

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 *Asropyramodidae* 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 accephala* 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 синонимике 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 *Cincolopyramis* 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 *Cincolopyramis* 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 оконных 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 торака 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 заимой 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 переключин, разделяющие отделы, происходит смещение переключин 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

## ОТ Р Я Д NASELLARIA

## СЕМЕЙСТВО ПЛЕСТОПЫРАМИДИДАЕ HAECKER, 1908

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

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

Д и а г н о з. Плекторупамидиде 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.

С р а в н е н и е. 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.

З а м е ч а н и я. 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.

Г о л о т и п — ИЛСАН, Н-11b; Россия, Корякское нагорье, Чукотка, р. Утесики; средняя юра, келловейский ярус.

О п и с а н и е. 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 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., Вишневецкая В.С.* Развитие радиоларий и фораминифер Тихоокеанского региона на основных рубежах раннего кайнозоя // Биостратиграфия и микроорганизмы фанерозоя Евразии: Тр. XII Всерос. 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. micropaleontol. 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. Очередной; 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. 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



