид подсемейства Pimplinae в балтийском янтаре. Установлено систематическое положение описанного ранее из балтийского янтаря вида *Pimpla succini* Giebel, 1856 как таксон неопределенного статуса (*Ichneumonoidea* inc. sed.). Приводятся дополнения к диагнозу известного ранее по отпечаткам рода *Crusorimpla* из местонахождения Тадуши (тадушинская свита, нижний эоцен Дальнего Востока России) и свиты Фур в Дании (базальный эоцен). Находка представителя подсемейства Pimplinae подтверждает точку зрения о том, что фауна балтийского янтаря является крайне селективным ориктоценозом, лишь приблизительно отражающим истинную биологическую ситуацию. Показано, что связи этой фауны с другими ископаемыми комплексами более широкие, чем предполагалось ранее.

**Ключевые слова:** балтийский янтарь, эоцен, Pimplinae, *Crusorimpla*, тадушинская свита, *Pseudopimplina*

**DOI:** 10.31857/S0031031X23030121, **EDN:** QCCGJK

### ВВЕДЕНИЕ

Подсемейство Pimplinae – всемирно распространенный таксон, включающий в себя экто- и эндопаразитоидные, идио- и койнобионтные виды (Khalaim, 2019, с. 406). Круг хозяев пимплин охватывает главным образом виды отрядов Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, а также как исключение – паразитов яйцевых коконов и имаго пауков (Arachnida, Araneida). Подсемейство рассматривается в составе группы Pimpliformes, включающей в себя также подсемейства Acaenitinae, Collygiinae, Cyloceriinae, Diacritinae, Diplazontinae, Orthocentrinae, Pomeniinae и Rhyssinae. По данным молекулярных часов, для группы предполагается юрский возраст (Klopfstein et al., 2018), что не подтверждается палеонтологическими находками. Наиболее ранние достоверно идентифицируемые ихневмониды подсем. Palaeoichneumoninae Kopylov и Tanychorinae Rasnitsyn известны из раннего мела. В позднем мелу появляются более прогрессивные Novicneumoninae Li et al. и Labenopimplinae Kopylov (Копылов, 2010). Согласно гипотезе Д.С. Копылова (2010), последнее подсемейство может рассматриваться как возможная предковая форма всех пимплин. Подсем. Labenopimplinae – чрезвычайно разнообраз-

ная и, вероятно, полифилетическая группа. Некоторые роды (прежде всего *Rugorimpla*) могли быть включены в состав пимплин. Согласно устному сообщению Д.С. Копылова, единственный признак, который препятствовал этому – пропodeум с хорошо развитой системой валиков. Описанный позже Копыловым с соавт. (Kopylov et al., 2018) род *Crusorimpla* стер этот барьер, что говорит о необходимости рассмотрения рода *Rugorimpla* как пимплину, сходную с *Crusorimpla*. Такая точка зрения, подтверждая в целом гипотезу Копылова (2010), при этом приписывает предковую роль лишь группе родов лабенопимплин, близких к *Rugorimpla*.

Таким образом, есть основание полагать, что палеонтологическая история пимплин берет начало с позднего мела. Близкие к современным пимплины появились в палеогене. Из нижнеэоценовой формации Грин-Ривер (США) описаны *Pimpla eocenica* Cockerell, 1919, *Scambus mandibularis* Spasojevic et al., 2018 и *S. parachuti* Spasojevic et al., 2018. Авторы ревизии (Spasojevic et al., 2018) подчеркивают условный характер родовой идентификации этих видов. В местонахождении Тадуши (тадушинская свита, нижний эоцен Дальнего Востока России), согласно Копылову с соавт.

(Kopylov et al., 2018), присутствуют виды *Crusopimpla rediviva* (Brues, 1910) (описан из Флориссанта), *C. tadushensis* Kopylov et al., 2018 и пимплина с неопределенным родовым статусом *Dolichomitus? saxeus* Kopylov et al., 2018. Данные по свите Фур в Дании (базальный эоцен) свидетельствуют о существенном видовом богатстве рода *Crusopimpla* в раннем эоцене Европы – отсюда *C. Клопфштайн* (Klopfstein, 2022) описаны виды *C. collina* Klopfstein, *C. elongata* Klopfstein, *C. minuta* Klopfstein, *C. rettigi* Klopfstein и *C. violin* Klopfstein. Ранее известный из этой формации вид “*Pimpla*” *stigmatica* Henriksen, 1922 переописан и рассмотрен в составе рецентного рода *Eritheronia* Gupta, 1962. В фауне свиты Фур присутствуют также виды пимплин других современных родов: *Theronia? furensis* Klopfstein, 2022; *T. nigriscutum* Klopfstein, 2022; *Xanthopimpla ciboisae* Klopfstein, 2022 и *X. crescendae* Klopfstein, 2022.

Значительную ясность привнесла последняя ревизия ископаемых пимплин (Spasojevic et al., 2022). Описанный из Флориссанта “*Theronia*” *wickhami* Cockerell, 1919 в действительности принадлежит *Stemastinae* и условно отнесен к роду *Dimophora*; “*Pimpla*” *revelata* Brues, 1910 – *Mertoniinae*, условно *Acerataspis*; “*Polysphincta*” *mortuaria* Brues, 1910 – *Orthocentrinae*, условно *Orthocentrus*; “*Pimpla*” *morticinus* Brues, 1910 и “*Polysphincta*” *petrorum* Brues, 1910 – *Phygadeuontinae*, род *Armadilleon*; “*Pimpla*” *senilis* Brues, 1910 – *Tryphoninae*, условно *Monoblastus*. Статус в составе *Pimplinae* сохранили *Lithoserix williamsi* Brown, 1986 и *Polysphincta inundata* Brues, 1910, последний вид в состав *Polysphincta* включен условно. Описанный из Клайнкембса (Kleinkembs, нижний олигоцен Германии) *Pimpla seyrigi* Theobald, 1937 условно сохранен в составе рода *Pimpla*; вид *P. indura* Theobald, 1937, вероятно, относится к подсемейству *Lycorininae*, условно к роду *Lycorina*; вид *Parapimpla rhenana* Theobald, 1937 перенесен в подсемейство *Stenopelmatinae* без изменения родового статуса. Описанный из Экс-ан-Прованса (Франция, верхний олигоцен) “*Pimpla*” *antiquus* Saussure, 1852 перенесен в состав рода *Lithoserix* (*Pimplinae*).

В верхнеэоценовом (возможно, нижнеолигоценном) местонахождении Биамо (Дальний Восток России) (Khalaim, 2008) известны пимплины из рецентных родов *Xanthopimpla biamosa* Khalaim, *Pimpla(?) bibosa* Khalaim и *Zabrachypus tumidus* Khalaim.

В мергелях Бембриджа (Bembridge, о. Уайт, терминальный эоцен Англии) (Khalaim, 2014) выделен вид *Eixeristes gurnetor* Khalaim и еще два вида с неопределенным родовым статусом: “*Itoplectis*” *saxosa* Cockerell, 1921 и “*Scambus*” *fossilis* Khalaim.

Таким образом, из 16 ревизованных позднеэоценовых–олигоценных ихневмонид пимплинами являются лишь виды *Crusopimpla rediviva*, *Lithoserix williamsi*, *Polysphincta inundata*, условно *Pimpla? seyrigi* Theobald, 1937 и три вида из Бембриджа. По общему итогу этих ревизий вытекает вывод о тенденции пересмотра положения этих таксонов в составе *Pimplinae* – вполне вероятно, что некоторые виды из этого списка в действительности также могут быть перенесены в другие подсемейства ихневмонид. Тем не менее, в настоящее время часть видов сохранила статус в составе *Pimplinae* – с учетом описываемого в данной работе вида *Crusopimpla klopfsteinae* sp. nov., общее число описанных ископаемых пимплин составляет приблизительно 40 видов, десять из них известны из свиты Фур.

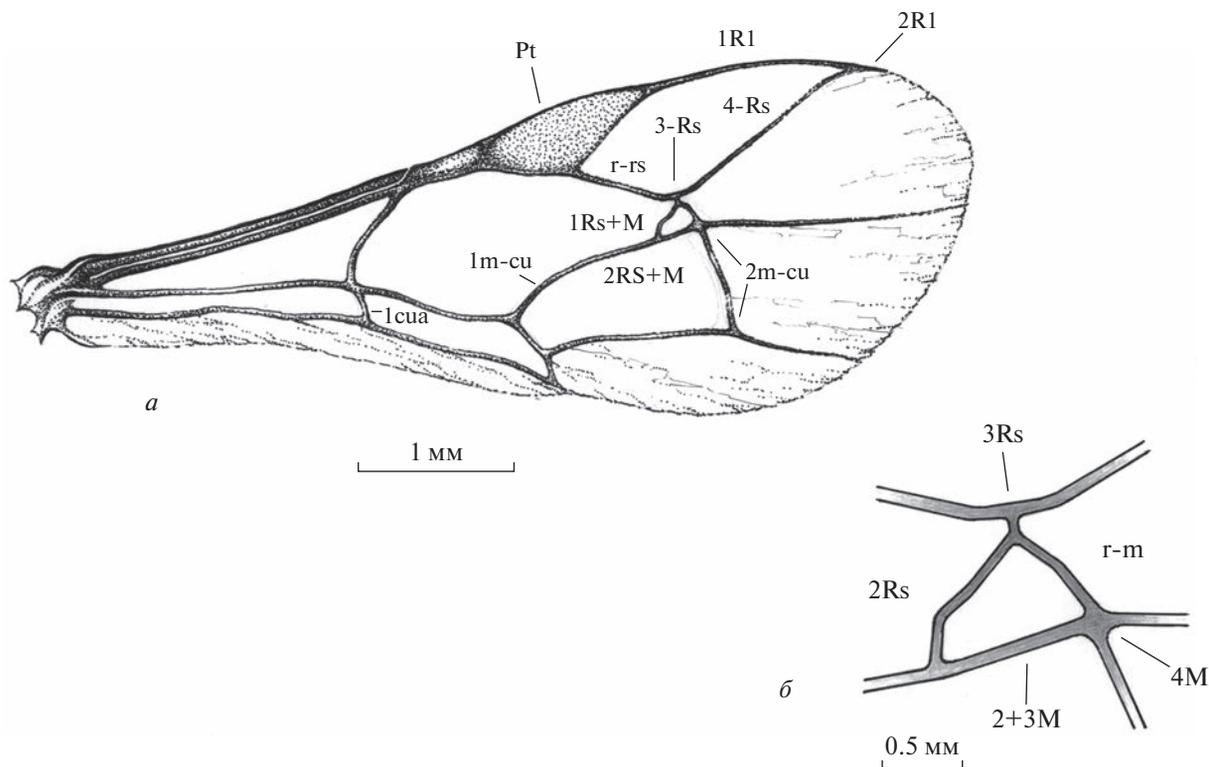
В 2021 г. в фондах Калининградского музея янтаря (КМЯ) был обнаружен новый вид рода *Crusopimpla*, его описание приводится ниже. Благодаря хорошей сохранности экземпляра, удалось уточнить некоторые признаки рода, которые не могли быть рассмотрены на отпечатках.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Название деталей строения тела приведено по: Каспарян, 1981 и Broad et al., 2018; жилкование по: Huber, Sharkey, 1993 и Копылов, 2009; обозначения жилок и ячеек показаны на рис. 1. Фотографии подготовлены с помощью фотокамеры Canon EOS 6D, соединенной со стереомикроскопом Leica M60; для увеличения глубины резкости использовалась программа Helicon Focus 7.7.5. Все размеры даны в мм.

Голотип описанного вида хранится в Калининградском музее янтаря. Янтарь происходит из классического месторождения в Калининградской обл. (Россия), возраст которого оценивается как приабонский (поздний эоцен) (Perkovsky et al., 2007; Александрова, Запорожец, 2008а, б; Paleobiology Database, 2022). Часто цитируемый в литературе ипрский возраст балтийского янтаря был основан на К-Аг датировании вмещающей породы (Ritzkowski, 1997), который нередко приводит к удревнению возраста отложений (Мычко, 2022), поэтому неудивительно, что ипрский возраст не получил подтверждения.

Автор выражает признательность Ф. Баху (Frank Bach, куратор коллекции, Geologisch-paläontologische Sammlung, Ун-т Лейпцига, Германия) за предоставление сведений по голотипу вида *P. succini*; В.И. Резчиковой (КМЯ) за перевод немецкого текста XIX в. (Giebel, 1856), а также А.В. Смирновой (КМЯ), В.М. Заике и Й. Дамзену (Литва) за организационную помощь в приобретении образца. Я благодарен Д.С. Копылову за ряд ценных замечаний, в т.ч. касающихся сход-



**Рис. 1.** *Crusopimpla klopfsteinae* sp. nov., голотип КМЯ, № 8329: *a* – переднее крыло, *б* – зеркальце; балтийский янтарь, верхний эоцен. Pt – птеростигма.

ства родов *Rugopimpla* (*Labenopimplinae*) и *Crusopimpla*, что позволило предположить позднемиоценовый возраст для подсемейства *Pimplinae*.

#### СЕМЕЙСТВО ICHNEUMONIDAE LINNAEUS, 1758

##### ПОДСЕМЕЙСТВО PIMPLINAE WESMAEL, 1845

#### Род *Crusopimpla* Korylov, Spasojevic et Klopfstein, 2018

Типовой вид – *Crusopimpla tadushensis* Korylov, Spasojevic et Klopfstein, 2018.

Дополнения к диагнозу рода. Затылочный валик отсутствует, виски сильно сужены книзу. Стерналы отсутствуют. Яйцеклад прямой (табл. XVI, фиг. 1–3), слабо сжат с боков; субапикальная дорсальная выемка хорошо развита; верхняя створка в слабо обозначенных зубцах, нодус не обозначен; нижние створки в тонких густо расположенных зазубринах (табл. XVI, фиг. 3), дорсальные лопасти с боков частично прикрывают верхнюю створку.

Видовой состав. Помимо типового вида, *C.?* *rediviva* (Brues, 1910); *C. collina* Klopfstein, 2022; *C. elongata* Klopfstein, 2022; *C. minuta* Klopfstein, 2022; *C. rettigi* Klopfstein, 2022; *C. violina* Klopfstein, 2022; *C. klopfsteinae* sp. nov.

Сравнение. По хорошо выраженной ареолизации пропodeума, полному набору полей и отсутствию затылочного валика имеет сходство с

некоторыми представителями рецентного рода *Pseudopimpla* Habermehl, 1917, а именно – к *P. algerica* Habermehl, 1917, *P. carinata* He et Chen, 1990 и *P. leei* Choi et Kolarov, 2018. Отличается от этой группы видов хорошо развитыми, достигающими вершины дорсальными валиками первого тергита, а также строением вершины яйцеклада, дорсальные лопасти которого лишь частично прикрывают верхнюю створку, в то время как у видов рода *Pseudopimpla* они максимально развиты и почти полностью прикрывают верхнюю створку. Отличия от габитуально сходных пимплин (*Gregopimpla* Momoi, 1965, *Pimpla* Fabricius, 1804, *Scambus* Hartig, 1838) и от родов, имеющих замкнутые поля пропodeума (*Theronia* Holmgren, 1859, *Xanthopimpla* Saussure, 1892), приведены в первоописании рода (Korylov et al., 2018).

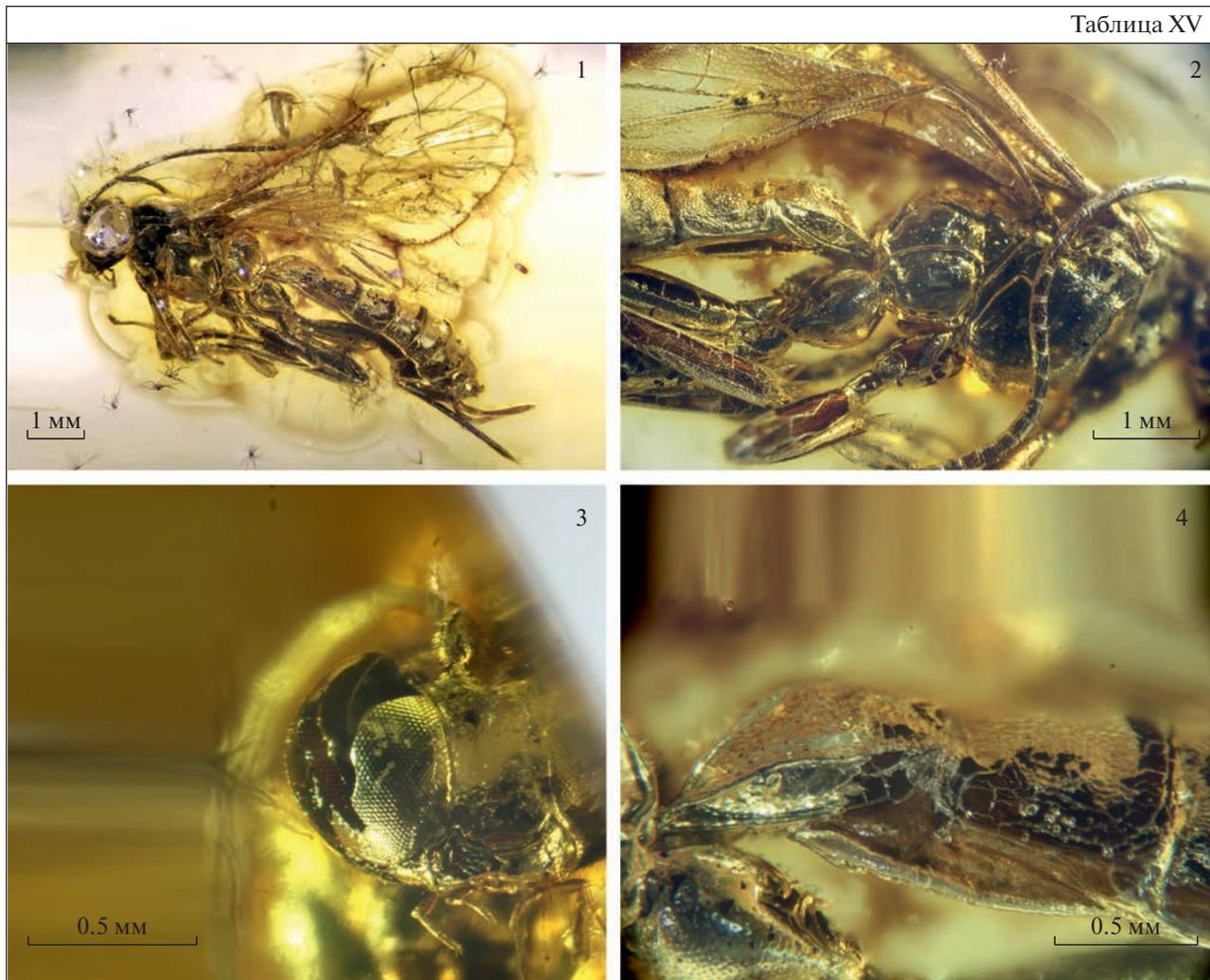
#### *Crusopimpla klopfsteinae* Manukyan, sp. nov.

Табл. XV, XVI

Вид назван в честь исследователя ископаемых ихневмонид С. Клопфштайн (*Seraina Klopfstein*), одного из авторов описания рода *Crusopimpla*.

Голотип – КМЯ, № 8329, самка; насекомое полной сохранности, при обточке поврежден правый глаз. Находится в куске балтийского янтаря со слабыми следами естественного окисле-

Таблица XV



Объяснение к таблице XV

Фиг. 1–4. *Crusopimpla klopfsteinae* sp. nov., голотип КМЯ, № 8329: 1 – общий вид, левая латеральная поверхность; 2 – мезосома и 1–3 тергиты метасомы, правая латеральная поверхность; 3 – голова спереди; 4 – первый и второй тергиты метасомы, левая латеральная поверхность; балтийский янтарь, верхний эоцен.

ния размером  $8 \times 3 \times 1$  мм; сининклюзы – звездчатые волоски дуба (*Quercus* spp.), более или менее равномерно распределенные по всему объему; поздний эоцен.

**О п и с а н и е** (рис. 1). Самка (табл. XV, фиг. 1). Длина тела без яйцеклада около 6.2 мм, длина переднего крыла около 5.2 мм. Жгутики усиков тонкие, 23-члениковые; длина 1-го членика в 6.8 раза больше максимальной ширины, 2-го – в пять раз; начиная с 14-го членика поперечные; верхинный членик удлинённый, конический. Ринарии (*multiporous plate sensilla*) тонкие, отчетливые, начиная с 6-го членика. Лицо плоское или едва выпуклое, параллельностороннее (табл. XV, фиг. 3), высота в 1.4 раза больше максимальной ширины. Клипеальные ямки маленькие. Наличник плоский, с тонкой вырезкой посередине, отделен от

лица четко обозначенной канавкой. Верхняя губа слабо выдвинута из-под наличника. Мандибулы широкие в основании, сужаются к вершине; двузубые, верхний зубец длиннее нижнего. Щеки короткие, базальная ширина мандибул в два раза больше длины щеки. Лабиальные и максиллярные щупики короткие. Глаза большие, без выемки напротив усиковых ямок. Глазки увеличенные, приподняты над поверхностью головы. Темя у изученного экземпляра деформировано. Затылочный валик отсутствует. Виски сильно сужены книзу.

Эпомии отсутствуют. Среднеспинка широкая, нотаулы короткие. Препектальный валик отчетливый, доходит до переднего края мезоплевр. Стернаулы отсутствуют, мезоплевральный шов

со слабым изгибом в сторону мезоплевральной ямки. Постпектальный валик отсутствует. Щитик окаймлен валиками до вершины. Мезоплекры гладкие, плевральный валик отчетливый (табл. XV, фиг. 2), субметаплевральный валик резкий, передняя половина в глубоких пунктирных ямках. Поверхность проподоума гладкая, в редких пунктирных точках (табл. XV, фиг. 2), с хорошо развитыми валиками и замкнутыми полями. Плевральные и латеральные поля четко обозначены. Базальное поле удлиненное. Ареола шестиугольная, сужена к вершине, отделена от базального поля отчетливым базальным валиком; лишь в 1.2 раза длиннее базального поля, в тонких продольных валиках (в виде морщин) по центру. Апикальное поле небольшое, в продольно-морщинистой скульптуре по центру, базальный валик отчетливый.

Ноги не удлиненные. Длина заднего бедра в 2.3 раза больше максимальной ширины, голени — в 5.6 раза. Лапки задних ног утолщены в середине. Вершина передней голени без шипика на наружном крае, шпоры тонкие и короткие. Коготки лапок простые, не гребенчатые, без базального зубца или лопасти; аролии короткие, не выступают за вершину коготков.

Длина переднего крыла 4.9 мм, в 2.5 раза длиннее максимальной ширины (рис. 1). Крыловая пластина тонкая, прозрачная. Птеростигма широкая, ее длина в три раза больше максимальной ширины. Жилка  $r-rs$  в переднем крыле в 2.2 раза короче жилки  $4-Rs$ ; жилка  $3-Rs$  имеется, едва намечена. Метакарп ( $2R1$ ) не доходит до вершины крыла. Рамулюс отсутствует; жилка  $1Rs + 1M$  слабо изогнута;  $2-Rs + M + 1m$ -си изогнута без следов модификации в области рамулюса;  $r-rs$  соединяется с птеростигмой перед ее серединой. Жилка  $3Rs$  едва намечена. Длина радиальной ячейки в 2.3 раза больше ширины. Зеркальце четырехугольное, слабо стебельчатое, длина в два раза больше ширины; длина  $2+3-M$  в два раза больше длины  $2-Rs$  и  $r-m$  в пять раз больше  $4-M$ . Жилка  $2m$ -си сильно инклинальная, с двумя буллами. Нервулюс ( $1cu-a$ ) отчетливо постфуркальный. Нервеллюс в заднем крыле надломлен отчетливо ниже середины (табл. XVI, фиг. 4).

Метасома цилиндрическая, с восемью видимыми тергитами, слабо утолщена на вершине (табл. XV, фиг. 1; табл. XVI, фиг. 1, 2). Первый сегмент метасомы ( $T1$ ) прямой, короткий и плотный, сбоку отчетливо выпуклый (табл. XV, фиг. 2, 3); длина приблизительно в два раза больше ширины на вершине; глиммы имеются; дыхальца маленькие, расположены перед серединой тергита; вентро-латеральные и дорсо-латеральные валики резкие, полные; дорсальные валики

хорошо развиты, доходят до вершины тергита. Тергиты 2–6 поперечные, 2–4 — со слабыми поперечными поперечными вдавлениями; гипопигий короткий; 7-й и 8-й — слабо сжатые с боков. Яйцеклад прямой (табл. XVI, фиг. 1–3), слабо сжат с боков, 0.6 длины метасомы, в 3.9 раза больше длины первого тергита. Субапикальная дорсальная выемка хорошо развита; верхняя створка в слабообозначенных зубцах, нодус не обозначен; нижние створки в тонких густо расположенных зазубринах, дорсальные лопасти с боков частично прикрывают верхнюю створку.

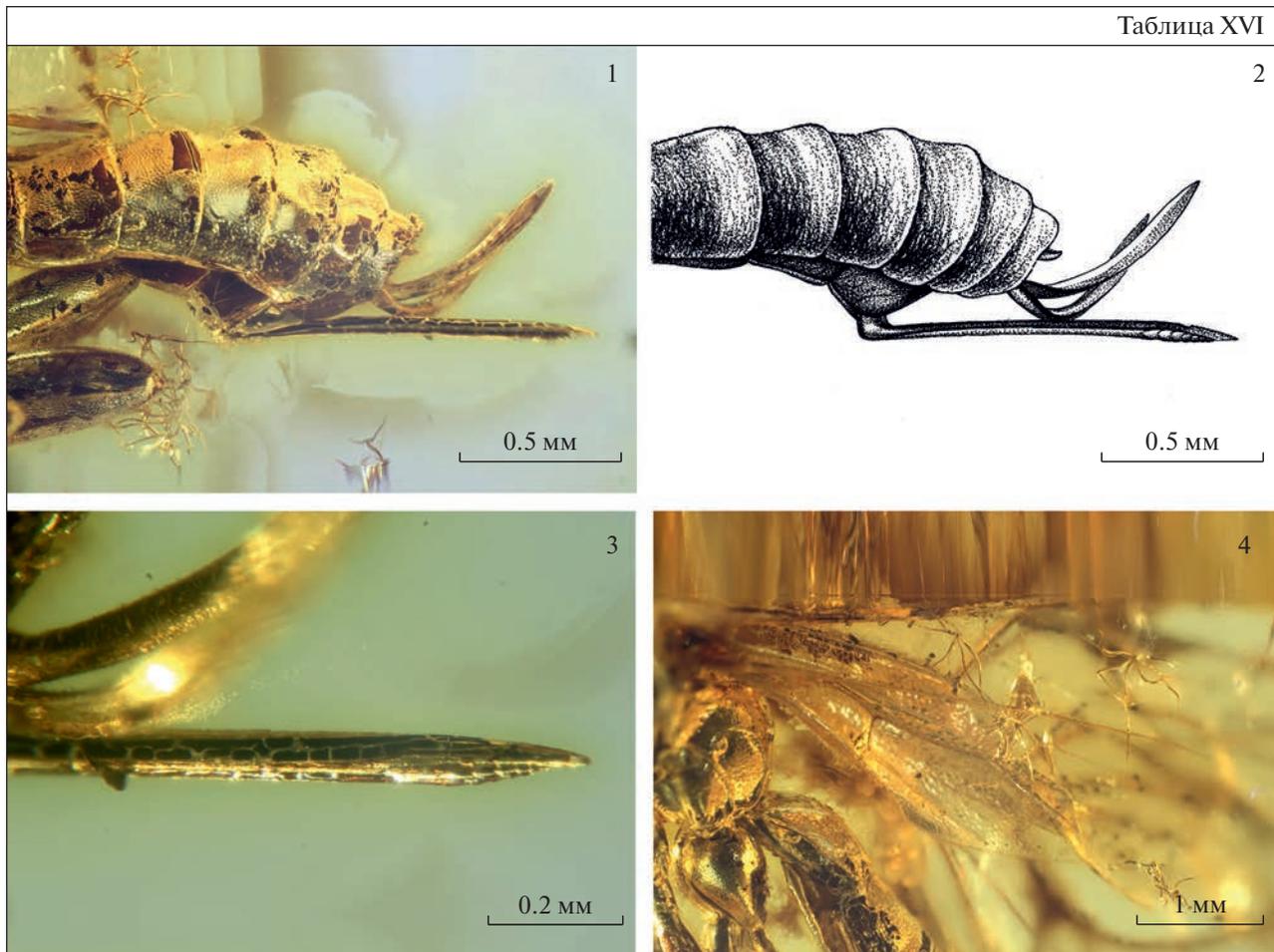
Голова и грудь гладкие, в тонкой пунктировке. Поверхность метасомы в тонкой неотчетливой пунктировке, 7-й и 8-й тергиты гладкие (полированные).

Тело преимущественно черное, в коротком, едва заметном опушении. Передние и средние ноги, кроме тазиков и лапок, и голени задних ног предположительно красные.

*С р а в н е н и е.* Имеет сходство с *C. tadushensis* и *C. rediviva* по таким признакам как замкнутые базальное, апикальное, 1–3 латеральные поля и ареола проподоума, а также хорошо развитыми, параллельными в базальной половине дорсальными валиками первого тергита метасомы. Отличается от *C. tadushensis* короткими нотаулами, широкой птеростигмой, максимальная ширина которой в три раза больше длины (у *C. tadushensis* соотношение длина/ширина составляет 2.5). Отличается также пропорциями зеркальца в переднем крыле: длина зеркальца у *C. klopfsteinae* sp. nov. в два раза больше ширины, длина  $2 + 3-M$  в два раза больше длины  $2-Rs$  и  $r-m$  в 5 раз  $4-M$ , в то время как у *C. tadushensis* длина зеркальца в 2.2. раза больше ширины, длина  $2 + 3-M$  в 1.8 раза больше  $2-Rs$  и в 5.3 раза больше  $4-M$ . От другого предполагаемого в составе рода вида, *C. rediviva*, может быть разграничен по почти цилиндрической, слабосжатой дорсо-вентрально метасоме, а также по длинным, доходящим до края первого тергита дорсальным валикам. По признакам окраски сближается с видами свиты Фур, от которых отличается менее удлиненными передними крыльями: соотношение длина/ширина радиальной ячейки у *C. klopfsteinae* sp. nov. равна 2.3, в то время как у видов *C. collina*, *C. elongata*, *C. minuta*, *C. rettigi* и *C. violina* (все из свиты Фур) — 3.2 и более. По почти прямой жилке  $2m$ -си имеет сходство с видом *C. minuta*, от которого, помимо пропорций крыла, отличается также более крупными размерами — длина тела *C. minuta* составляет 5.3 мм, в то время как у нового вида около 6.2 мм.

*М а т е р и а л.* Голотип.

Таблица XVI



Объяснение к таблице XVI

Фиг. 1–4. *Crusopimpla klopfsteinae* sp. nov., голотип КМЯ, № 8329: 1, 2 – метасома, левая латеральная поверхность; 3 – яйцеклад, левая латеральная поверхность; 4 – заднее крыло; балтийский янтарь, верхний эоцен.

ОБСУЖДЕНИЕ

Помимо *C. klopfsteinae* sp. nov., в балтийском янтаре отмечена также пимплина *Pimpla succini* Giebel, 1856 по единственному экземпляру самки из геолого-палеонтологической коллекции Лейпцигского ун-та (Германия); в настоящее время голотип вида утрачен. Автор описания К. Гибель (Giebel, 1856) приводит признаки, по которым вид может быть отнесен к подсем. *Pheromombinae* или *Hybrizoninae* – удлиненные тазики, короткая мезосома, “овальная” голова с сильно выступающими “круглыми” глазами. Однако категорически не в пользу этой точки зрения говорят такие признаки, как сидячий первый тергит метасомы, толстые в основании и тонкие на вершине усики и, главное, длинный, превышающий по длине метасомы яйцеклад. Отнести вид к подсем. *Townesitinae*, у которых яйцеклад превышает длину метасомы, также не представляется возможным по причине несовпадения многих при-

знаков, в частности, по сидячему первому тергиту и длинному, достигающему до вершины крыла, метатарпу. Возможности рассмотрения *P. succini* в составе подсем. *Cryptinae* и *Hybrizoninae* противоречат следующие признаки: удлиненные тазики, сидячий первый тергит, длинные лабиальные щупики и овальная голова с сильно выступающими глазами. Очевидно, что описание *P. succini* содержит комбинацию противоречивых признаков, не характерных не только для пимплин, но и для других известных из балтийского янтара подсемейств ихневмонид. Неопределенный характер описания признаков и отсутствие каких-либо иллюстраций может служить основанием для самой широкой трактовки вида, выходящей, возможно, даже за рамки семейства *Ichneumonidae*. Следует иметь в виду широкую трактовку рода *Pimpla* в систематике XIX в., когда в этот род помещали ихневмонид из разных подсемейств. Современные, более узкие границы рода были определены лишь во второй половине XX в. Г. Таунсом

(Townes, 1969). Все сказанное является основанием для определения статуса *P. succini* как наездника с неопределенным систематическим положением — *Ichneumonoidea inc. sed.*

Род *Stusoripimpla* иллюстрирует характерный для базальных ихневмонид ареолизированный проподоум (Quicke et al., 2009). Редукция валиков является одним из прогрессивных направлений ранней эволюции ихневмонид в целом и для пимплин в частности (Kopylov et al., 2018). Вид *S. klopfsteinae* sp. nov. иллюстрирует еще одно направление прогрессивной редукции — стирание затылочного валика. Такая точка зрения дает основания для возможного сближения родов *Stusoripimpla* и *Pseudoripimpla*.

Представления о таксономической обособленности фауны балтийского янтаря, помимо особенностей истории изучения и объективных обстоятельств, обусловлены также различиями в интерпретации признаков на отпечатках и в смолах. На объемно представленных в янтаре включениях возможно более подробное исследование строения тела, в то время как отпечатки предоставляют ограниченный круг структур для анализа.

Таксономический состав ихневмонид в балтийском янтаре намного богаче, чем считалось ранее. В последние годы добавились подсем. *Diplazontinae* и *Stilborinae* (Manukyan, Zhindarev, 2021), по неопубликованным данным — также *Xoridinae*, *Samproleginae* и *Metopiinae*. Таксоны ихневмонид, которые считались эндемиками балтийского янтаря, на самом деле в палеогене имели более широкое распространение — для *Townesitinae* это было показано А. Халаимом (Khalaim, 2014), для *Pherhombinae* — Н. Мейер с соавт. (Meier et al., 2022).

Таким образом, современные исследования ихневмонид, в т. ч. настоящая работа, указывают на более широкие, чем считалось ранее, таксономические связи фауны балтийского янтаря с более ранними местонахождениями ископаемых насекомых. Это дает основание предполагать, что отличия среднеэоценовых энтомофаун от позднеэоценовых (балтийский янтарь), возможно, выглядят менее резкими, чем казалось ранее.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Александрова Г.Н., Запорожец Н.И. Палинологическая характеристика верхнемеловых и палеогеновых отложений запада Самбийского полуострова (Калининградская область). Статья 1 // Стратигр. Геол. корреляция. 2008а. Т. 16. № 3. С. 75–96.

Александрова Г.Н., Запорожец Н.И. Палинологическая характеристика верхнемеловых и палеогеновых отложений запада Самбийского полуострова (Калининградская область). Статья 2 // Стратигр. Геол. корреляция. 2008б. Т. 16. № 5. С. 75–86.

Каспарян Д.Р. 27. Отряд Hymenoptera — перепончатокрылые, семейство Ichneumonidae — ихневмониды, Введение // Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 3. Перепончатокрылые. Третья часть. Л.: Наука, 1981. С. 1–32 (Определители по фауне, издаваемые Зоологическим ин-том АН СССР. Вып. 129).

Копылов Д.С. Новое подсемейство настоящих наездников из нижнего мела Забайкалья и Монголии (Insecta: Hymenoptera: Ichneumonidae) // Палеонтол. журн. 2009. № 1. С. 76–85.

Копылов Д.С. Ранняя эволюция настоящих наездников (Hymenoptera, Ichneumonidae). Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2010. 26 с.

Мычко Э.В. Ископаемая летопись Янтарного края: естественная история Калининградской области. М.: Фитон XXI, 2022. 320 с.

Broad G.R., Shaw M.R., Fitton M.G. Ichneumonid Wasps (Hymenoptera: Ichneumonidae): their Classification and Biology // Handbooks for the Identification of British Insects. 2018. V. 7. № 12. P. 1–37.

Giebel C.G.A. Fauna der Vorwelt mit steter Berücksichtigung der lebenden Thiere. Monographisch dargestellt. Zweiter Band. Gliederthiere. Erste Abtheilung. Insecten und Spinnen. Leipzig: F.A. Brockhaus, 1856. 115 s.

Huber J.T., Sharkey M.J. Chapter 3. Structure // Hymenoptera of the World: an Identification Guide to Families / Eds. Goulet H., Huber J.T. Ottawa: Agriculture Canada, 1993. P. 13–59.

Khalaim A.I. Fossil ichneumon wasps (Hymenoptera: Ichneumonidae) from Biamo (Russia), Oligocene // Alavesia. 2008. V. 2. P. 101–112.

Khalaim A.I. Family Ichneumonidae Latreille, 1802 // Antropov A.V., Belokobylskij S.A., Compton S.G. et al. The wasps, bees and ants (Insecta: Vespida=Hymenoptera) from the Insect Limestone (Late Eocene) of the Isle of Wight, UK. Earth Envir. Sci. Trans. Roy. Soc. Edinburgh. 2014. V. 104. P. 344–360.

Khalaim A.I. Subfamily Hybrizontinae (Paxylommatinae) // Annotated Catalogue of the Hymenoptera of Russia. V. II. Apocrita: Parasitica / Eds. Belokobylskij S.A., Lelej A.S. St. Petersburg, 2019. P. 384–385 (Proc. Zool. Inst. Russ. Acad. Sci. Suppl. 8).

Klopfstein S. High diversity of pimpline parasitoid wasps (Hymenoptera, Ichneumonidae, Pimplinae) from the lowermost Eocene Fur Formation (Denmark) // Geodiversitas. 2022. V. 44. № 23. P. 645–664.

Klopfstein S., Langille B., Spasojevic T. et al. Hybrid capture data unravel a rapid radiation of pimpliform parasitoid wasps (Hymenoptera: Ichneumonidae: Pimpliformes) // Syst. Entomol. 2018. V. 44. P. 361–383.

Kopylov D.S., Spasojevic T., Klopfstein S. New ichneumonids (Hymenoptera, Ichneumonidae) from the Eocene Tadhushi Formation, Russian Far East // Zootaxa. 2018. V. 4442. № 2. P. 319–330.

Manukyan A.R., Zhindarev L.A. Fossil Darwin wasps (Hymenoptera: Ichneumonidae) from Baltic amber // Palaeoentomology. 2021. V. 4. № 6. P. 637–647.

Meier N., Wacker A., Klopfstein S. New fossil wasp species from the earliest Eocene Fur Formation has its closest relatives in late Eocene ambers (Hymenoptera, Ichneumoni-

dae, Pherombinae) // Bull. Soc. Syst. Biol. 2022. V. 1. № 1. P. 1–17.

Paleobiology Database [URL: <https://paleobiodb.org/#/>] (дата обращения: 17.09.2022).

Perkovsky E.E., Rasnitsyn A.P., Vlaskin A.P. et al. A comparative analysis of the Baltic and Rovno amber arthropod faunas: representative samples // Afr. Invertebr. 2007. V. 48. № 1. P. 229–245.

Quicke D.L.J., Laurenec N.M., Fitton G.M. et al. A thousand and one wasps: a 28S rDNA and morphological phylogeny of the Ichneumonidae (Insecta: Hymenoptera) with an investigation into alignment parameter space and elision // J. Natur. Hist. 2009. V. 43. № 23–24. P. 1305–1421.

Ritzkowski S. K-Ar-Altersbestimmung der bernsteinführenden Sedimente des Samlandes (Paläogen, Bezirk Kaliningrad) // Metalla (Sonderheft). 1997. Bd 66. S. 19–23.

Spasojevic T., Broad G.R., Bennett A.M.R. et al. Ichneumonid parasitoid wasps from the Early Eocene Green River Formation: five new species and a revision of the known fauna (Hymenoptera, Ichneumonidae) // Paläontol. Z. 2018. V. 92. P. 35–63.

Spasojevic T., Broad G.R., Klopfstein S. Revision of 18 ichneumonid fossil species (Hymenoptera, Ichneumonidae) highlights the need for open nomenclature in palaeontology // Fossil Record. 2022. V. 25. № 1. P. 187–212.

Townes H. The genera of Ichneumonidae. Pt. 1 // Anzeiger für Schädlingkunde. 1969. V. 42. № 110. 301 p.

## A New Species of the Genus *Crusopimpla* Kopylov et al., 2018 (Hymenoptera, Ichneumonidae, Pimplinae) from the Upper Eocene Baltic Amber

A. R. Manukyan

*Kaliningrad Regional Amber Museum, Kaliningrad, 236016 Russia*

A new species *Crusopimpla klopfsteinae* sp. nov. (Hymenoptera, Ichneumonidae, Pimplinae) has been described from the Upper Eocene Baltic amber. It is the first reliable finding of the Darwin wasps of subfamily Pimplinae in Baltic amber. The systematic position of the previously described species from Baltic amber *Pimpla succini* Giebel, 1856 as a taxon of uncertain systematic status (Ichneumonoidea incertae sedis) has been established. Additions to the diagnosis of the previously known by impression from the Tadushi Formation (early Eocene) are given. Finding of a representative of a subfamily Pimplinae confirms the point that the fauna of Baltic amber is an extremely selective oryctocenosis that only approximately reflects the true biological situation. It has been shown that the connections of this fauna with other fossil localities are broader than previously assumed.

**Keywords:** Baltic amber, Eocene, Pimplinae, *Crusopimpla*, Tadushi Formation, Pseudopimplina

УДК 565.768.1

## ПЕРВАЯ НАХОДКА ВИДА РОДА ACICNEMIS FAIRMAIRE (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) В МИОЦЕНОВОМ СУМАТРАНСКОМ ЯНТАРЕ

© 2023 г. А. А. Легалов<sup>a, b, \*</sup>

<sup>a</sup>Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск, 630091 Россия

<sup>b</sup>Алтайский государственный университет, Барнаул, 656049 Россия

\*e-mail: fossilweevils@gmail.com

Поступила в редакцию 07.11.2022 г.

После доработки 21.11.2022 г.

Принята к публикации 21.11.2022 г.

Из раннемиоценового суматранского янтаря описан новый вид рода *Acicnemis* Fairmaire, 1849. Новый вид, *A. sumatranus* sp. nov., отличается от *A. suturalis* Roelofs, 1875 более крупными размерами тела, небольшой булавой усиков, более длинными бедрами и крупными зубцами на задних бедрах. Это первая находка трибы *Acicnemidini* в неогене и первое описанное жесткокрылое насекомое из суматранского янтаря.

**Ключевые слова:** Curculionoidea, Molytinae, Acicnemidini, новый вид, ранний миоцен

**DOI:** 10.31857/S0031031X23030091, **EDN:** QBWNWJ

### ВВЕДЕНИЕ

Наиболее хорошо исследованы неогеновые палеоэнтомофауны американских доминиканского и мексиканского янтарей. Значительно хуже обстоит ситуация с миоценовыми янтарями Старого Света. Начато изучение эфиопского янтаря (Schmidt et al., 2010; Vouju, Perrichot, 2020; Solórzano-Kraemer et al., 2021). Появились работы, посвященные насекомым китайского янтаря из Чжанпу (Wang et al., 2021; Solórzano-Kraemer et al., 2021). Имеются предварительные данные о таксономическом составе беспозвоночных новозеландского миоценового янтаря (Schmidt et al., 2018). Фауна индонезийских янтарей, в т.ч. суматранского, остается одной из самых плохо изученных неогеновых янтарных фаун. На сегодня есть только одна публикация с описанием комара-болотницы из суматранского янтаря (Ngô-Muller et al., 2021). Из этого же янтаря указаны представители жуков – жужелиц (Carabidae), стафилинов (Staphylinidae) и плоскоходов (Platypodidae) (Ngô-Muller et al., 2019, 2021).

В настоящей статье описывается новый вид жука-долгоносика рода *Acicnemis* Fairmaire, 1849, принадлежащего к трибе *Acicnemidini*. Это первая находка жуков-долгоносиков в суматранском янтаре.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Описываемый экземпляр происходит из суматранского янтаря, добытого в Южно-Сумат-

ранском нефтегазоносном бассейне, в районе Синамара (округ Дхармасрая, пров. Западная Суматра, Индонезия). Возраст суматранского янтаря датируют ранним миоценом (Lambert et al., 2013). Его вероятными продуцентами были деревья семейства диптерокарповые (Dipterocarpaceae), вероятно, близкие к шорею (*Shorea*) (Brackman et al., 1984).

Голотип хранится в коллекции Ин-та систематики и экологии животных СО РАН (ИСЭЖ СО РАН), г. Новосибирск.

Фотографии, описание и промеры были сделаны под бинокулярным микроскопом Zeiss Stemi 2000-C с камерой AxioCam MRc5. Для обработки иллюстраций использовался Adobe Photoshop версии 21.1.3.

### ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

СЕМЕЙСТВО CURCULIONIDAE LATREILLE, 1802

ПОДСЕМЕЙСТВО MOLYTINAE SCHOENHERR, 1823

Триба *Acicnemidini* Lacordaire, 1866

Род *Acicnemis* Fairmaire, 1849

*Acicnemis sumatranus* Legalov, sp. nov.

Табл. XVII

Название вида – от о-ва Суматра, где обнаружен янтарь.

Голотип – SA2017/1; суматранский янтарь, ранний миоцен.

Таблица XVII

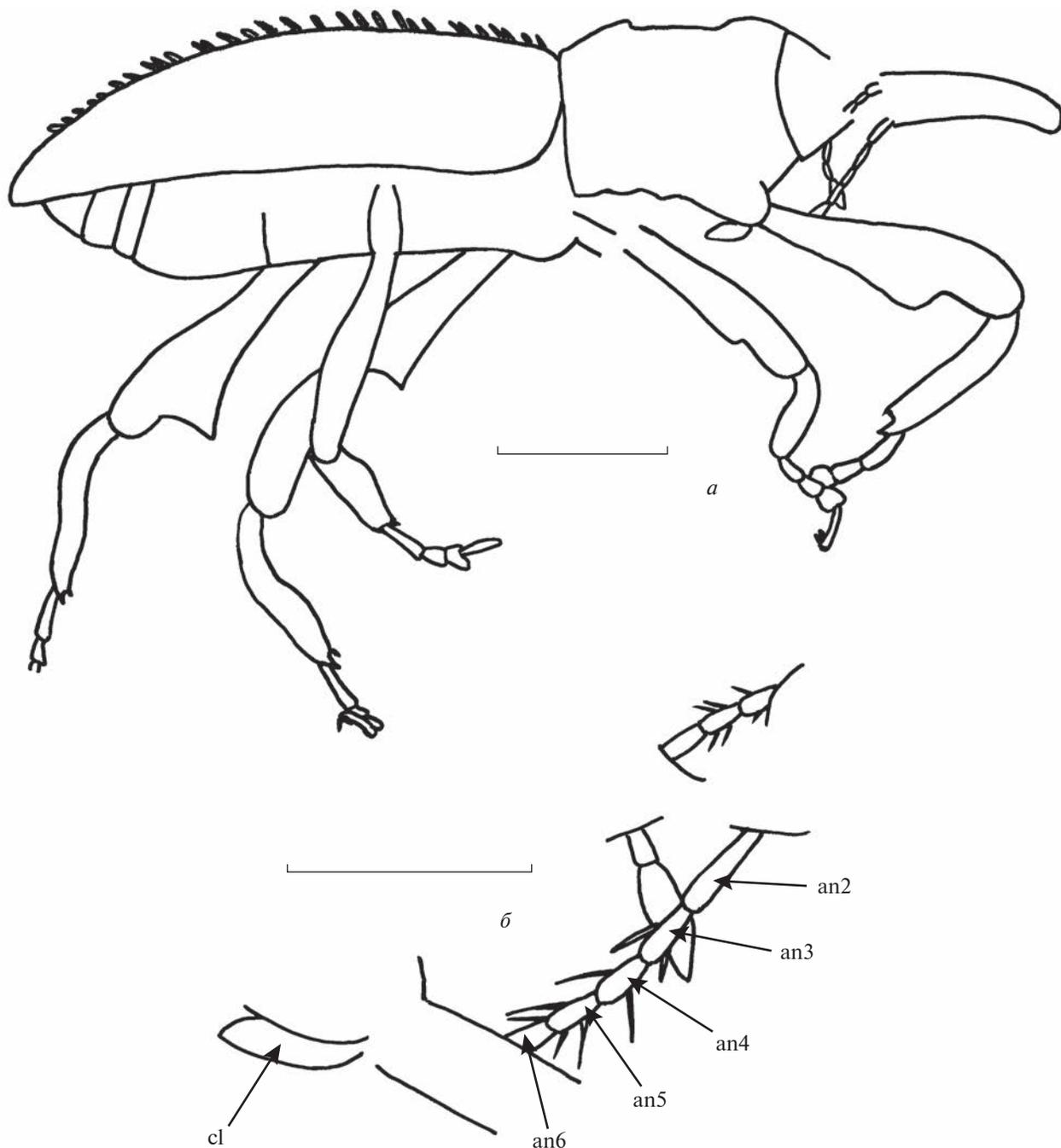


Объяснение к таблице XVII

*Acicnemis sumatranus* sp. nov. голотип SA2017/1, общий вид, сбоку, справа; суматранский янтарь, ранний миоцен. Длина масштабного отрезка соответствует 1.0 мм.

О п и с а н и е (рис. 1). Тело темное, покрытое густыми прилегающими широкими чешуйками и более редкими полуприлегающими узкими чешуйками. Промежутки между бороздками надкрылий, помимо прилегающих чешуек, несут также довольно широкие наклонные чешуйки. Головотрубка длинная и довольно тонкая, слабо-изогнутая. Длина головотрубки едва меньше длины переднеспинки, в 7.9 раза больше ширины на вершине, в 5 раз больше ширины на середине, примерно в 2.9 раза больше ширины на основании. Усиковые бороздки явственные, латеральные. Глаза не выступают из контура головы. Виски длиннее глаза. Стволик довольно длинный, не достигает глаза. Жгутик семичлениковый. Второй–восьмой членики усика удлинено-конические. Длина первого членика примерно в 5.2 раза больше длины второго членика. Длина второго членика примерно в 1.7 раза больше его ширины на вершине. Длина третьего членика примерно в 3.8 раза больше его ширины на вершине и в 1.5 раза больше длины второго членика. Ширина третьего членика составляет примерно 0.7 ширины второго членика. Длина четвертого членика в 2.5 раза больше его ширины на вершине и состав-

ляет примерно 0.7 длины третьего членика. Ширина четвертого членика примерно равна ширине третьего членика. Длина пятого членика примерно в 1.8 раза больше его ширины на вершине и составляет 0.8 длины четвертого членика. Ширина пятого членика примерно в 1.1 раза больше ширины четвертого членика. Длина шестого членика примерно в 1.3 раза больше его ширины на вершине и составляет 0.8 длины пятого членика. Ширина шестого членика примерно равна ширине пятого членика. Булава небольшая, компактная, густо покрытая волосками. Переднеспинка удлиненная, без торчащих чешуек. Диск переднеспинки слабовыпуклый. Надкрылья довольно длинные, выпуклые. Плечи явственные. Основания надкрылий не скрывают основание переднеспинки. Длина надкрылий в 5.6 раза больше длины переднеспинки. Бороздки надкрылий явственные, узкие. Промежутки широкие, плоские. Переднегрудь без бороздки без вкладывания головотрубки. Тазиковые впадины переднегруды разделенные. Заднегрудь немного уплощенная, ее длина примерно в 5 раз больше длины заднего тазика. Брюшко выпуклое. Первый и второй вентриты немного вдавленные посередине. Длина



**Рис. 1.** *Acicnemis sumatranus* sp. nov., голотип SA2017/1: *a* – общий вид, сбоку, справа; *b* – членики усиков; суматранский янтарь, ранний миоцен. Обозначения: an2 – второй членик усиков, an3 – третий членик усиков, an4 – четвертый членик усиков, an5 – пятый членик усиков, an6 – шестой членик усиков, cl – булава усиков. Длина масштабного отрезка соответствует 1.0 мм для *a* и 0.5 мм для *b*.

первого вентрита в 3.4 раза больше длины заднего таза. Длина второго вентрита примерно в 1.1 раза больше длины первого вентрита. Длина третьего вентрита составляет примерно 0.2 длины второго вентрита. Длина четвертого вентрита в 1.2 раза больше третьего вентрита. Длина пятого вентрита в 1.4 раза больше длины четвертого вентрита.

Ноги длинные. Задние тазики поперечные. Бедра удлиненные, расширенные за серединой, с крупным зубцом в вершинной трети. Задние бедра более крупные, чем средние и передние бедра, их вершины достигают середины пятого вентрита, с треугольным большим зубцом перед вершиной. Снаружи край зубца почти прямой. Длина переднего бедра примерно в 4.0 раза больше ши-

рины перед зубцом и примерно в 1.7 раза больше длины передней голени. Длина среднего бедра примерно в 4.2 раза больше ширины перед зубцом и примерно в 1.4 раза больше длины средней голени. Длина заднего бедра примерно в 4.7 раза больше ширины перед зубцом и примерно в 1.7 раза больше длины задней голени. Голени явно двояковогнутые, на вершине с крупным унксом и двумя пучками щетинок. Длина передней голени примерно в 3.6 раза больше наибольшей ширины. Длина средней голени примерно в 4.5 раза больше наибольшей ширины. Длина задней голени примерно в 4.0 раза больше наибольшей ширины. Лапки длинные, короче голеней. Первый и второй членики лапок конические. Первый членик лапок более длинный, чем второй. Третий членик лапок двухлопастный. Пятый членик удлинённый. Коготки свободные, без зубцов. Длина задней лапки составляет 0.7 длины голени. Длина первого членика передних лапок примерно в 2.7 раза больше ширины на вершине. Длина второго членика передних лапок примерно в 1.1 раза больше ширины на вершине и составляет примерно 0.5 длины первого членика. Ширина второго членика передних лапок немного больше ширины первого членика. Длина третьего членика передних лапок составляет 0.6 ширины на вершине и 0.8 длины второго членика. Ширина третьего членика передних лапок примерно в 1.5 раза больше ширины второго членика. Длина пятого членика передних лапок примерно в 4.8 раза больше ширины на вершине и примерно в 2.7 раза больше длины третьего членика. Ширина пятого членика передних лапок составляет примерно 0.3 ширины третьего членика. Длина первого членика средних лапок примерно в 2.8 раза больше ширины на вершине. Длина второго членика средних лапок примерно в 1.4 раза больше ширины на вершине и составляет 0.5 длины первого членика. Ширина второго членика средних лапок примерно равна ширине первого членика. Длина третьего членика средних лапок составляет примерно 0.7 ширины на вершине и примерно 0.8 длины второго членика. Ширина третьего членика средних лапок примерно в 1.7 раза больше ширины второго членика. Длина пятого членика средних лапок примерно в 4.3 раза больше ширины на вершине и примерно в 1.9 раза больше длины третьего членика. Ширина пятого членика средних лапок составляет примерно 0.3 ширины третьего членика. Длина первого членика задних лапок примерно в 3.1 раза больше ширины на вершине. Длина второго членика задних лапок примерно в 1.6 раза больше ширины на вершине и составляет 0.5 длины первого членика. Ширина второго членика задних лапок примерно равна ширине первого членика. Длина третьего членика задних лапок составляет примерно 0.7 ширины на вершине и 0.7 длины второго членика. Шири-

на третьего членика задних лапок примерно в 1.6 раза больше ширины второго членика. Длина пятого членика задних лапок примерно в 3.8 раза больше ширины на вершине и примерно в 1.9 раза больше длины третьего членика. Ширина пятого членика задних лапок составляет примерно 0.4 ширины третьего членика.

**Размеры** в мм: длина тела без головотрубки – 4.7; длина головотрубки – 1.3.

**Сравнение.** Новый вид отличается от *A. suturalis* Roelofs, 1875 более крупными размерами тела, небольшой булавой усиков, более длинными бедрами и крупными зубцами на задних бедрах.

**Замечания.** Новый вид отнесен к семейству Curculionidae, поскольку у него коленчатые усики, удлинённые первый и второй вентриты и короткие третий и четвертый вентриты, а также голени с крупным унксом и пучками волосков на вершине. Последний признак также указывает на принадлежность к подсемейству Molytinae. Новый вид помещен в трибу Acicnemidini, поскольку обладает переднегрудью без бороздки для вкладывания головотрубки; коническим вторым члеником лапок; основаниями надкрылий, не скрывающими основание переднеспинки; латеральными усиковыми бороздками; поперечными задними тазиками; бедрами с зубцами; булавой, густо покрытой волосками. Новый вид относится к роду *Acicnemis*, поскольку характеризуется задними бедрами более крупными, чем средние и передние бедра, с треугольным большим зубцом перед вершиной, причем снаружи край зубца почти прямой, а также лапками с двухлопастным, довольно широким третьим члеником.

**Материал.** Голотип.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Триба *Acicnemidini* состоит из шести современных родов, встречающихся в Ориентальной, Палеарктической и Австралийской областях (Alonso-Zarazaga, Lyal, 1999; Lyal, 2014; Alonso-Zarazaga et al., 2017). Род *Acicnemis*, включающий в себя около 200 видов, распространен от юга Дальнего Востока России (Приморье, Сахалин и Курилы) на севере до Австралии на юге, от Кавказа на западе до Французской Полинезии на востоке (Alonso-Zarazaga, Lyal, 1999; Alonso-Zarazaga et al., 2017). Центр разнообразия приходится на Большие Зондские о-ва: так, на Суматре и Калимантане зарегистрировано более чем по 30 видов на каждом (Hubenthal, 1919a, b; Klima, 1935). В палеонтологической летописи триба представлена довольно бедно. Единственный палеогеновый род трибы, *Electrotribus* Hustache, 1942, с тремя видами, известен из балтийского янтаря (Hustache, 1942; Ulke, 1947; Voss, 1953, 1972; Legalov, 2020a, b). Следует отметить, что один из видов

этого рода, *E. theryi* Hustache, 1942, встречается в балтийском янтаре очень часто. Другие представители трибы в палеогене пока не обнаружены (Legalov, 2015). Еще один вид рода *Acicnemis*, *A. fossilis* Kleine, 1924, описан из четвертичного копала с о-ва Сулавеси (Kleine, 1924). Таким образом, только два рода трибы *Acicnemidini* представлены в палеонтологической летописи, причем их ископаемые находки не выходят за пределы современного ареала этой трибы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Alonso-Zarazaga M.A., Barrios H., Borevec R. et al.* Cooperative Catalogue of Palaearctic Coleoptera Curculionoidea // *Monografías electrónicas*. 2017. V. 8. 729 p.
- Alonso-Zarazaga M.A., Lyal C.H.C.* A World Catalogue of Families and Genera of Curculionoidea (Insecta: Coleoptera) (Excepting Scolytidae and Platypodidae). Barcelona: Entomopraxis, 1999. 315 p.
- Bouju V., Perrichot V.A.* Review of amber and copal occurrences in Africa and their paleontological significance // *BSGF – Earth Sci. Bull.* 2020. V. 191. № 17. P. 1–11.
- Brackman W., Spaargaren K., van Dongen J.P.C.M. et al.* Origin and structure of the fossil resin from an Indonesian Miocene coal // *Geochim. Cosmochim. Acta*. 1984. V. 48. № 12. P. 2483–2487.
- Hubenthal W.* Beiträge zur Kenntnis der Curculioniden-Gattung *Acicnemis* Lacordaire (Col.) // *Arch. Naturgesch. Abt. A*. 1919a. Bd 83. № 8. S. 92–160.
- Hubenthal W.* Beiträge zur Kenntnis der Curculioniden-Gattung *Acicnemis* Lacordaire (Col.) // *Arch. Naturgesch. Abt. A*. 1919b. Bd 83. № 9. S. 53–155.
- Hustache A.* Un curculionide de l'ambre de la Baltique // *Bull. Mens. Soc. Lin. Lyon*. 1942. V. 11. № 7. P. 108–109.
- Kleine R.* Neue Arten der Gattung *Acicnemis* Lacordaire nebst faunistischen Mitteilungen // *Arch. Naturgesch. Abt. A*. 1924. Bd 90. № 4. S. 148–164.
- Klima A.* Curculionidae: Acicnemidinae // *Coleopterorum Catalogus Auspiciis et Auxilio*. 1935. V. 145. P. 1–10.
- Lambert J.B., Levy A.J., Santiago-Blay J.A., Wu Y.* Nuclear magnetic resonance characterization of Indonesian amber // *Life: The Excitement of Biology*. 2013. V. 1. № 3. P. 136–155.
- Legalov A.A.* Fossil Mesozoic and Cenozoic weevils (Coleoptera, Obrienioida, Curculionoidea) // *Paleontol. J.* 2015. V. 49. № 13. P. 1442–1513.
- Legalov A.A.* A review of the Curculionoidea (Coleoptera) from European Eocene ambers // *Geosciences*. 2020a. V. 10. № 1. P. 1–74.
- Legalov A.A.* Fossil history of Curculionoidea (Coleoptera) from the Paleogene // *Geosciences*. 2020b. V. 10. Spec. Issue. P. 1–51.
- Lyal C.H.C.* 3.7.7. Molytinae Schoenherr, 1823 // *Handbook of Zoology. Vol. IV. Arthropoda: Insecta. Part 40. Coleoptera (Beetles). Vol. 3: Morphology and Systematics (Phytophaga)* / Eds. Leschen R.A.B., Beutel R.G. Berlin; N.Y.: Walter de Gruyter, 2014. P. 529–569.
- Ngô-Muller V., Garrouste R., Carbuccion B. et al.* First terrestrial arthropod records from the Miocene amber of Sumatra // *Abstracts of 8th Intern. conf. fossil insects, arthropods and amber*. Santo Domingo, 2019. P. 116–117.
- Ngô-Muller V., Garrouste R., Pouillon J.-M. et al.* The first representative of the fly genus *Trentepohlia* subgenus *Mongoma* in amber from the Miocene of Sumatra (Diptera: Limoniidae) // *Hist. Biol.* 2021. V. 33. № 2. P. 254–257.
- Schmidt A.R., Kaulfuss U., Bannister J.M. et al.* Amber inclusions from New Zealand // *Gondwana Res.* 2018. V. 56. P. 135–146.
- Schmidt A.R., Perrichot V., Svojtka M. et al.* Cretaceous African life captured in amber // *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*. 2010. V. 107. № 16. P. 7329–7334.
- Solórzano-Kraemer M.M., Hammel J.U., Kunz R. et al.* Miocene pinhole borer ambrosia beetles: new species of *Diapus* (Coleoptera: Curculionidae: Platypodinae) // *Palaeoworld*. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.palwor.2021.10.001>
- Ulke T.* A new genus and species of Curculionidae (Coleoptera) in Baltic amber // *Notulae Natur.* 1947. № 19. P. 1–5.
- Voss E.* Einige Rhynchophoren der Bernsteinfauna (Coleoptera) // *Mitt. Geol. Staat. Hamburg*. 1953. Bd 22. S. 119–140.
- Voss E.* Einige Rüsselkäfer der Tertiärzeit aus baltischen Bernstein (Coleoptera, Curculionoidea) // *Steenstrupia*. 1972. V. 2. P. 167–181.
- Wang B., Shi G., Xu C. et al.* The mid-Miocene Zhangpu biota reveals an outstandingly rich rainforest biome in East Asia // *Sci. adv.* 2021. V. 7. № 18. P. eabg0625.

## The First Record of a Species of the Genus *Acicnemis* Fairmaire (Coleoptera: Curculionidae) in Miocene Sumatran Amber

A. A. Legalov<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup>*Institute of Systematics and Ecology of Animals, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, 630091 Russia*

<sup>2</sup>*Altai State University, Barnaul, 656049 Russia*

A new species of the genus *Acicnemis* Fairmaire, 1849 is described from the early Miocene Sumatran amber. The new species, *Acicnemis sumatranus* sp. nov., differs from *A. suturalis* Roelofs, 1875 in the larger body size, a small antennal club, longer femora, and a large teeth on the metafemora. This is the first record of the tribe *Acicnemidini* in the Neogene and the first described beetle from Sumatran amber.

**Keywords:** Curculionoidea, Molytinae, Acicnemidini, new species, early Miocene

УДК 564.53:551.762

## К РЕВИЗИИ ПЕРМСКИХ ЛУЧЕПЕРЫХ РЫБ ИЗ КАЗАНКОВО-МАРКИНСКОЙ СВИТЫ КУЗБАССА

© 2023 г. А. С. Бакаев<sup>a, b, c, \*</sup>

<sup>a</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, 117647 Россия

<sup>b</sup>Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, 420008 Россия

<sup>c</sup>Удмуртский государственный университет, Ижевск, 426034 Россия

\*e-mail: alexandr.bakaev.1992@mail.ru

Поступила в редакцию 29.10.2022 г.

После доработки 29.11.2022 г.

Принята к публикации 29.11.2022 г.

Ревизован систематический состав пермских лучеперых рыб из пресноводных отложений казанково-маркинской свиты (средняя пермь, казанский ярус) Кузбасса. Первоначально все таксоны были установлены по изолированным чешуям. *Eurynotoides* (“*Heterolepis*”) *multa* Sergienko является первым представителем отряда *Eurynotoidiformes*, обнаруженным за пределами европейской части России. Чешуи *Mitinolepis costulata* Sergienko (ныне *Usolia* sp.), *Marmoratolepis obruchevi* Sergienko (ныне cf. *Sludalepis* sp.), *Heterolepis tomiensis* Sergienko (ныне *Elonichthidae* gen. indet.), *Tenuislepispis unica* Sergienko (ныне *Eurynotoididae* gen. indet.) и *Nitidalepis trisecta* Sergienko (ныне *Acrolepididae* gen. indet.) слишком плохо сохранились; имеющиеся на них признаки недостаточны для выделения новых таксонов, и они могут быть определены только до уровня семейства или рода. Полученные данные подтверждают существование неморских путей миграции между Сибирью и европейской частью России в средней перми.

**Ключевые слова:** Actinopterygii, чешуя, пермь, Сибирь, стратиграфия

**DOI:** 10.31857/S0031031X23030042, **EDN:** QBCNJR

### ВВЕДЕНИЕ

Из пермских отложений Сибири описаны лишь немногочисленные остатки лучеперых рыб (Берг и др., 1964). В 1974 г. на основе сборов, хранящихся в Сибирском научно-исследовательском ин-те геологии, геофизики и минерального сырья (СНИИГГиМС), А.А. Сергиенко (1974) описала шесть видов актиноптеригий: *Mitinolepis costulata* Sergienko, *Heterolepis multa* Sergienko, *Heterolepis tomiensis* Sergienko, *Tenuislepispis unica* Sergienko, *Marmoratolepis obruchevi* Sergienko и *Nitidalepis trisecta* Sergienko из среднепермских пресноводных отложений Кузбасса (казанково-маркинская свита). Ранее среднепермские фауны костных рыб Сибири не были достоверно известны.

Этот материал был передан Д.Н. Есину в МГУ, а позднее — в Палеонтологический ин-т им. А.А. Борисяка РАН (ПИН РАН). До недавнего времени коллекция не подвергалась ревизии, и хранилась под номерами СНИИГГиМС.

По сравнению с европейской частью России, остатки рыб в перми Кузбасса встречаются очень редко. Хотя описанный Сергиенко (1974) материал разрознен и немногочислен, его ревизия важна для сравнения фаунистических комплексов этих

двух регионов и установления палеобиогеографических связей между ними.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материал, представленный изолированными чешуями хорошей и удовлетворительной сохранности, происходит из двух скважин (Чусовитино и Кыргай) и из опорного разреза ильинской подсерии у дер. Митино (рис. 1). Казанково-маркинская свита принадлежит к ильинской подсерии кольчугинской серии и традиционно относится к казанскому ярусу Общей стратиграфической шкалы (Яркова, Шестакова, 2015). Свита сложена чередующимися песчаниками, алевролитами, аргиллитами и маломощными пластами угля, накопившимися в пресноводных условиях.

Остатки “*Marmoratolepis obruchevi*”, “*Tenuislepispis unica*”, “*Heterolepis tomiensis*”, “*Nitidalepis trisecta*” были обнаружены на левом берегу р. Томь (Сергиенко, 1974) в стратотипе казанково-маркинской свиты у дер. Митино (Кемеровская обл., Новокузнецкий р-н) на трех уровнях (слои 131, 136, 157), которые именуются в дальнейшей местонахождениями Митино 1, 2 и 3, соответственно. Голотип “*Heterolepis multa*” найден в скв. 11320, расположенной у дер. Чусовитино



видом *H. multa* Sergienko, 1974. Однако это родовое название преокупировано, будучи впервые предложенным для современной змеи *Heterolepis capensis* Smith, 1847, по современным данным именуемой *Gonionotophis capensis* (Smith, 1847) (Chirraux, Jackson, 2019). Таким образом, *Heterolepis* Sergienko, 1974 является младшим омонимом *Heterolepis* Smith, 1847. Согласно ст. 60 МКЗН, для рода требуется замена названия (Международный..., 2004). Первоначально “*Heterolepis*” *multa* был отнесен к семейству *Palaeoniscidae* (Сергиенко, 1974), однако комплекс признаков чешуй, несомненно, указывает на его принадлежность к семейству *Eurynotooididae* отряда *Eurynotooidiformes* (рис. 2). Морфологически чешуи “*Heterolepis*” укладываются в рамки изменчивости видов рода *Eurynotooides* Berg, 1940, описанного из разновозрастных казанских отложений (Есин, 1990). Поэтому *Heterolepis* Sergienko, 1974 признается здесь в качестве младшего синонима *Eurynotooides* Berg, 1940.

***Eurynotooides multa* (Sergienko, 1974)**

Табл. XVIII, фиг. 1–4 (см. вклейку)

*Heterolepis multa*: Сергиенко, 1974, с. 64, табл. 1, фиг. 11.

Голотип – ПИН, № 5797/1 [ранее – СНИИГГиМС, обр. 627/11 (Сергиенко, 1974)], чешуя участка В (здесь и далее обозначения участков даны по: Есин, 1990); Кемеровская обл., Ленинск-Кузнецкий р-н, местонахождение Чусовитино; среднепермский (биармийский) отдел, казанский ярус, кольчугинская серия, ильинская подсерия, казанково-маркинская свита.

Описание (рис. 2, а). Передний и задний края чешуи участка В прямые. Нижний край выпуклый, верхний вогнутый. Антеродорсальный угол прямой, с заостренным концом, значительно ниже сочленовного шипа. Антеровентральный угол скошен, переход к переднему краю резкий. Постеровентральный угол не резко скошен, закруглен, переход к заднему краю плавный. Постеродорсальный угол тупой, несколько приподнят. Сочленовный шип и ямка сильно развитые, высокие, расположены в середине длины чешуи. Погруженное поле широкое, занимает 1/3 длины чешуи. Передний край свободного поля неровный. Свободное поле слабо скульптировано. Языковидные выступы расположены не на одной линии, имеют окончания округлой формы, некоторые несут слабовыраженные гребешки второго порядка. Гребни скульптуры плоские. Борозды, разделяющие гребни, очень узкие и короткие (доходят не далее конца первой трети свободного поля), направлены с различным наклоном относительно поперечной оси чешуи. Вдоль переднего края гребни иногда образуют “полуострова”, соединенные перемычками с остальной частью свободного поля. Борозды рассекают не только передний край, но и основной массив ганоина; не-

которые имеют сложную форму (серповидные, трехлучевые). Задняя часть свободного поля несет несколько вертикальных рядов зубчатых узоров. Эти узоры почти повторяют собой контур зубчатых заднего и нижнего краев. Задний край несет многочисленные (около 15 у голотипа) короткие зубцы неравного размера (сerratedные). Несколько зубцов также расположены на задней, скошенной и закругленной части нижнего края.

**Ультраскульптура.** Свободное поле голотипа *E. multa* покрыто микротуберкулами (менее 10 мкм в диаметре) (табл. XVIII, фиг. 2–4). В уплощенной центральной части свободного поля микротуберкулы имеют округлую форму (табл. XVIII, фиг. 4), но вдоль переднего края языковидных выступов они более вытянутые (табл. XVIII, фиг. 2, 3). Таким образом, бугорки более вытянуты на менее ровной поверхности.

Сравнение. *E. multa* отличается от других известных видов *Eurynotooides*, *E. nanus* (Eichwald, 1861) и *E. costatus* (Eichwald, 1861), наличием “полуостровов” ганоина вдоль переднего края свободного поля, а также наличием зубцов не только на заднем, но и на нижнем крае (на скошенной задней части) чешуи.

З а м е ч а н и я. Тип ультраскульптуры ганоина *E. multa* характерен для базальных лучеперых рыб (Märss, 2006; Schultze, 2016; Bakaev, Kogan, 2020). Микротуберкулы соответствуют центрам клеток внутреннего слоя эпидермиса (амелобластам), расстояние между которыми составляет 10 мкм (пропорционально размеру клеток; Märss, 2006).

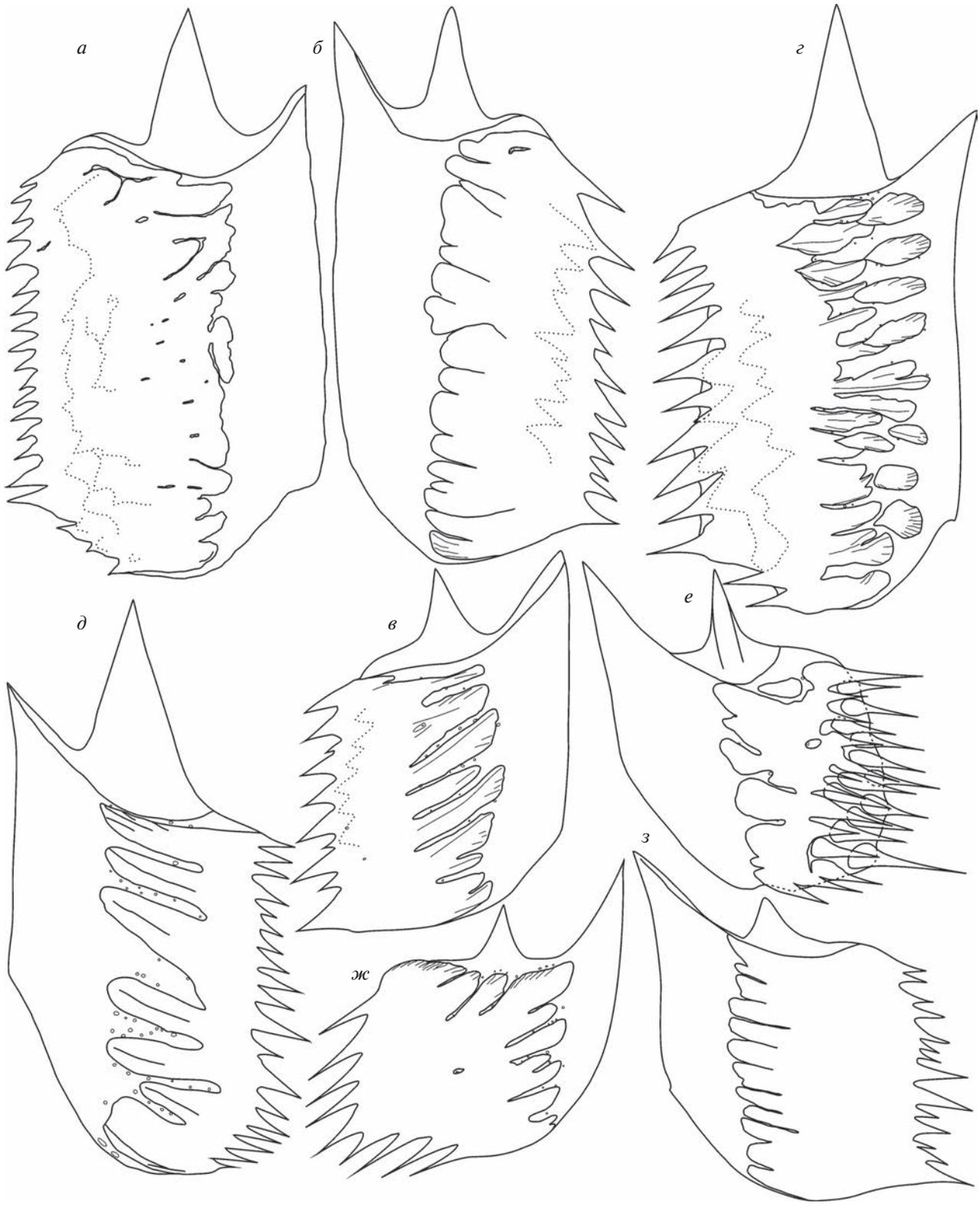
М а т е р и а л. Голотип.

\*\*\*

Систематическое положение чешуй, описанных Сергиенко (1974) из казанково-маркинской свиты Кемеровской обл. как *Tenuislepis unica*, *Mitinolepis costulata*, *Marmoratolepis obrucheви*, *Heterolepis tomiensis* и *Nitidalepis trisecta*, пересмотрено.

Отпечаток чешуи ювенильной особи, экз. ПИН, № 5797/4 (ранее – СНИИГГиМС, обр. 622/6) (табл. XVIII, фиг. 7), описан из местонахождения Митино 1 в качестве голотипа *Tenuislepis unica* (Сергиенко, 1974, с. 67, табл. 1, фиг. 6), однако доступных признаков недостаточно для выделения особого рода и вида.

Чешуя маленькая (около 0.5 мм), почти квадратной формы, но с закругленными углами (рис. 3, д). Антеродорсальный угол чешуи почти прямой, немного заострен. Сочленовный шип низкий, с широким основанием, выше антеродорсального угла. Погруженное поле широкое, занимает примерно 1/2 длины чешуи. Языковидные выступы очень широкие, округлые, расположены не на одной линии, берут начало не только от переднего, но и от верхнего края свободного



поля и несут выраженные гребешки второго порядка. Разделяющие гребни борозды короткие и тонкие, в основном направлены горизонтально или с небольшим наклоном вниз. Гребни скульптуры плоские, малочисленные, каплевидной формы (широкие в передней части и сужающиеся кзади), частично перекрывают друг друга, не сливаются в единую плоскую поверхность, остаются ограничены заостренными ребрами и оканчиваются заостренными зубчиками. Некоторые гребни доходят до заднего края, где образуют немногочисленные короткие зубчики различного размера (сerrated).

Доступные морфологические признаки не отличаются от таковых ювенильных чешуй других эвринотоидов (рис. 3, *e*), в том числе и *Eurynotooides costatus* (Eichwald, 1861), онтогенез которого подробно описан Есиным (Esin, 1995). Вероятно, чешуя принадлежит *E. multa*, но для окончательного заключения о синонимии необходима репрезентативная выборка чешуй.

Отпечаток чешуи участка В, экз. ПИН, № 5797/2 (ранее – СНИИГГиМС, обр. 627/54) (табл. XVIII, фиг. 5), описан из местонахождения Кыргай в качестве голотипа *Mitinolepis costulata* (Сергиенко, 1974, с. 66, табл. 1, фиг. 1–3), однако сохранность не позволяет выделить особый род и вид.

Нижний край чешуи сильновыпуклый, верхний сильновогнутый (рис. 3, *a*). Антеровентральный угол очень сильно скошен, переход к переднему краю резкий. Постеровентральный угол очень сильно скошен (симметрично антеровентральному углу), переход к заднему краю резкий. Постеродорсальный угол выпуклый, приподнятый. Сочленовный шип и ямка сильно развитые, высокие, расположены в середине длины чешуи. Погруженное поле занимает около 1/3 длины чешуи. Передний край свободного поля неровный.

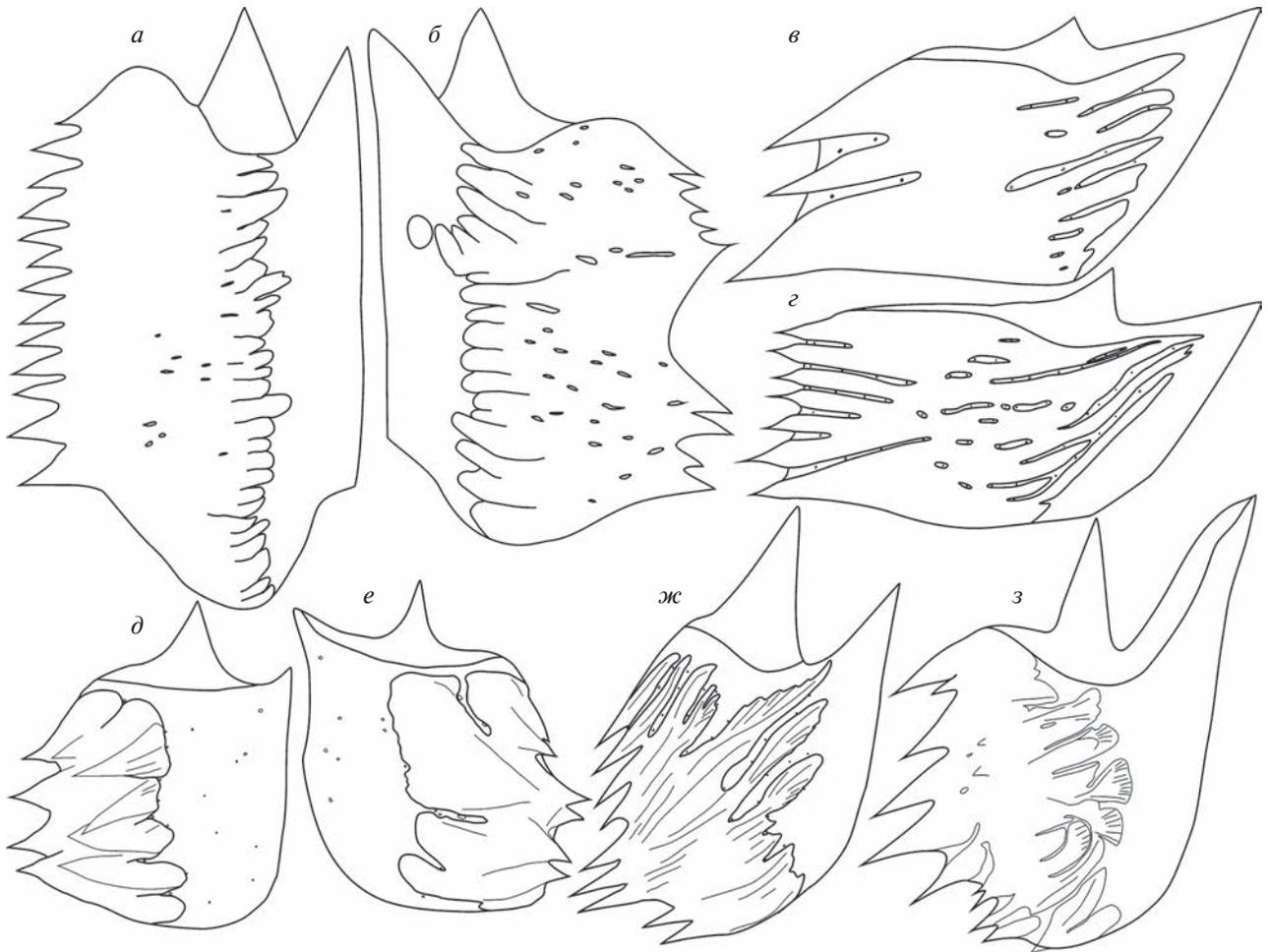
Свободное поле почти гладкое, слабо скульптурировано. Языковидные выступы расположены не на одной линии, заостренные или округлые. Гребни скульптуры плоские, тонкие, очень многочисленные (их 25), в основном продольно направленные, почти не изменяют свою ширину и параллельны друг другу. Борозды очень тонкие, короткие, параллельные друг другу, в задней части ганоина они продолжают немногочисленными короткими бороздками. Задний край несет умеренное число (12) довольно крупных зубцов умеренной длины равного размера (дентикулятные). Нижний край в скошенной задней части гладкий, лишен зубцов.

Описанный образец укладывается в рамки изменчивости видов рода *Usolia* (рис. 3, *b*), описанного из нижнепермских (приуральских) отложений севера европейской части России (Янкевич, Миних, 1998; Вакаев et al., 2020).

Поврежденная чешуя участка А, экз. ПИН, № 5797/3 (ранее – СНИИГГиМС, обр. 619/10) (табл. XVIII, фиг. 6), описана из местонахождения Митино 2, была выделена в качестве голотипа *Marmoratolepis obruchevi* (Сергиенко, 1974, с. 68, табл. 1, фиг. 4, 5), однако сохранность не позволяет выделить особый род и вид.

Сочленовный шип высокий, с широким основанием (рис. 3, *ж*). Передний край прямой. Антеродорсальный угол сильно вытянут вверх, немного ниже сочленовного шипа. Антеровентральный угол срезан. Постеровентральный угол также срезан, но под незначительным углом. Вентральный край чешуи выпуклый, дорсальный вогнутый. Погруженное поле занимает примерно четверть длины чешуи. Передний край свободного поля сильно рассеченный. Окончания языковидных выступов заостренные. Гребни крупные, рельефные, треугольные в сечении, немного расширенные в средней части и сужающиеся к концу, несут

**Рис. 2.** Строение чешуй различных *Eurynotooididae* Minikh et A. Minikh: *a* – *Eurynotooides multa* (Sergienko, 1974), реконструкция чешуи участка А, на основании голотипа ПИН, № 5797/1; Кемеровская обл., Ленинск-Кузнецкий р-н, местонахождение Чусовитино; среднепермский (биармийский) отдел, казанский ярус, кольчугинская серия, ильинская подсерия, казанково-маркинская свита; *b* – *E. costatus* (Eichwald, 1861), реконструкция чешуи участка А, на основании экз. ПИН, № 5803/6; Удмуртская Республика, Воткинский р-н, местонахождение Сидоровы Горы-2; среднепермский (биармийский) отдел, казанский ярус, верхнеказанский подъярус; *в* – *Larkosubia tokense* A. Minich, 1996, реконструкция чешуи участка В, на основании экз. ПИН, № 5675/1; Кировская обл., Арбажский р-н, местонахождение Повойска; верхнепермский (татарский) отдел, северодвинский ярус, нижнесеверодвинский подъярус, сухонский горизонт, котельничская свита, слободские слои; *г* – *Isadia suchonensis* A. Minikh, 1990, реконструкция чешуи участка А, на основании экз. ПИН, № 5652/230; Вологодская обл., Нюксеницкий р-н, местонахождения Кочевала-2; верхнепермский (татарский) отдел, северодвинский ярус, верхнесеверодвинский подъярус, путятинский горизонт, полдарская свита; *д* – *I. aristoviensis* A. Minikh, 1990, реконструкция чешуи участка А, на основании экз. ПИН, № 5784/11; Оренбургская обл., Сорочинский р-н, местонахождения Пронькино; верхнепермский (татарский) отдел, вятский ярус, кутулукская свита; *е* – *I. agefevi* A. Minikh, 2015, реконструкция чешуи участка В, на основании экз. ПИН, № 5652/305; Владимирская обл., Гороховецкий р-н, местонахождение Жуков Овраг 1-А; верхнепермский (татарский) отдел, вятский ярус, верхневятский подъярус, нефедовский горизонт, вохминская свита, жуковская пачка; *ж* – *I. orokiensis* A. Minikh et Andrushkevich, 2017, реконструкция чешуи участка В, на основании экз. ПИН, № 5652/204; Вологодская обл., Великоустюгский р-н, местонахождение Марьюшкина Слуда-С; верхнепермский (татарский) отдел, северодвинский ярус, путятинский горизонт, полдарская свита, кичугская пачка; *з* – *Kichkassia furkae* Minikh, 1990, реконструкция чешуи участка В, на основании экз. ПИН, № 5157/606; Республика Татарстан, Верхнеуслонский р-н, местонахождение Черемушка-1; среднепермский (биармийский) отдел, уржумский ярус, ишеевская свита, пачка “малиновых глин”.



**Рис. 3.** Строение чешуй лучеперых рыб из казанково-маркинской свиты (средняя пермь, казанский ярус, кольчугинская серия, ильинская подсерия) Кузбасса (Кемеровская обл.) в сравнении с близкими формами из перми европейской части России: *a* – *Usolia* sp., реконструкция чешуи участка А, на основании экз. ПИН, № 5797/2 (голотип *Mitiolepis costulata*); Прокопьевский р-н, местонахождение Кыргай; казанково-маркинская свита; *б* – *Usolia orsa* (Yankevich, 1995), реконструкция чешуи участка А, с каналом боковой линии, на основании голотипа СГУ, № 104-Б/И-261; Пермский край, Усольский р-н, местонахождение Усолье; нижнепермский (приуральский) отдел, уфимский ярус, шешминский горизонт; *в* – *Elonichthidae* gen. indet., реконструкция чешуи участка С, на основании экз. ПИН, № 5784/5 (голотип *Heterolepis tomiensis*); Новокузнецкий р-н, местонахождение Митино 3; казанково-маркинская свита; *г* – *Elonichthys contortus* Esin, 1995, реконструкция чешуи участка С, на основании утерьяного голотипа МГУ №263-301/3-6; Республика Коми, Князьпогостский р-н, местонахождение Усть-Коин; среднепермский (биармийский) отдел, казанский ярус, нижнеказанский подъярус; *д* – *Eurynotoiidae* gen. indet., реконструкция чешуи ювенильной особи, на основании экз. ПИН, № 5797/4 (голотип *Tenuislepis unica*); Новокузнецкий р-н, местонахождение Митино 1; казанково-маркинская свита; *е* – cf. *Isadia* sp., реконструкция чешуи ювенильной особи, на основании экз. ПИН, № 5788/47; Республика Мари Эл, Горномарийский р-н, местонахождение Сундырь-4; верхнепермский (татарский) отдел, северодвинский ярус, путятинский горизонт; *ж* – cf. *Sludalepis* sp., реконструкция чешуи участка А, на основании экз. ПИН, № 5797/3 (голотип *Marmoratolepis obruchevi*); Новокузнецкий р-н, местонахождение Митино 2; казанково-маркинская свита; *з* – *Sludalepis spinosa* A.Minich, 2001, реконструкция чешуи участка А, на основании голотипа СГУ, № 104-Б/1322-1; Вологодская обл., Великоустюгский р-н, местонахождение Устье Стрельны; верхнепермский (татарский) отдел, северодвинский ярус, поддарская свита, стрельненская пачка.

большое количество выраженных гребней второго порядка. Разделяющие гребни борозды широкие (но уже гребней), вытянуты по диагонали чешуи. В бороздах находятся многочисленные поры. В центральной части свободного поля гребни сливаются в единую ганоиновую поверхность. Вдоль заднего и, частично, нижнего края расположены длинные (пектинатные) зубцы.

Описываемый экземпляр морфологически сходен со *Sludalepis spinosa* A.Minich, 2001 (рис. 3, з) из верхней перми европейской части России, но несколько отличается от него, поэтому он определен здесь как cf. *Sludalepis* sp. Гребни скульптуры *S. spinosa* округло-треугольные в сечении, расширены в передней части и резко сужаются кзади, где почти не сливаются в единое поле, хаотично

“наплывая” друг на друга и оканчиваясь заостренными шипами; антеродорсальный угол немного выше шипа.

Отпечаток чешуй участка С, экз. ПИН, № 5784/5 (ранее — СНИИГГиМС, обр. 605/7) (табл. XVIII, фиг. 8), описан из местонахождения Митино 3 в качестве голотипа *Heterolepis tomien-sis* (Сергиенко, 1974, с. 67, табл. 1, фиг. 6). Однако доступных для изучения признаков недостаточно для выделения отдельного рода и вида.

Чешуи вытянуто-ромбические (рис. 3, в), их высота меньше длины. Края прямые. Антеродорсальный и постероventральный углы заостренные, антероventральный и постеродорсальный — тупые. Погруженное поле очень узкое. Гребни скульптуры округлые в сечении, не рельефные, тонкие, наклонены к нижнему краю (т.е., отклоняются от диагонали чешуи вниз). Разделяющие гребни борозды тонкие, длинные (могут доходить до середины свободного поля), в некоторых случаях продолжаются изолированными бороздками. Задняя половина свободного поля гладкая. Задний край несет немногочисленные, короткие зубцы. Хотя сохранился только отпечаток чешуи, доступные морфологические признаки очень сходны с таковыми *Elonichthys contortus* Esin, 1995 (рис. 3, з) (Esin, 1995).

Чешуя участка С, экз. ПИН, № 5784/6 (ранее — СНИИГГиМС, обр. 619/1) (табл. XVIII, фиг. 9), описана из местонахождения Митино 2 в качестве голотипа *Nitidalepis trisecta* (Сергиенко, 1974, с. 67, табл. 1, фиг. 10), однако чешуя слишком повреждена для выделения особого таксона.

Погруженное поле узкое (по всей видимости, чешуя происходила из задней части тела). Свободное поле скульптурировано крупными гребнями, округлыми или округло-треугольными в сечении. Языковидные выступы закругленные. Гребни направлены параллельно большей диагонали чешуи, и сливаются в единую поверхность в задней части свободного поля. Наблюдаются перемычки, соединяющие два или три параллельно расположенных гребня. Бороздки, разделяющие гребни, не широкие, но глубокие.

При первом описании (Сергиенко, 1974) отмечалось сходство образца с чешуями *Acrolepis*. Рельефные, толстые, диагонально направленные гребни позволяют отнести его (с долей условности) к семейству *Acrolepididae*.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Ранее палеобиогеографические связи пермских фаун лучеперых рыб Сибири не были известны, однако в последние годы стали появляться свидетельства фаунистических обменов с другими регионами (Бакаев, Коган, 2020). *Eurynotoides multa* является первым обнаружен-

ном в Сибири представителем *Eurynotoiidae*. Ранее это семейство было известно только из перми европейской части России и считалось эндемичным для данного региона (Миних, Миних, 2009; Бакаев, 2020, 2022). Следует отметить, что *Adzvalepis*, древнейший представитель *Eurynotoiidae*, был описан из нижней перми (уфимский ярус) Печорского бассейна (Янкевич, Миних, 1998).

Также из нижней перми (уфимский ярус) европейской части России описаны все известные виды рода *Usolia*, представители которого ранее не были известны за пределами данного региона. Вероятно, древнейшие *Eurynotoides* и *Usolia* появились в Сибири в ранней перми, а затем мигрировали через Печорский бассейн, как и *Burguklia* (Бакаев, Коган, 2020), в конце ранней — начале средней перми. В это же время происходили миграции неморских двустворчатых моллюсков, переселявшихся из Сибири в европейскую часть России (Силантьев, 2015). Таким образом, полученные данные подтверждают связи между фаунами лучеперых рыб европейской и азиатской частей России.

\*\*\*

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-77-10045. Работа проведена за счет средств субсидии, выделенной Казанскому федеральному ун-ту (КФУ) для выполнения государственного задания № 671-2020-0049 в сфере научной деятельности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бакаев А.С. Новый морфотип зубов рыб отряда *Eurynotoiiformes* (*Actinopterygii*) из верхнепермских отложений Европейской России // Палеонтол. журн. 2020. № 2. С. 78–86.
- Бакаев А.С. К ревизии пермских лучеперых рыб Европейской России. Часть 2 // Палеонтол. журн. 2022. № 6. С. 80–91.
- Берг А.С., Казанцева А.А., Обручев Д.В. Надотряд *Palaeoniscii*. Палеониски // Основы палеонтологии. Бесчелюстные, рыбы. М.: Наука, 1964. С. 336–395.
- Есин Д.Н. Чешуйный покров *Amblypterina costata* (Eichwald) и таксономия палеонисцид по изолированным чешуям // Палеонтол. журн. 1990. № 2. С. 89–96.
- Международный кодекс зоологической номенклатуры. Изд. 4-е. М.: КМК, 2004. 223 с.
- Миних А.В., Миних М.Г. Ихтиофауна перми Европейской России. Саратов: Изд. центр “Наука”, 2009. 244 с.
- Сергиенко А.А. Остатки чешуй позднепермских лучеперых рыб в отложениях казанково-маркинской свиты Кузбасса // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири. Новосибирск, 1974. С. 63–70 (Тр. СНИИГГиМС. Вып. 192).
- Силантьев В.В. Этапы развития пермской фауны неморских двустворчатых моллюсков Восточно-Евро-

пейской платформы // Бюлл. Моск. об-ва испыт. прир. Отд. геол. 2015. Т. 90. Вып. 6. С. 48–57.

Яркова Н.М., Шестакова О.Е. Стратиграфия каменно-угольно–пермского интервала отложений Кузбасса // Сб. матер. всеросс. науч.-тех. конф. “Современные проблемы в горном деле и методы моделирования горно-геологических условий при разработке месторождений полезных ископаемых”. Кемерово: Из-во КузГТУ, 2015. С. 1–5.

Bakaev A., Kogan I. A new species of Burguklia (Pisces, Actinopterygii) from the Middle Permian of the Volga Region (European Russia) // Paläontol. Z. 2020. V. 94. P. 93–106.

Bakaev A.S., Kogan I., Yankevich D.I. On the validity of names of some Permian actinopterygians from European

Russia // N. Jb. Geol. Paläontol. 2020. V. 296/3. P. 305–316.

Chippaux J.-P., Jackson K. Snakes of Central and Western Africa. Johns Hopkins Univ. Press, 2019. 448 p.

Esin D.N. Ontogenetic development of the squamation in some Palaeoniscoid fishes // Bull. Mus. Nat. Hist. Natur. Sér. 4. Sect. C. 1995. V. 17. P. 227–234.

Märss T. Exoskeletal ultrastructure of early vertebrates // J. Vertebr. Paleontol. 2006. V. 26. № 2. P. 235–252.

Schultze H.-P. Scales, enamel, cosmine, ganoine, and early osteichthyans // C. R. Palevol. 2016. V. 15. № 1–2. P. 83–102.

Smith A. Illustrations of the Zoology of South Africa. V. 3: Reptilia. L.: Smith, Elder, and Co., 1847. 390 p.

### Объяснение к таблице XVIII

Чешуи лучеперых рыб из Кузбасса (Кемеровская обл.); среднепермский (биармийский) отдел, казанский ярус, кольчугинская серия, ильинская подсерия, казанково-маркинская свита.

Фиг. 1–4. *Eurynotoides multa* (Sergienko, 1974), чешуя участка В, голотип ПИН, № 5797/1, вид с внешней стороны: 1 – общий вид; 2–4 – то же, увеличено; Ленинск-Кузнецкий р-н, местонахождение Чусовитино.

Фиг. 5. *Usolia* sp., отпечаток чешуи участка А, экз. ПИН, № 5797/2 (голотип *Mitinolepis costulata*); Прокопьевский р-н, местонахождение Кыргай.

Фиг. 6. cf. *Sludalepis* sp., чешуя участка А, экз. ПИН, № 5797/3 (голотип *Marmoratolepis obrucheви*); Новокузнецкий р-н, местонахождение Митино 2.

Фиг. 7. *Eurynotoiidae* gen. indet.; отпечаток чешуи ювенильной особи, экз. ПИН, № 5797/4 (голотип *Tenuislepis unica*); Новокузнецкий р-н, местонахождение Митино 1.

Фиг. 8. *Elonichthyidae* gen. indet., отпечаток чешуи участка С, экз. ПИН, № 5784/5 (голотип *Heterolepis tomiensis*); Новокузнецкий р-н, местонахождение Митино 3.

Фиг. 9. *Acrolepididae* gen. indet., чешуя участка С, экз. ПИН, № 5784/6 (голотип *Nitidalepis trisecta*); Новокузнецкий р-н, местонахождение Митино 2.

Длина масштабной линейки: для фиг. 2–4 – 200 мкм, для остальных – 0.5 мм.

## Revision of Permian Ray-Finned Fishes from the Kazankovo-Markino Formation of the Kuznetsk Basin

A. S. Bakaev<sup>1, 2, 3</sup>

<sup>1</sup>*Borissiak Paleontological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, 117647 Russia*

<sup>2</sup>*Kazan Federal University, Kazan, 420008 Russia*

<sup>3</sup>*Udmurt State University, Izhevsk, 426034 Russia*

A revision of the systematic composition of Permian ray-finned fishes from freshwater deposits of the Kazankovo-Markino Formation (Middle Permian, Kazanian Stage) of the Kuznetsk Basin is presented. *Eurynotoides* (“*Heterolepis*”) *multa* belongs to the Eurynotoiiformes and is the first member of this order to be found outside European Russia. *Mitinolepis costulata* (reidentified *Usolia* sp.), *Marmoratolepis obrucheви* (reidentified cf. *Sludalepis* sp.), *Heterolepis tomiensis* (reidentified *Elonichthyidae* gen. indet.), *Tenuislepis unica* (reidentified *Eurynotoiidae* gen. indet.) and *Nitidalepis trisecta* (reidentified *Acrolepididae* gen. indet.) are too poorly preserved; the characters available are not sufficient to distinguish new taxa, and they can only be identified to the genus or family-level. The previously used generic name *Heterolepis* is a junior homonym and is replaced. The new discovery confirms the existence of non-marine paleogeographic migration routes between Siberia and European Russia in the Permian.

**Keywords:** Actinopterygii, scales, Permian, Siberia, stratigraphy

УДК 56.016.4

## ИСКОПАЕМЫЕ НОРЫ ГРЫЗУНОВ ИЗ ЭОПЛЕЙСТОЦЕНОВОГО ПАЛЕОИХНОЛОГИЧЕСКОГО МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ СОПАТЫЙ КУРГАН

© 2023 г. Д. С. Пономаренко\*

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, 117647 Россия

\*e-mail: zemleroi@gmail.com

Поступила в редакцию 10.04.2022 г.

После доработки 21.10.2022 г.

Принята к публикации 03.11.2022 г.

Описание ископаемых нор из четырех горизонтов эоплейстоценовых почв местонахождения Сопатый Курган (Краснодарский край) позволило выделить пять морфотипов. Архитектура, скульптура стенок и диаметр ископаемых нор сопоставлялись с эталонной коллекцией гипсовых слепков современных нор. Первый морфотип по характеру нижнего выполаживания вертикальных ходов и диаметру сопоставляется с норой слепыша *Nannospalax* sp. Второй морфотип по архитектуре горизонтальных ходов, отсутствию вертикальных, размеру элементов скульптуры и диаметру сходен с норой современного *Arvicola terrestris* и, возможно, принадлежит крупной форме *Miomys* sp. Третий морфотип по форме сечения и диаметру сопоставляется с норой крупного тушканчика *Allactaga* sp. Четвертый морфотип по ориентации и густоте ходов и изменчивости диаметра сопоставим с норой представителя *Arvicolidae* средне-крупных размеров. Пятый морфотип по наличию спиральных ходов относится к норе слепушонки *Ellobius* sp.

**Ключевые слова:** Rodentia, палеоихнология, ископаемые норы, эоплейстоцен

**DOI:** 10.31857/S0031031X23020113, **EDN:** LEDXEQ

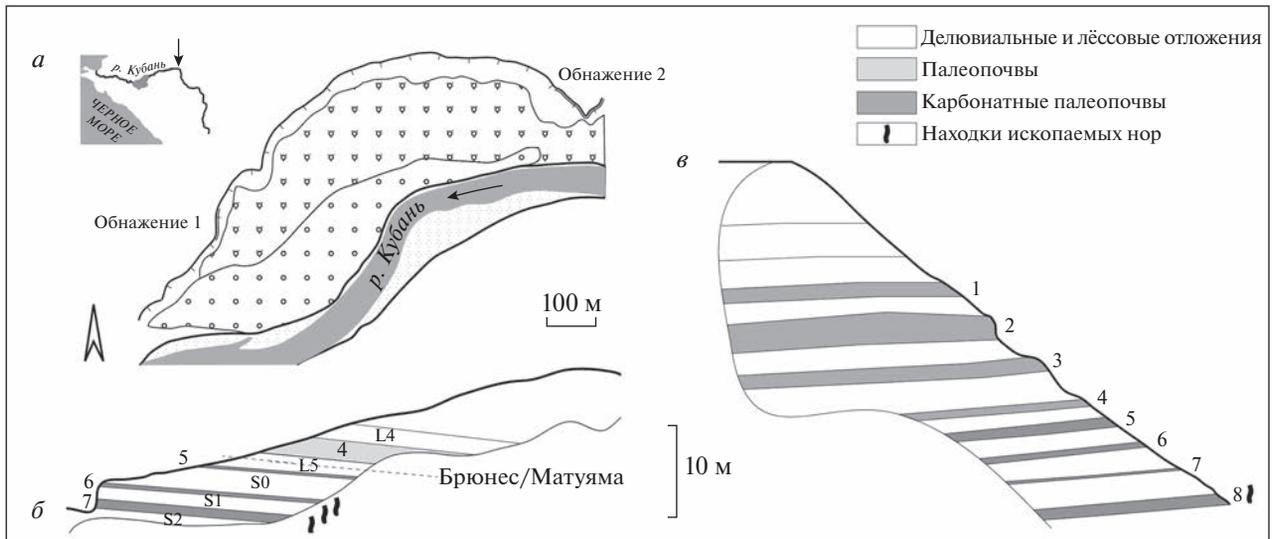
### ВВЕДЕНИЕ

Разрез четвертичных отложений Сопатый Курган<sup>1</sup> расположен на правом берегу р. Кубань на юго-восточной окраине ст. Темижбекская Краснодарского края (Додонов и др., 2006). Здесь вскрываются красноцветные суглинки из состава темижбекской свиты. Возраст темижбекской свиты некоторыми авторами определялся концом раннего–началом среднего неоплейстоцена (Белуженко, 2006; Белуженко, Письменная, 2016), однако на основании палеонтологических и палеомагнитных данных по разрезу Сопатый Курган оценивается как эоплейстоценовый (Tesakov, 2010; Шоркунов, 2013). Погребенные почвы и палеонтологические находки из разреза были описаны группой почвоведов и палеонтологов (Tesakov, 2010; Inozemtsev et al., 2010). Уже в первом описании упоминались “обызвествленные кротовины” из прямомагнитного слоя ниже

границы Матуяма–Брюнес (предположительно MIS 35–27). В ходе полевых работ в 2017 г. нами проведено палеоихнологическое исследование карбонатных новообразований из этого разреза.

Определение таксономической принадлежности ископаемых нор в четвертичных почвах (кrotовин) до сих пор основывалось на находках в них костных остатков. Поскольку такие находки относительно редки, то и определение производилось редко. Однако и по находкам в заполнителе определение норы не всегда может быть надежным. Во-первых, известно, что норы могут использоваться для укрытия животными, их не вырванными. Во-вторых, костные остатки могут быть переотложены при заполнении норы, как из старших слоев в более молодые, так и наоборот. Заполнитель глубоких ходов, как правило, образуется в результате забивания животным своих ходов, а не пассивным затеканием или засыпанием материала с поверхности. Тем более ненадежно определение по находкам из того же слоя, в котором найдена ископаемая нора (напр., Pietsch, 2013). Норы млекопитающих связаны не с толщей, а с палеоповерхностью, а глубокие ходы могут проходить через несколько слоев совершенно разного возраста.

<sup>1</sup> Данный разрез был изначально описан как Темижбекский, по названию станицы (Додонов и др. 2006). Так же он назван в заметке по палеоихнологии этого местонахождения (Ропотагенко, 2019). Однако во избежание путаницы с расположенным поблизости одноименным миоценовым разрезом, разрез называется Сопатый Курган (Tesakov, 2010).



**Рис. 1.** Геологический разрез в районе местонахождения Сопатый Курган: *а* – план местности; *б* – обнажение 1, вид на юго-запад (цифры обозначают номер погребенной почвы от поверхности; S – нелессовидные осадки; L – лессовидные суглинки; прерывистая линия обозначает палеомагнитную границу Брюнес-Матуйема); *в* – обнажение 2, вид на северо-северо-запад (цифры обозначают номер погребенной почвы от поверхности).

Попытки определения ископаемых нор по признакам самой норы в четвертичной геологии и почвоведении ограничивались критерием диаметра (Касаткин, Красюк, 1917; Підоплічка, 1931). В палеогеологии известны примеры определения таксономической принадлежности ископаемых нор млекопитающих по признакам скульптуры, архитектуры и заполнителя (Martin, Bennett, 1977; Quintana, 1992; Zárate et al., 1998; Melchor et al., 2012 и др.). Четвертичные норы степной зоны, в отличие от более древних находок, в основном принадлежат современным родам, и потому их таксономическая принадлежность может быть определена прямым сравнением с современными норами. Группы диагностических признаков, выделенных на основе изучения современных нор млекопитающих степной зоны Восточной Европы, описаны ранее (Ponomarenko, Ponomarenko, 2018).

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом послужили полевые наблюдения и полевые сборы карбонатных новообразований (псевдоморфоз по заполнителю нор млекопитающих). Было задокументировано в поле 32 хода, отобрано 12 ходов общей длиной 4.75 м.

При описании и определении ископаемых нор млекопитающих использовался материал собранной автором коллекции гипсовых слепков современных нор, а также описания субрецентных нор из почвенных и геологических разрезов и археологических раскопов. Эталонная коллекция собиралась с 2007 по 2019 гг. Коллекция состоит

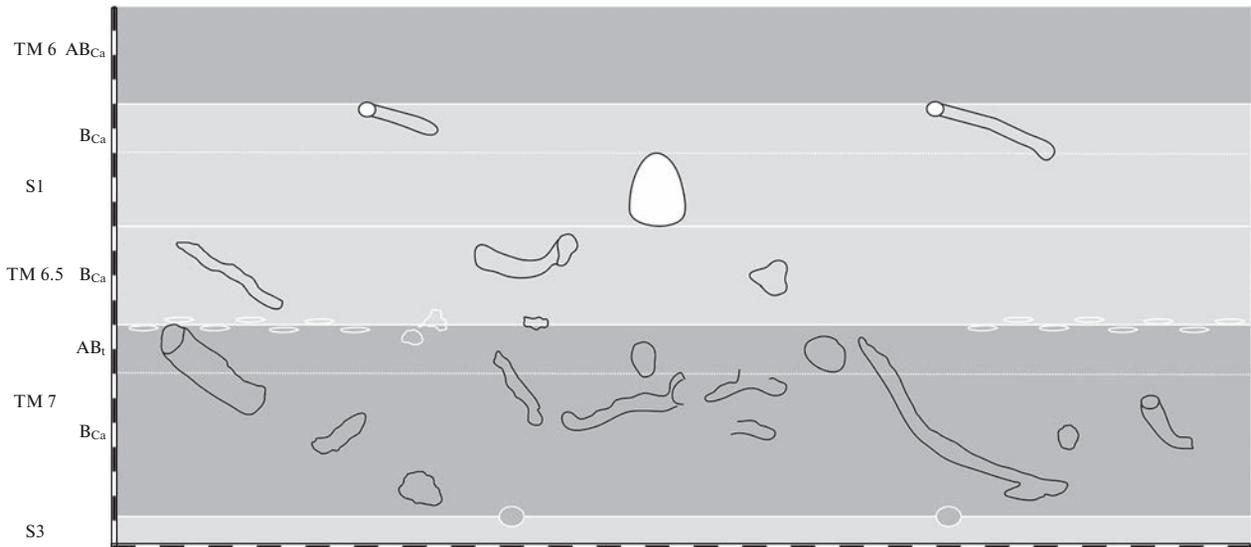
из 32 гипсовых отливок нор, изготовленных в поле, общей длиной более 50 м, и хранится в Палеонтологическом ин-те им. А.А. Борисяка РАН.

Скульптура стенок сопоставлялась с гипсовыми слепками современных нор. Слепки нор сусликов – рыжеватого (*Spermophilus major*; пять слепков, дл. 7 м) и желтого (*S. fulvus*; пять слепков; дл. 7.5 м), отлиты в 2010 г. вблизи д. Дьяковки (Заволжье, Саратовская обл.); слепки нор южно-русского слепыша (*Spalax microphthalmus*) отлиты в 2013 г. в Ямской степи (участок заповедника “Белогорье”, Белгородская обл.) (три слепка, дл. 13 м). Архитектура сопоставлялась с фотографиями субрецентных заполненных ходов в почвенных и геологических разрезах и археологических раскопах, изучавшихся автором в разные годы (более 300 разрезов).

## ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТЕКСТ И ТАФНОМИЯ

Исследованные обнажения расположены на правом берегу р. Кубань близ станции Темижбекская (рис. 1, *а*). Координаты обнажения 1 – 45°26′10″ с.ш., 40°52′16″ в.д.; обнажения 2 – 45°26′19″ с.ш., 40°52′48″ в.д.

Нижняя часть разреза, вскрываемая обнажением ниже по течению реки, представлена аллювием и гидроморфными почвами, верхняя часть разреза – лессами и темноцветными погребенными почвами. В делювиально-лессово-почвенной серии предыдущими исследователями выделено семь погребенных почв (Inozemtsev et al., 2010; Шоркунов, 2013). Ископаемые норы обнаружены



**Рис. 2.** Структура горизонтов зоотурбации в обнажении 1 местонахождения Сопатый Курган. Примерные границы верхнего и нижнего горизонта выделены темно-серой заливкой.

в двух обнажениях и приурочены к двум нижним почвам серии. Положение находок в разрезе показано на рис. 1, б, в. В первом обнажении между верхней, делювиально-лессовой частью разреза, и нижней, аллювиально-гидроморфной, находятся две карбонатные почвы, разделенные делювиальным суглинком, к которым приурочены ископаемые норы. На исследованном участке обнажения погребенные карбонатные почвы расположены вблизи современной поверхности. Во втором обнажении представлена, по всей видимости, тоже средняя часть разреза. Здесь ископаемые норы были отмечены в нижней из четырех карбонатных почв, разделенных делювиальными суглинками, на глубине 35 м от современной поверхности.

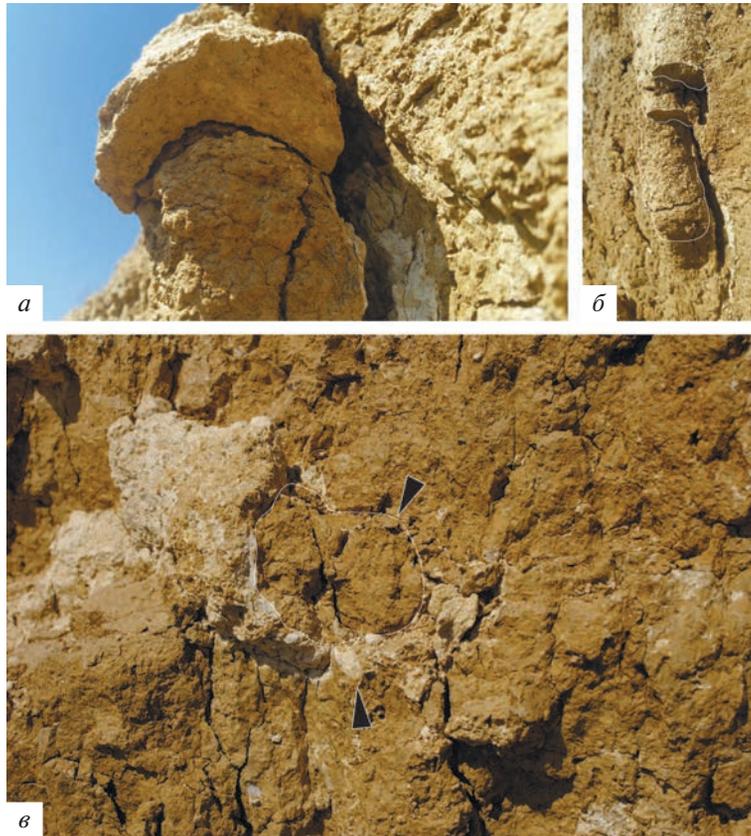
Распределение ископаемых нор по профилю не всегда совпадает с границами слоев, поэтому принятое в геологических и палеопочвенных описаниях указание на их присутствие как характеристики слоя не совсем корректно. Предпочтительно выделять зоны распространения одновозрастных ископаемых нор как *горизонты зоотурбации* (т.е., в данном случае горизонты, биотурбированные млекопитающими). Эти горизонты приурочены к погребенным поверхностям, но перекрывают несколько нижележащих геологических слоев и почв. Это особенно типично для степных землероев, которые в условиях глубокого промерзания сооружают связанные с зимовальной камерой ходы, достигающие глубины 3 м от поверхности [напр., у разных видов слепышей, в т. ч. *Spalax microphthalmus*, и слепушенок, в т. ч. *Ellobius talpinus* (Огнев, 1947)]. Помимо самого распределения ходов, на мощность горизонта зоотурбации могут влиять и геохими-

ческие условия диагенеза, обеспечившие цементацию ископаемых нор.

На обнажении 1 выделяются три карбонатные почвы и два горизонта зоотурбации (рис. 2). Верхняя и нижняя почвы соответствуют ТМ-6 и ТМ-7 по нумерации А.Е. Додонова с соавт. (2006). Средняя почва (ТМ-6.5) прослеживается по срезанной верхней границе горизонта зоотурбации. Три карбонатные почвы различаются по характеру карбонатных новообразований. Верхняя почва содержит твердые карбонаты с тусклой мучнистой поверхностью, которые местами смыкаются в сплошную броню (каliche). В средней почве карбонаты мягкие, неяркие. В нижней почве встречаются как твердые карбонаты (по норам), так и мягкие, яркие карбонаты (по трещинам).

Выделяются по меньшей мере три горизонта зоотурбации. Верхний горизонт примерно совпадает с горизонтом АВ<sub>Ca</sub> верхней почвы (ТМ-6), имеет мощность 20–40 см и состоит из густой сети горизонтально-ориентированных ходов и камер. В среднем горизонте, мощностью 40–50 см, ходы косые и субвертикальные, часто слабо обызвествленные. Верхняя граница горизонта эрозионная, совпадает с верхней границей почвы ТМ 6.5. Снизу горизонт перекрывает верхнюю часть почвы ТМ 7. Нижний горизонт имеет мощность 80–120 см и накладывается на почву ТМ-7 и местами заходит в нижележащий суглинок.

На обнажении 2 горизонт зоотурбации имеет мощность 50–60 см, состоит из камер и отрезков субвертикальных спиральных ходов, причем камеры расположены близко к верхней границе горизонта. Поскольку камеры закладываются на не-



**Рис. 3.** Характер сохранности ископаемых нор местонахождения Сопатый Курган (сочетание обызвествленных и необызвествленных участков заполнителя): *а* – карбонатная корка на верхней поверхности хода, снизу заполнитель не обызвествлен; *б* – вложенные обызвествленные корки; *в* – необызвествленное ядро, окруженное карбонатной коркой.

которой глубине от поверхности, можно заключить, что верхний слой почвы был эродирован.

Хотя погребенные карбонатные почвы местами подходят близко к поверхности, ископаемые норы на исследованном разрезе невозможно спутать с субрецентными, так как они представляют собой пропитанные карбонатом внутренние слепки нор, которые в современных условиях не образуются.

Из современных землероев в окрестностях разреза обитает слепыш (*Spalax microphthalmus*), появившийся здесь, по сообщениям местных жителей, в течение последних 30 лет. Землероины современной почвы принадлежат слепушонке (*Ellobius talpinus*), формируя связанный с современной поверхностью горизонт зоотурбации мощностью 1.5–2 м, весьма неравномерно выдержанный по простиранию. Это заполненные почвенным материалом субрецентные горизонтальные и вертикально-спиральные ходы диаметром 4.5–5.5 см и камеры диаметром до 8–9 см, существенно не отличающиеся от вмещающей толщи по плотности. На исследованном участке современные и субрецентные норы в древние карбонатные почвы не заходят.

Характер сохранности ископаемых нор варьирует от сплошной цементации заполнителя (карбонатные ядра) до цементации по границе заполнителя и вмещающей породы, и до полного отсутствия цементации (рис. 3). Присутствие полных ядер горизонтальных ходов указывает на то, что формирование ядер было связано не с заполнением полости хода, а с цементированием заполнителя. Там, где заполнитель горизонтальных и наклонных ходов пропитан не полностью, цементированной оказывается преимущественно верхняя половина хода. Если бы происхождение ядер было связано с заполнением, а не с пропиткой, то ожидалась бы противоположная картина. Такие горизонтальные ходы (с недостающей верхней частью) тоже встречаются, однако они довольно близко соответствуют размерам хода, и их образование может объясняться усадкой заполнителя. Тонкие обызвествленные поверхности встречаются не только по стенкам хода, но и внутри хода, где они, по-видимому, соответствуют поверхностям порций отсыпки (при забивании хода животным).

Как правило, при попытке отбора ход распадался на фрагменты, причем ядро ломалось не

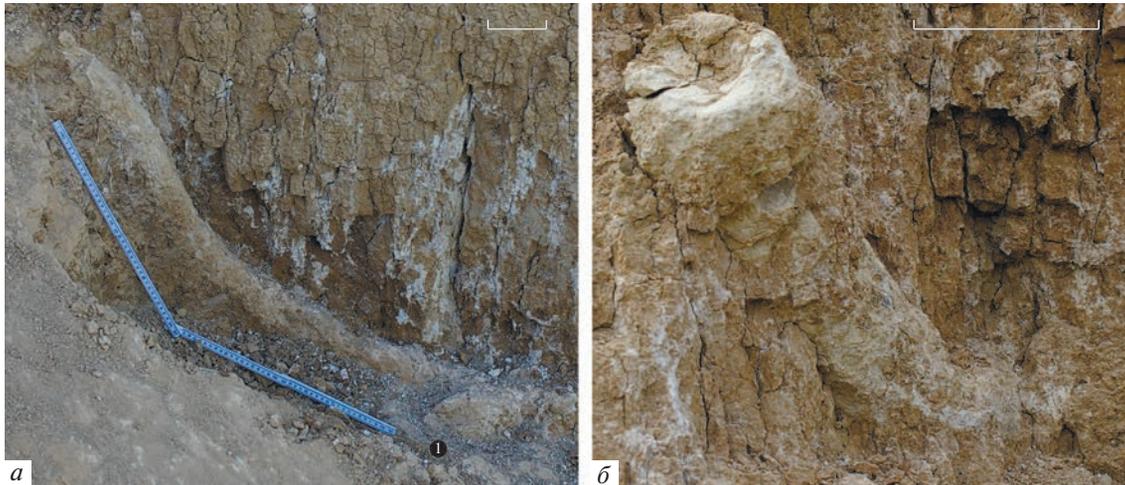


Рис. 4. Морфотип 1 ископаемых нор местонахождения Сопатый Курган: а, б – субвертикальные элементы с нижним выполаживанием. Линейка: 10 см.

только поперек длинной оси, но и вдоль. Это связано с наличием непропитанных участков даже в хорошо очерченных ядрах.

На поверхности ядер в редких случаях просматриваются царапины от роющих движений. Встречаются землерои с неровной поверхностью, явно не соответствующей стенке хода. Это могут быть как конкреции с увеличенным диаметром (см. ниже, морфотип 4), так и ядра с меньшим диаметром, чем размеры хода.

#### ПАЛЕОИХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Отмечено пять морфологических типов ископаемых нор.

1) Горизонтальные и субвертикальные ходы (рис. 4). Сечение округлое либо эллиптическое (горизонтальный диаметр больше вертикального). Горизонтальный диаметр хода 6.0–9.0 см, вертикальный диаметр 5.0–8.0 см. Вертикальные ходы снизу выполаживаются. Глубокие длинные (прямые отрезки 50–70 см) горизонтальные ходы без камер (расширения небольшие – до 10 см). **Определение:** cf. *Nannospalax*. **Замечания:** Преобладание горизонтальных ходов характерно для подземных землероев, добывающих корм под землей. Глубокие субвертикальные (сторчевые: Мигулин, 1946) ходы характерны для небольшого числа землероев (Ponomarenko, Ponomarenko, 2018). Среди современных роющих млекопитающих Северной Евразии вертикальные элементы встречаются в норах слепышей (роды *Spalax* и *Nannospalax*), сусликов (род *Spermophilus* s.l.), цокоров (род *Myospalax*) и хомяков (род *Cricetus*). При этом характер перехода сторчового хода в верхние и глубинные горизонтальные ходы у этих групп различается. Сторчевые ходы суслика дохо-

дят до поверхности, в то время как у цокора они соединяются с приповерхностными горизонтальными ходами, иногда выполаживаясь кверху. Похожее строение сторчевых ходов наблюдается у слепышей (*Spalax microphthalmus*: Силантьев, 1899, рис. 3; Дукельская, 1932; *Nannospalax xanthodon*: Mursaloğlu, 1955, рис. 15). У сусликов сторчовый ход доходит до поверхности, не выполаживаясь, причем для этой группы характерно строительство новых сторчевых ходов в непосредственной близости от существующего. У хомяков сторчовый ход может переходить снизу в наклонный. Таким образом, характер верхнего и нижнего соединения вертикальных ходов служит диагностическим признаком. Вертикальные ходы морфотипа 1 выполаживаются снизу и, судя по небольшому отрезку, сверху, поэтому они относятся к слепышу. Диаметр и форма сечения соответствует ходам мелкого слепыша (напр., *Nannospalax xanthodon* – 4–10 см: Mursaloğlu, 1955, с. 54).

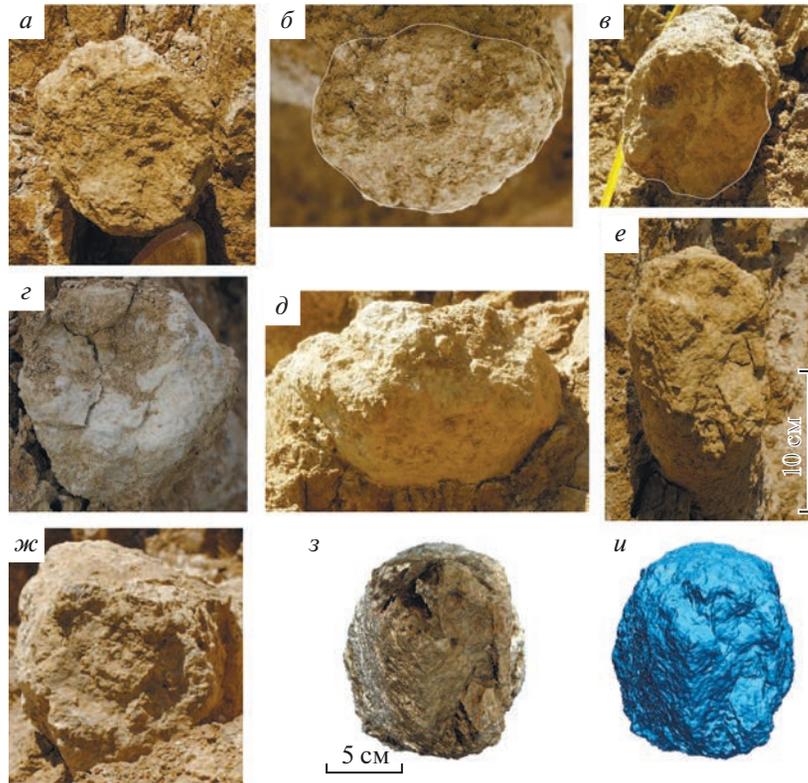
2) Ходы диаметром 6.5–8.5 см с конечными расширениями (камерами) до 12 см (рис. 5). Горизонтальные колена длиной 20–40 см. Форма сечения эллиптическая, ширина сечения чаще превышает высоту (рис. 6, б, в, д). Скульптура представлена парными расходящимися гребнями длиной 10–15 мм. **Определение:** *Mimomys*. **Замечания:** Первоначально, на основе изучения отдельных экземпляров, эти ходы автор рассматривал как принадлежащие суслику (Ponomarenko, 2019), исходя из размеров и устного сообщения А.С. Тесакова о находке костных остатков суслика, предположительно малого, в ископаемых норах из этого разреза. Однако остатки суслика происходят из нор в более верхних палеопочвах ТМ-4 и ТМ-3 (А.С. Тесаков, личн. сообщ.). При этом среди архитектурных элементов отсутствуют вертикальные (сторчевые) ходы, характерные для



**Рис. 5.** Морфотип 2 ископаемых нор местонахождения Сопатый Курган: *а–д* – форма в плане; *в, д* – форма концевых камер; *е–и* – скульптура.

суслика. Отсутствуют проходные камеры, характерные для желтой пеструшки. Длинными извилистыми горизонтальными ходами без вертикальных и размерами ближе всего напоминает норы современной водяной полевки (*Arvicola terrestris*) (Holišová, 1956; Namar et al., 1965; Airoldi, 1976). Характер новообразований в палеопочве,

где встречаются ископаемые норы данного типа (как карбонатные, так и марганцевые новообразования), указывает на резкие перепады влажности, характерные для пойменных условий, в которых, в частности, обитает современная водяная полевка. Однако предположительный позднеэоплейстоценовый возраст палеопочвы исключает



**Рис. 6.** Форма поперечного сечения ископаемых нор из местонахождения Сопатый Курган: а, г, ж — морфотип 1; б, в, д — морфотип 2; е–и — морфотип 4.

ет принадлежность нор представителю рода *Arvicola*. Возможно, эти норы принадлежат одному из более крупных видов предкового рода *Miomys*, либо другому землерою близких размеров, не закладывающему глубоких зимовальных камер.

3) Ход с резко различающимися вертикальным и горизонтальным диаметрами (рис. 6, е–и). Форма сечения вертикально-эллиптическая (12 × 7 см). Найден единственный прямой наклонный ход длиной 60 см. **Определение:** *Allactaga* (крупная форма). **Замечания:** Если форма ископаемого хода соответствует первоначальному полному ходу, то даже в отсутствие других признаков его следует определять как крупного тушканчика. Размеры и форма поперечного сечения в точности соответствуют характеристикам отверстий нор земляного зайца *Allactaga major*, приводимых в зоологических описаниях (Фенюк, 1928, 1929; Шенброт и др., 1995). Иная интерпретация тафономии ископаемого хода предполагает и иное определение. Если ход смещается кверху, что часто случается в норах сусликов при починке полусасыпанного хода, а потом забивается животным, то образуется сложная кротовина, внешний контур которой имеет значительно большую высоту, нежели сам ход (ср. рис. 6, е). Если верна такая интерпретация, то надежно устанавливается только ширина хода (7 см), что скорее соответствует раз-

меру нор слепыша (морфотип 1), а не суслика. Между тем, для слепыша смещение хода кверху при починке не характерно. Слепыш даже полностью забитые ходы часто заново проходит по центру, что приводит к образованию характерных сложных землероин с каймой из заполнителя другого цвета, чем внутренний заполнитель. Такие землероины отмечал уже В.Н. Сукачев (1904), называя их “окаймленными кротовинами”, не связывая их, правда, со слепышом, и не давая биологической интерпретации.

4) Поверхностные ходы, приуроченные к верхней погребенной карбонатной почве (рис. 7). Диаметр ходов варьирует от 4.5 до 8.0 см. Вертикальные и косые ходы отсутствуют, ходы расположены плоским слоем, образующим частую сеть. **Определение:** *Arvicolidae*. **Замечания:** Характер сохранности не позволяет дать более точное определение. Вероятно, принадлежит иной полевке, нежели морфотип 2. В отсутствие гнездовой камеры и более глубоких ходов подтвердить это предположение пока что не представляется возможным.

5) Камеры диаметром 13–17 см, спиральные и горизонтальные ходы диаметром 6–8 см (рис. 8). **Определение:** *Ellobius* sp. **Замечания:** Спиральные ходы являются редким элементом нор. Среди ро-



Рис. 7. Морфотип 3 ископаемых нор местонахождения Сопатый Курган. Длина сложенного желтого метра – 20 см.

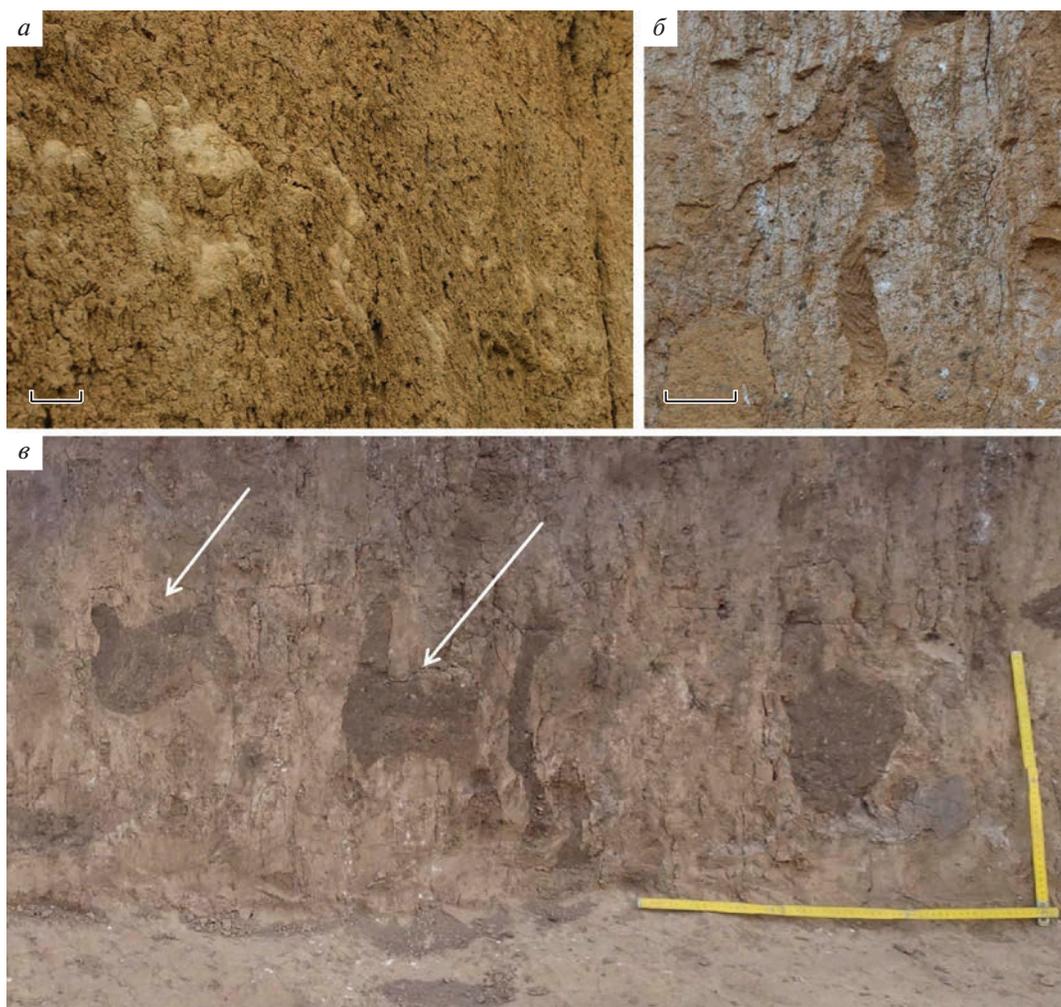


Рис. 8. *a* – Морфотип 5 ископаемых нор местонахождения Сопатый Курган: спиральные ходы и камеры; *б* – спиральные ходы слепушонки (*Ellobius talpinus*), мыс Беганчик, Татарстан; *в* – камеры слепушонки (составные землероины), Оренбургская обл.

ющих грызунов Евразии они известны у сирийского хомячка (*Mesocricetus auratus*) (Ropartz, 1962) и слепушонки (Ponomarenko, Ponomarenko, 2018).

б) Камеры неясной принадлежности. В обнажении 1 встречаются отдельные камеры диаметром  $20 \times 15$  см, без сохранившейся скульптуры. Вероятно, они связаны с норами одного из первых морфотипов, однако установить это не удается, т.к. они не соединены с ходами, а форма их малодиагностична.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Определение ископаемых нор из разреза “Сопатый курган” обнаружило на удивление разнообразный ихнокомплекс, в котором представлены норы пяти таксонов грызунов. Изучение палеоихнологического материала позволило дополнить фаунистический список, основанный на находках скелетных остатков (*Clethrionomys cf. kretzoi*, *Mimomys reidi*, *Mimomys sp.*) (Tesakov, 2010). Дальнейшее изучение местонахождения, возможно, позволит обнаружить следы роющей деятельности млекопитающих, представленных среди костных остатков из верхней, неоплейстоценовой части разреза (*Spermophilus sp.*, *Eolagurus sp.*).

Длинные горизонтальные ходы со следами скульптуры морфотипа 2, отнесенные к *Mimomys*, представляют собой первое описание нор представителя этого вымершего рода. Сбор материала с лучшей сохранностью скульптуры в дальнейшем позволит уточнить определение этих ходов.

Характер сохранности ископаемых нор представляет значительный интерес как аналог более древних местонахождений ископаемых нор. До сих пор все ископаемые норы рассматривали как слепки, полученные при заполнении полости литологически контрастным материалом. Размер ядра принимался за размер первоначального хода, на основе которого, в свою очередь, реконструировали размеры животного. Изучение ископаемых нор “Сопатого кургана” показало, что их образование связано с пропиткой заполнителя карбонатами. При этом, если в одних случаях пропитка была полной, то в других пропитывалась лишь часть сечения хода. В таких случаях форма сечения ископаемого хода может не отражать размеры первоначальной полости. Норы схожей сохранности известны из верхней перми и нижнего триаса Кару; например, норы, приписываемые *Tigachodon sp.* — цинодонту, остатки которого находят в заполнителе (Groenewald et al., 2001). Форма сечения ископаемого слепка меняется от круглого и овального до сильно уплощенного сечения, вогнутого снизу, у которого ширина более, чем в два раза превышает высоту. Авто-

ры интерпретировали эту “двулопастную” форму как свидетельство одновременного использования хода разными особями, передвигавшимися в разные стороны. Позднее похожую форму сечения находили у многих триасовых нор и рассматривали ее как отражение позы с широко расставленными лапами (Damiani et al., 2003). “Почковидная” форма сечения хода является главным признаком ихнорода *Reniformichnus* (Krummeck, 2018). Между тем, диагностичность формы хода напрямую зависит от правильной интерпретации тафономии ископаемой норы. Если фоссилизация норы происходит за счет пропитки лишь части разнородного заполнителя, то форма этой части может быть принята за форму самого хода. Именно такие неполные слепки, отражающие лишь верхнюю часть хода, выпуклые сверху и вогнутые снизу, встречаются среди ископаемых нор в местонахождении Сопатый Курган. Полученный нами материал показывает, что локальный диаметр ископаемого хода и локальная форма его сечения в наибольшей степени зависят от тафономических условий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Белуженко Е.В.* Континентальные и субконтинентальные отложения верхнего миоцена—эоплейстоцена Западного Предкавказья. Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. М.: МГУ, 2006. 24 с.
- Белуженко Е.В., Письменная Н.С.* Континентальные отложения верхнего миоцена—эоплейстоцена северной части Западного Предкавказья // Стратигр. Геол. корреляция. 2016. Т. 24. № 4. С. 82–101.
- Додонов А.Е., Тесаков А.С., Титов В.В. и др.* Новые данные по био-, климато- и магнитостратиграфии плейстоцена Азово-Кубанского региона // Позднекайнозойская геологическая история севера аридной зоны. Ростов-на-Дону, 2006. С. 62–68.
- Дукельская Н.М.* Биология слепыша и испытание различных способов борьбы с ним // Тр. по защите растений. Сер. 4. 1932. Вып. 2. С. 34–45.
- Касаткин В.Г., Красюк А.А.* Указания к производству полевых почвенных исследований. Петроград: Печатное слово, 1917. 167 с.
- Мигулин А.А.* Горизонтальное и вертикальное перемещение почвенных и подпочвенных горизонтов млекопитающими Украины // Зап. Харьковского с.-х. ин-та. 1946. Т. 5. Вып. 42. С. 251–285.
- Микулаш Р., Дронов А.В.* Палеоихнология. Прага: Геол. ин-т АН Чешской республики, 2006. 123 с.
- Огнев С.И.* Звери СССР и прилежащих стран. Грызуны. Т. 5. М.—Л.: АН СССР, 1947. 809 с.
- Підоплічка І.Г.* До вивчення звірів землеріїв та їх кротовин // Четвертинний період. 1931. Т. 3. С. 59–87.
- Силантьев А.А.* Фауна Падов // Пады, имение Василия Львовича Нарышкина Балашовского уезда Саратовской губернии. Естественно-исторический очерк. СПб., 1894. С. 225–437.

- Сукачев В.Н. К вопросу о кротовинах // Почвоведение. 1904. Вып. 4. С. 397–424.
- Фенюк Б.К. К биологии тушканчиков // Матер. к познанию фауны Нижнего Поволжья. 1928. Вып. 2. С. 1–43.
- Фенюк Б.К. Еще о биологии тушканчиков и о мерах борьбы с ними // Матер. к познанию фауны Нижнего Поволжья. 1929. Вып. 3. С. 1–52.
- Шенброт Г.И., Соколов В.Е., Гептнер В.Г., Ковальская Ю.Г. Млекопитающие России и сопредельных регионов. Тушканчикообразные. М.: Наука, 1995. 573 с.
- Шоркунов И.Г. Типы и генезис кутан давления в погребенных эоплейстоценовых палеопочвах в Северо-Западном Предкавказье // Перспективы науки. 2013. № 10. С. 37–46.
- Airoldi J.P. Le terrier de la forme fousseuse du campagnol terrestre, *Arvicola terrestris scherman* Shaw (Mammalia, Rodentia) // Z. Säugetierkunde. 1976. Bd 41. S. 23–42.
- Damiani R., Modesto S., Yates A., Neveling J. Earliest evidence of cynodont burrowing // Proc. Roy. Soc. London, Ser. B. 2003. V. 270. P. 1747–1751.
- Groenewald G.H., Welman J., MacEachern J.A. Vertebrate burrow complexes from the Early Triassic *Cynognathus* zone (Driekoppen Formation, Beaufort Group) of the Karoo Basin, South Africa // Palaios. 2001. V. 16. P. 148–160.
- Hamar M., Tuta A., Perju T. Contribuții la cunoașterea șobolanului de apă (*Arvicola terrestris* L.), biologie și control în România // An. Inst. Cercet. Agron. Protecț. Plant. Ser. C. 1965. № 3. P. 337–351.
- Holišová V. Příspěvek k bionomii hryzce vodního [*Arvicola terrestris* (L. 1758)] // Zool. listy. 1956. Sv. 5. S. 315–324.
- Inozemtsev S.A., Tesakov A.S., Targulian V.A. et al. Development of paleopedogenesis in early Pleistocene in territory of the Ciscaucasia (Temizhbeksky section, middle course of the Kuban River) // Quaternary Stratigraphy and paleontology of the southern Russia. Ann. meeting of INQUA-SEQS. Abstract vol. Rostov-on-Don, Russia, 2010. P. 59–60.
- Martin L.D., Bennett D.K. The burrows of the Miocene beaver *Palaeocastor*, western Nebraska, USA // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. 1977. V. 22. № 3. P. 173–193.
- Melchor R.N., Genise J.F., Umazano A.M., Superina M. Pink fairy armadillo meniscate burrows and ichnofabrics from Miocene and Holocene interdune deposits of Argentina: Palaeoenvironmental and palaeoecological significance // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. 2012. V. 350. P. 149–170.
- Mursaloğlu B. Ankara çevresindeki körfarelerin (*Spalax*) biyolojisi ve bunlarla savaş usulleri // Ankara Üniv. Fakültesi Yayınları. 1955. Sayı 66. 115 s.
- Pietsch D. Krotovinas – soil archives of steppe landscape history // Catena. 2013. V. 104. P. 257–264.
- Ponomarenko D. The Temijbek ichnological site from the Early Pleistocene of the Caucasus foreland (Russia): Taxonomy and identification of fossil burrows // Hallesches Jb. Geowiss. Beihefte. 2019. № 46. P. 79–83.
- Ponomarenko D., Ponomarenko E. Describing krotovinas: A contribution to methodology and interpretation // Quatern. Intern. 2019. № 502. P. 238–245.
- Quintana C.A. Estructura interna de una paleocueva, posiblemente de un *Dasypodidae* (Mammalia, Edentata), del Pleistoceno de Mar del Plata (provincia de Buenos Aires, Argentina) // Ameghiniana. 1992. V. 29. № 1. P. 87–91.
- Ropartz P. Quelques données sur le terrier du hamster doré (*Mesocricetus auratus*) // Vie et Milieu. 1962. V. 13. № 2. P. 359–368.
- Tesakov A. New small mammal faunas of Late Pliocene – Early Pleistocene from northern Caucasus and lower Don area // Quaternary Stratigraphy and paleontology of the southern Russia. Ann. meeting of INQUA-SEQS. Abstract vol. Rostov-on-Don, Russia, 2010. P. 168.
- Zárate M.A., Bargo M.S., Vizcaíno S.F. et al. Estructuras biogénicas en el Cenozoico tardío de Mar del Plata (Argentina) atribuibles a grandes mamíferos // Asoc. Argentina de Sedimentol. 1998. V. 2. P. 95–103.

## Fossil Burrows from the Eopleistocene Paleoichnological Locality of Sopaty Kurgan

D. S. Ponomarenko

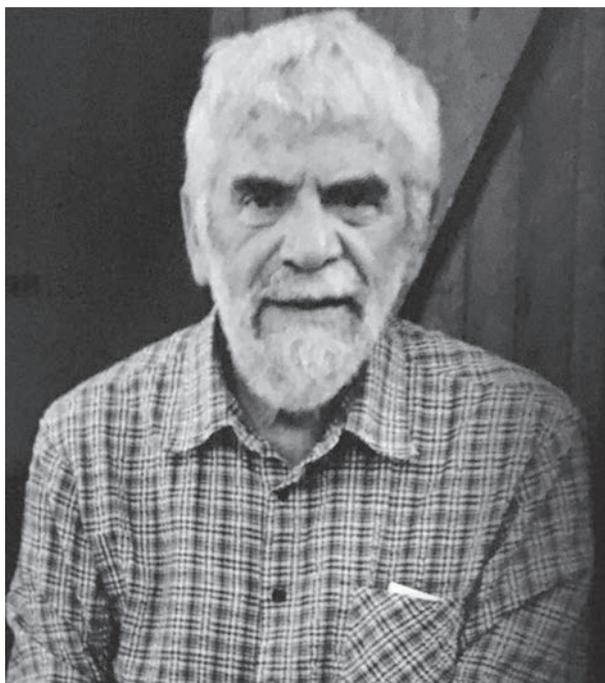
*Borissiak Paleontological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, 117647 Russia*

Five morphotypes of fossil burrows are described from four Eopleistocene paleosols from Sopaty Kurgan (Krasnodar krai, Russia). The architecture, ornamentation and diameter of fossil burrows was compared with a reference collection of modern burrows. The first morphotype is identified as *Nannospalax* sp. from its architecture, in particular, the shape of the lower junction of vertical shafts and tunnel diameter. The architecture (subhorizontal tunnels, absence of vertical ones), diameter and ornamentation of the second morphotype show affinities with the burrows of the modern water-vole, *Arvicola terrestris*; it possibly belongs to a large *Miomys* sp. The third morphotype is identified as belonging to a large jerboa *Allactaga* sp. from the shape of the cross-section and diameter. The fourth morphotype is identified as a medium-large-sized arvicolid. The fifth morphotype is identified from the presence of spiral vertical tunnels as belonging to a mole-vole, *Ellobius* sp.

*Keywords:* Rodentia, ichnology, fossil burrows, mammals, Early Pleistocene

## ЮРИЙ АНДРЕЕВИЧ АРЕНДТ (1934–2022)

DOI: 10.31857/S0031031X23030145, EDN: QCLCSN



Первого сентября 2022 г. на 88-м году ушел из жизни Юрий Андреевич Арендт, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник ПИН РАН, один из ведущих специалистов в мире по ископаемым иглокожим.

Ю.А. Арендт родился 12 сентября 1934 г. в Симферополе в семье известных скульпторов А.А. Арендт и М.Б. Айзенштадта. Детство Юрия Андреевича прошло в Москве. Наряду с В.Б. Сухановым и С.В. Мейеном, Ю.А. Арендт был одним из первых учащихся в открывшемся в 1948 г. палеонтологическом кружке при Палеонтологическом музее на Ленинском проспекте, д. 16. Этим кружком руководил териолог — профессор, а тогда младший научный сотрудник, ныне покойный Б.А. Трофимов. Участие в кружке и поездки на подмосковные карьеры в те годы во многом предопределили будущий выбор профессии и темы исследования Юрия Андреевича.

После школы Ю.А. Арендт поступил на каф. палеонтологии геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, сразу после окончания которого в 1957 г. Юрий Андреевич начал свою научную работу в Палеонтологическом институте в

лаб. палеоэкологии морских фаун под руководством Р.Ф. Геккера. С самого начала Ю.А. Арендт принимал активное участие в редактировании разделов десятого тома “Основ палеонтологии” (тома по иглокожим, гемихордовым и хетогнам) и был соавтором Р.Ф. Геккера систематической части раздела по криноидеям.

В 1969 г. Ю.А. Арендт успешно защитил кандидатскую диссертацию по мезо-кайнозойским морским лилиям циртокринидам, которая была опубликована в “Трудах Палеонтологического ин-та АН СССР” (том 144) в 1974 г. Систематика, предложенная в данной работе Юрием Андреевичем, используется до сих пор.

Юрий Андреевич — автор нескольких важнейших монографий по ископаемым криноидеям; эти монографии уже стали классическими. Каждая из них могла бы быть его докторской диссертацией, но в силу своего характера он избегал формальностей и не стал представлять их в диссертационный совет. Вопросы симметрии морских лилий, их эволюции, онтогенеза и палеоэкологии вызвали наибольший интерес у Ю.А. Арендта и нашли свое отражение в его работах. Ю.А. Арендт активно продолжал исследования пермских криноидей Приуралья, начатые Н.Н. Яковлевым. На основе уникальных образцов, собранных при разборе промысков, добытых в ходе многолетних экспедиций, Юрию Андреевичу удалось впервые реконструировать онтогенетические стадии развития морских лилий гипокринид и показать неравномерность закладки отдельных элементов в их скелете. Помимо криноидей, Юрий Андреевич также интересовался и другими стебельчатыми иглокожими палеозоя. Им впервые были обнаружены и описаны бластоидеи из нижнего карбона Подмосковья, а также детально изучен богатый комплекс бластоидей из Северного Казахстана. В 1976 г. Арендтом был выделен отдельный самостоятельный класс иглокожих — гемистрептокриноидей, проблематичных иглокожих, известных только из отложений ордовика Ленинградской обл. Кроме того, Ю.А. Арендтом были кратко описаны эдриоастероидеи из Верхоянья, являющиеся единственными в мире представителями этого класса из пермских отложений.

Юрий Андреевич участвовал во многих экспедициях в Крыму, Подмосковье, Ленинградской обл., Урале и Сибири. Он собрал уникальный материал по ископаемым иглокожим, который в на-

стоящее время хранится в фондах Института и выставлен в музее. “Мячковский монолит” с поселением морских лилий, раскопанный и отпрепарированный под его руководством, стал одним из самых интересных экспонатов Палеонтологического музея, как и созданные им музейная витрина по стратиграфии и палеонтологии Московского региона. Ю.А. Арендт активно участвовал в организации и проведении научных конференций и симпозиумов, консультировал многих специалистов в разных городах СССР по вопросам систематики и морфологии криноидей, щедро делился своими знаниями и опытом. Юрий Андреевич привлек к изучению морских лилий С.В. Рожнова и был руководителем его кандидатской диссертации. В последние годы консультировал Г.В. Миранцева по морфологии и распространению подмосковных криноидей.

Юрий Андреевич был очень скрупулезным, трудолюбивым исследователем, человеком, бесконечно преданным науке. Благодаря своему энтузиазму и трудолюбию ему удалось сохранить и

во многом приумножить годами собранный и переданный в Институт уникальный материал по палеозойским и мезозойским иглокожим.

Широта интересов Юрия Андреевича выходила за пределы профессиональной деятельности. Ю.А. Арендт любил Крым, с которым неразрывно связана история его семьи. Каждое лето он старался проводить в Коктебеле, в доме, построенном еще его родителями. Ю.А. Арендт был хранителем семейной династии Арендтов. Выросший в семье скульпторов, Ю.А. Арендт не мог не перенять любовь к искусству. Он всегда с энтузиазмом и любовью проводил экскурсии для друзей и коллег в мастерской Дома художников на Масловке и в Коктебеле.

Юрий Андреевич был добрым, внимательным и отзывчивым человеком с тонким чувством юмора. Светлая память о нем навсегда сохранится в наших сердцах.

*Сотрудники Палеонтологического института  
им. А.А. Борисяка РАН*