

УДК 563.143

О СИСТЕМАТИЧЕСКОМ СТАТУСЕ РОДА BATHROPYRAMIS HAECKEL (RADIOLARIA, NASSELLARIA)

© 2023 г. Э. О. Амон^{a, *}, В. С. Вишневская^{a, b, **}

^aПалеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, 117647 Россия

^bГеологический 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 келлового Корякского нагорья, а также *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.

Ключевые слова: радиолярии, Plectopyramididae, Bathropyramis, Cinclopyramis, 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 Acorugamodidae 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 *Cinclopyramis* 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 келлового 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 TESCAN 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.B. 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. duplicibus 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 ascephala* 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 *Асгоругамис* переименовал в *Bathropyramis* Haeckel, 1882, признав название *Асгоругамис* 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. gaга 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 *Асгоругамис* 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 *Cephalopyramis* Haeckel, 1882, р. 432; 1887, р. 1253; Campbell, 1954, р. 127; и *Sethopyramis* Haeckel, 1887, р. 1253; Campbell, 1954, р. 127. Попутно заметим, что *Cephalopyramis* и *Sethopyramis* ныне синонимизированы с *Cinclopyramis* Haeckel, 1879 (O’Dogherty 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 *Асгоругамис*. Нельзя считать *Bathropyramis* и *Асгоругамис* 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 *Асгоругамис*. Напротив, род *Асгоругамис* 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. Вишневская (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 (Вишневская, 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’Dogherty 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’Dogherty, 2009). Заметим, что исследователи, разработавшие систематику мезозойских радиолярий (O’Dogherty 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’Dogherty 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 (Haeckel, 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” (Haeckel, 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* Haeckel 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 HAECKEL, 1882

В результате проведенной ревизии нами установлено, что диагностические признаки рода *Bathropyramis* реальны, объемны и достаточны для признания его в статусе действительного. Род *Bathropyramis* Haeckel, 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 (Haeckel, 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 (Вишневская, 2008).

В настоящей статье уточнен диагноз восстановленного рода *Bathropyramis* Haeckel, 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 PLESTOPYRAMIDIDAE HAECKER, 1908

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

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

Диагноз. *Plestopyramididae* 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 зарастены тонкой тканью, на остальной части свободные.

Видовой состав. *B. quadrata* Haeckel, 1887, поздний плейстоцен–современный, Тихий океан; *B. ramosa* 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 *Cinclonyx* Haeckel, 1879 [типовой вид *Cinclonyx 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 *Plectopyramis 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 зарастивания 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 перекартины, которые расположены между продольными ребрами, образуют круговые параллельные кольца. Грани на боках между ребрами плоские в виде трапеций; все перекартины 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 перекартин 3–4.

Сравнение. *B. filatovae* отличается очень массивной, прочной и симметричной конструкцией балок и стержней, выдержанной толщиной ребер и перекартин, 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.

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

Cinclopyramis 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 перекартин 5–8.

Сравнение. *B. sanjoaquinensis* отличается относительно небольшой пирамидальной раковиной с почти одинаково толстыми ребрами и перекартинами, 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 перекартин.

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 *Cinclopyramis* Haeckel, 1879 emend. Suzuki et al., 2021

Cinclopyramis 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 перекартинами. 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 окновидными (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., Вишневская 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.
- Вишневская В.С. Радиоларии // Геология юга Корякского нагорья / Ред. С.М. Тильман. М.: Наука, 1987. С. 43–65.
- Вишневская В.С. Радиолариевая биостратиграфия юры и мел России. М.: ГЕОС, 2001. 376 с.
- Вишневская 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 Schopfungs-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: Вишневская, 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: Вишневская, 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. Очердной; эоцен.

Фото фиг. 1, 2, 5–8 – из колл. В.С. Вишневской; 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. Amon¹, V. S. Vishnevskaya^{1, 2}

¹*Borissiak Paleontological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, 117647 Russia*

²*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

