

УДК 563.143:551.763.333(564.3)

НОВЫЕ ВИДЫ РАДИОЛЯРИЙ РОДА FOREMANINA EMPSON-MORIN ИЗ МААСТРИХТА ФОРМАЦИИ ЛЕФКАРА (КИПР)

© 2024 г. Л. Г. Брагина*

Геологический институт РАН, Москва, 119017 Россия

*e-mail: l.g.bragina@mail.ru

Поступила в редакцию 15.02.2024 г.

После доработки 13.03.2024 г.

Принята к публикации 13.03.2024 г.

Многочисленные представители рода *Foremanina* Empson-Morin, 1981 были изучены из верхнемеловых (маастрихтских) отложений формации Лефкара (Кипр). Проведена ревизия и уточнен диагноз рода *Foremanina* Empson-Morin, 1981, *revisio et emend. nov.* Описано три новых вида: *F. macropora* sp. nov., *F. coronata* sp. nov. и *F. ornata* sp. nov. Впервые в кампане Сахалина зафиксировано присутствие вида *F. macropora* sp. nov. Таким образом, расширено палеогеографическое распространение рода *Foremanina*, охватывающее океан Тетис, а в Тихом океане не только Срединно-Тихоокеанские горы, но и Хоккайдо-Сахалинский палеобассейн. Впервые самые поздние представители рода *Foremanina* зафиксированы в пределах верхнего маастрихта Кипра. Таким образом, расширено стратиграфическое распространение рода *Foremanina*.

Ключевые слова: Radiolaria, Xitidae, новые виды, верхний мел, маастрихт, Кипр

DOI: 10.31857/S0031031X24040031, EDN: SEFJEA

ВВЕДЕНИЕ

В последние десятилетия активно изучаются радиолярии сеномана–кампана Кипра (Брагина, Брагин, 1995, 1996; Брагина, Вишневская, 2007; Брагина, 2008, 2010, 2013, 2014, 2023, 2024; Bragina, Bragin, 2016, 2018). Однако более молодые комплексы радиолярий (маастрихт) до сих пор оставались практически неизученными.

Детальное исследование верхнемеловой части формации Лефкара в разрезе Пано Панайя (Кипр) позволило выявить два разновозрастных комплекса радиолярий хорошей сохранности (Bragina et al., 2024: рис. 4, табл. 1):

– *Crucella espartoensis*–*Rhopalosyringium* sp. (верхняя часть нижнего маастрихта –предположительно нижняя часть верхнего маастрихта). Этот комплекс прослеживается в пределе образцов 19-13-1–19-14-5 (рис. 1);

– *Patulibracchium marshensis*–*Patellula* sp. aff. *P. euessceei* (нижняя часть верхнего маастрихта). Комплекс прослеживается в пределе образцов 19-14-13–19-14-18 (рис. 1).

В обоих этих комплексах встречены представители рода *Foremanina* Empson-Morin,

1981. До недавнего времени этот род был известен только в кампане (Empson-Morin, 1981; O’Dogherty et al., 2009a; Proshina et al., 2023). Однако присутствие *F. schona* Empson-Morin, 1981 было отмечено среди членов комплекса *Crucella espartoensis*–*Rhopalosyringium* sp., что позволило расширить стратиграфические границы как вида *F. schona*, так и рода *Foremanina*, вплоть до середины маастрихта (Bragina et al., 2024).

Детальное изучение радиолярий из разреза Пано Панайя выявило в вышеупомянутых комплексах три новых вида, не известных по литературным данным и относящихся к роду *Foremanina*: *F. macropora* sp. nov., *F. coronata* sp. nov. и *F. ornata* sp. nov. В настоящей работе приведено описание новых видов и сделан анализ распространения всех представителей рода *Foremanina* в разрезе Пано Панайя (рис. 1).

Новые данные позволили расширить стратиграфические рамки рода *Foremanina* вплоть до верхнего маастрихта.

До недавнего времени единственный вид рода *Foremanina* (*F. schona* Empson-Morin, 1981) был известен в пределах Срединно-Тихоокеанских

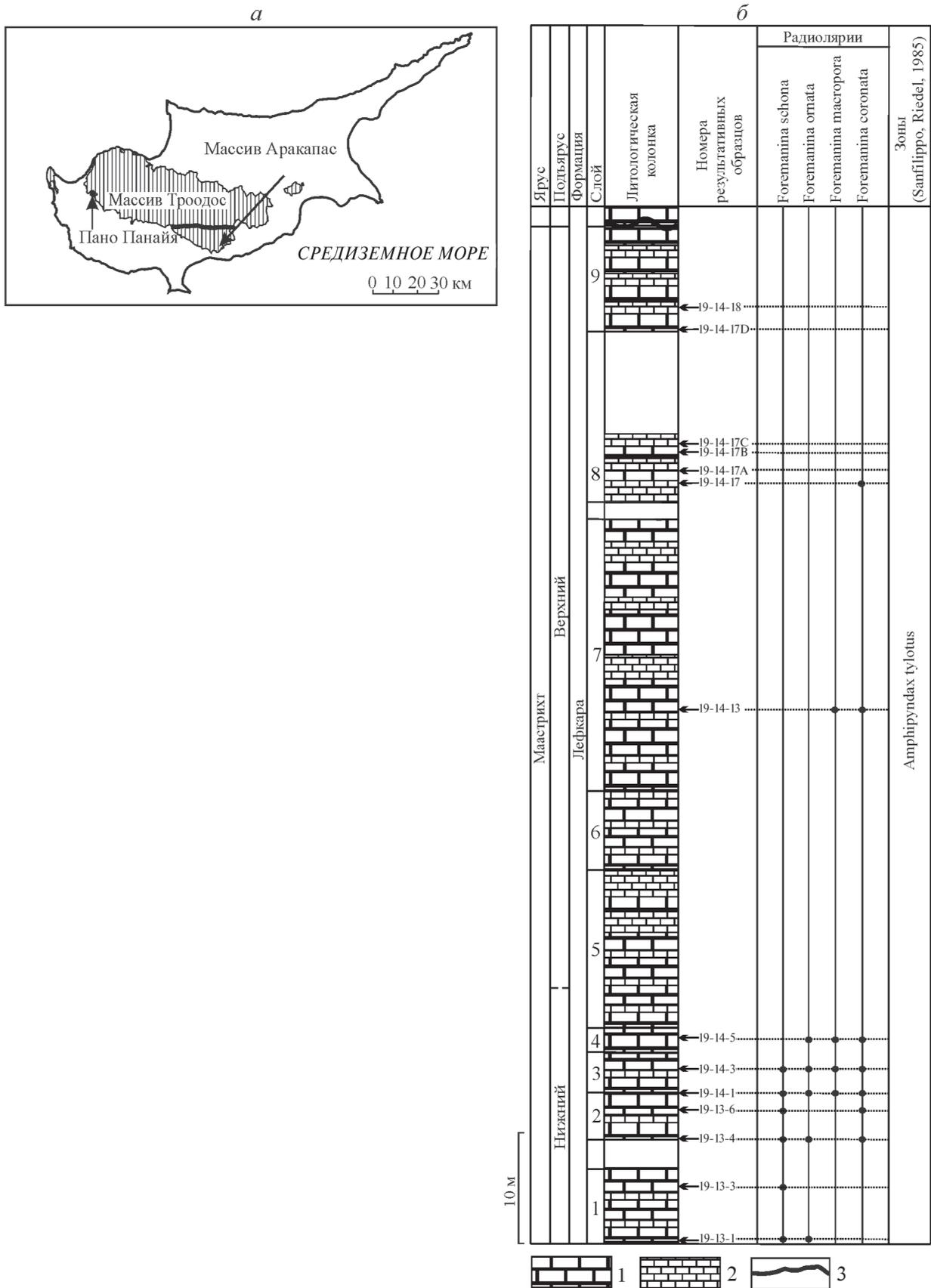


Рис. 1. Местонахождение изученных радиолярий на Кипре: *а* – схема расположения разреза; *б* – литологическая колонка разреза Пано Панайя (формация Лефкара, маастрихт). Обозначения: 1 – известняки; 2 – мергели; 3 – разлом Аракапас.

гор (Empson-Morin, 1981). Однако в более поздней публикации (Брагина, 1999), посвященной изучению кампанских радиолярий Сахалина, был изображен таксон (Брагина, 1999, табл. 3, фиг. 8), который в настоящее время можно идентифицировать как *F. macrogora* sp. nov.

Таким образом, в результате проведенных исследований палеогеографическое распространение рода *Foremanina* расширено и охватывает не только Тихий океан (Срединно-Тихоокеанские горы и Хоккайдо-Сахалинский палеобассейн), но и океан Тетис.

В настоящее время вид *F. schona* Empson-Morin найден в нерасчлененных отложениях турона–коньяка Северного Омана (Hara, Kurihara, 2017). В вышеупомянутой публикации обращает на себя внимание то, что в одном образце с *F. schona* встречены *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol) [по мнению А. Санфилиппо и В. Риделя (Sanfilippo, Riedel, 1985), этот вид заканчивает существование в верхнем туроне; по мнению автора (Брагина, 2016) – в самых верхах турона] и *Pseudotheosampe urna* (Foreman) [по мнению Санфилиппо и Риделя (Sanfilippo, Riedel, 1985), этот вид начинает существование с верхнего коньяка; по мнению автора (Брагина, 2016) – с сантона]. На основании изложенного, интерпретация возраста комплекса с *F. schona* будет со временем уточнена. Тем не менее, можно с уверенностью говорить, что этот вид распространен и на юге океана Тетис.

Проведенные автором (Bragina et al., 2022, 2024; Proshina et al., 2023) исследования продемонстрировали, что распространение рода *Foremanina* на Кипре находится в пределах двух радиоляриевых зон схемы Санфилиппо и Риделя (Sanfilippo, Riedel, 1985):

(1) зона *Amphipyndax pseudoconulus* [охватывает нижний и средний (возможно, без верхов) кампан],

(2) зона *Amphipyndax tylotus* (ограничена пределами верхнего кампана (возможно(?), верхов среднего кампана) – верхнего маастрихта).

Следует отметить, что радиолярии маастрихта слабо изучены, и поэтому в пределах зоны *A. tylotus* не выделены подзоны. Известно, что темпы видообразования радиолярий позднего мела весьма высокие; последнее позволяет надеяться на более детальное расчленение маастрихта. Необходимо подчеркнуть, что разрез Пано Паная хорошо охарактеризован радиоляриями, среди которых обнаружено много таксонов, не известных по литературным данным. В то же время, стратиграфический объем маастрихтской

части разреза Пано Паная подтвержден данными по планктонным фораминиферам и по геохимии (Bragina et al., 2024). В связи с вышесказанным, новые виды (*F. macrogora*, *F. coronata* и *F. ornata*), описанные из маастрихтской части разреза Пано Паная, могут иметь важное стратиграфическое значение.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Новое исследование радиолярий включало в себя изучение 53 экз. представителей рода *Foremanina* из разреза Пано Паная, Кипр, маастрихт.

Фотографирование радиолярий проводилось в растровом электронном микроскопе TESCAN 2300 на базе Геологического ин-та РАН (ГИН РАН).

Палеонтологическое описание проводилось с использованием общепринятых терминов. В работе использована классификация Л. О’Догерти с соавт. (O’Dogherty et al., 2009b). В работе применяется композитная зональная схема, предложенная для донных осадков океанов (Sanfilippo, Riedel, 1985).

Коллекция меловых радиолярий Кипра № 4878 хранится в ГИН РАН.

ОПИСАНИЕ ТАКСОНОВ

ТИП SARCODINA

КЛАСС RADIOLARIA

ОТРЯД NASSELLARIA

СЕМЕЙСТВО XITIDAE PESSAGNO, 1977

Род *Foremanina* Empson-Morin, 1981, revisio et emend. Bragina, nov.

Типовой вид – *Foremanina schona* Empson-Morin, 1981; Срединно-Тихоокеанские горы, Deep Sea Drilling Project 32/313/41/4/84-86, верхний кампан.

Диагноз (по Empson-Morin, 1981, с дополнениями и изменениями). Коническая многокамерная раковина. Цефалис имеет маленький размер, субсферическую форму и обычно неперфорированный. Апикальный рог не развит. Торакс небольшого размера имеет форму субтрапеции, неперфорированный или слабо перфорированный. Цефалоторакс имеет форму от пирамидальной до конической. Постабдоминальные камеры имеют форму от субтрапеции до прямоугольника с двумя–пятью поперечными рядами регулярно расположенных пор, без гребней или утолщений на поровых рамах между

камерами. Гребнистые узелки могут быть развиты на межкамерных соединениях постабдоминальных камер.

Видовой состав. Четыре вида: типовой вид из кампана гор Средней Пацифики и верхнего кампана—верхней части нижнего маастрихта Кипра; *F. matoroga* sp. nov. из верхней части нижнего маастрихта—предположительно нижней части верхнего маастрихта Кипра, *F. coronata* sp. nov. из верхней части нижнего маастрихта—предположительно нижней части верхнего маастрихта Кипра, *F. ornata* sp. nov. из верхней части нижнего маастрихта Кипра.

Сравнение. *Foremanina* Empson-Morin, 1981 отличается от *Amphipyndax* Foreman, 1966 отсутствием утолщенных диагональных гребней на камерах, наличием у отдельных видов маленьких, более многочисленных узелков на межкамерных соединениях, а также наличием у отдельных видов вздутой в виде луковицы или наконечника стрелы проксимальной части раковины.

Замечания. В диагноз рода *Foremanina* Empson-Morin, 1981 внесены следующие изменения:

(1) уточнена форма раковины; в результате фраза “Коническая многокамерная раковина с гребнистыми узелками на межкамерных соединениях постабдоминальных камер” изменена на “Коническая многокамерная раковина”;

(2) выявлены особенности межкамерных соединений и добавлена фраза “Гребнистые узелки могут быть развиты на межкамерных соединениях постабдоминальных камер”.

В первоописании рода *Foremanina* одной из характеристик было наличие гребнистых узелков на соединении постабдоминальных камер. Однако на межкамерных соединениях у новых видов отмечены следующие особенности:

– *F. ornata* sp. nov. – узелки редуцированы на последних приустьевых камерах;

– *F. coronata* sp. nov. – слабо развитые узелки присутствуют лишь на одной или двух камерах;

– *F. matoroga* sp. nov. – наблюдается полная редукция узелков на всех межкамерных соединениях.

Таким образом, в дополненном диагнозе рода *Foremanina* подчеркивается, что гребнистые узелки могут быть развиты на межкамерных соединениях постабдоминальных камер не у всех видов рода.

Foremanina schona Empson-Morin, 1981, emend. Bragina, nov.

Табл. IV, фиг. 14

Foremanina schona: Empson-Morin, 1981, с. 272, табл. 13, фиг. 2–4; Hara, Kurihara, 2017, табл. 2, фиг. 9, 10; Proshina et al., 2023, табл. 5, фиг. 8; Bragina et al., 2024, фиг. 9H.

Non *Foremanina schona*: Ohmert, 2011, табл. 9, фиг. 5, 6.

Описание (по Empson-Morin, 1981, с изменениями). Коническая многокамерная раковина. Цефалис округлый, маленький, обычно неперфорированный. Торакс имеет форму субтрапеции, маленький, неперфорированный или слабо перфорированный, с мелкими узелками. Абдомен и постабдоминальные камеры имеют форму субтрапеции. Постабдоминальные камеры постепенно увеличиваются в ширину и обычно одинаковы в высоту. Постабдоминальные камеры с тремя-четырьмя поперечными рядами округлых пор. Поры, расположенные непосредственно на камерах, ориентированы в шахматном порядке. Поры, расположенные на межкамерных соединениях, ориентированы в вертикальные ряды. Один или два ряда пор, занимающих на камерах центральное положение, обычно состоят из более мелких пор, чем поры рядов на межкамерных соединениях. Поровые рамы в виде усеченных пирамид или округло-многоугольной формы. Поровые рамы на межкамерных соединениях всех постабдоминальных камер утолщены, формируя серию узелков (обычно 20–26); мелкие узелки, возможно, представляющие основания игл, обычно расположены в намечающихся углах поровых рам.

Размеры в мкм:

Экземпляр №	Hc	Wc	Ht	Wt	Ha	Wa	W	d
4878/303	18	26	25	42	26	62	164	3–14

Обозначения (здесь и далее): Hc – высота цефалиса, Wc – ширина цефалиса, Ht – высота торакса, Wt – ширина торакса, Ha – высота абдомена, Wa – ширина абдомена, W – максимальная, ширина раковины, d – диаметр пор.

З а м е ч а н и я. Изменение и расширение описания вида *Foremanina schona* Empson-Morin, 1981 были сделаны в связи с новыми данными:

(1) экземпляры *F. schona* из нижнего маастрихта разреза Пано Паная имеют не только четыре, но и три поперечных ряда пор (табл. IV, фиг. 14);

(2) анализ взаимоположения пор в соседних рядах на межкамерных соединениях демонстрирует, что поры, расположенные на межкамерных соединениях, ориентированы в вертикальные ряды (Empson-Morin, 1981, табл. 13, фиг.

2–4; Proshina et al., 2023, табл. 5, фиг. 8; Bragina et al., 2024, фиг. 9H).

В результате исследований в описание вида внесены следующие изменения: “Постабдоминальные камеры с тремя-четырьмя поперечными рядами округлых пор. Поры, расположенные непосредственно на камерах, ориентированы в шахматном порядке. Поры, расположенные на межкамерных соединениях, ориентированы в вертикальные ряды. Один или два ряда пор, занимающих на камерах центральное положение, обычно состоят из более мелких пор, чем поры рядов на межкамерных соединениях.”

Foremanina sp. В (табл. IV, фиг. 13) отличается от типичных представителей вида *F. schona* слегка вздутой проксимальной частью раковины.

Распространение. Кампан Срединно-Тихоокеанских гор, кампан—предположительно нижняя часть верхнего маастрихта Кипра.

Материал. 14 экз. из разреза Пано Паная, Кипр.

***Foremanina ornata* Bragina, sp. nov.**

Табл. IV, фиг. 10–12

Название вида от *ornatus* *лат.* — украшенный.

Голотип — ГИН РАН, № 4878/299; Кипр, разрез Пано Паная; верхняя часть нижнего маастрихта, формация Лефкара, обр. 19-14-1; верхняя часть зоны *Amphipyndax tylotus*.

Описание. Раковина субконической формы. Цефалис маленький, округло-конический, неперфорированный, сглаженный. Торакс имеет форму субтрапеции, маленький, неперфорированный или слабо перфорированный с мелкими узелками. Абдомен значительно шире торакса, перфорированный (обычно три поперечных ряда пор). Абдомен и первая постабдоминальная камера имеют форму в виде вздутого бочонка. На вздутой части раковины могут быть развиты гребнистые узелки. Вторая постабдоминальная камера обычно несколько уже, чем первая. Вторая постабдоминальная камера и все последующие имеют субцилиндрическую форму, увеличиваются в ширину незначительно, а в высоту постепенно. Постабдоминальные камеры имеют три поперечных ряда округлых пор, ориентированных в шахматном порядке. Поры, расположенные на межкамерных соединениях, ориентированы в вертикальные ряды. Размер пор увеличивается от одной камеры к другой в направлении устья. Поровые рамы обычно имеют округло-шестиугольные (иногда округло-пятиугольные) очертания,

с мелкими узелками, ориентированными в вершины шестиугольников (или пятиугольников). Поровые рамы на межкамерных соединениях постабдоминальных камер (за исключением ближайших к устью раковины) утолщены, формируя отчетливые вертикальные гребни или узелки (обычно 15–20).

Размеры в мкм:

Экз. №	Hc	Wc	Ht	Wt	Ha	Wa	W	d
4878/299 (голотип)	12	23	18	40	14	78	142	3–19
4878/300 (паратип)	13	22	17	42	14	82	153	3–20

Сравнение. Новый вид отличается от *F. schona* Empson-Morin, 1981: (1) наличием вздутой проксимальной части раковины, обычно охватывающей абдомен и первую постабдоминальную камеру; (2) наличием только трех, а не четырех рядов пор на камере; (3) редукцией вертикальных гребней или узелков на межкамерных соединениях в приустьевой части раковины.

Замечания. Экземпляр *F. ornata* sp. nov., изображенный на табл. IV, фиг. 12, имеет корродированную поверхность цефалоторакса, абдомена и первой постабдоминальной камеры.

Материал. 10 экз. из типового местонахождения (верхи нижнего маастрихта—предположительно нижняя часть верхнего маастрихта).

***Foremanina coronata* Bragina, sp. nov.**

Табл. IV, фиг. 5–9

Название вида от *coronatus* *лат.* — увенчанный короной, коронованный.

Голотип — ГИН РАН, № 4878/297; Кипр, разрез Пано Паная; верхняя часть нижнего—нижняя часть верхнего маастрихта, формация Лефкара, обр. 19-14-3; верхняя часть зоны *Amphipyndax tylotus*.

Описание. Раковина субконической формы. Цефалис маленький, округло-конический, неперфорированный, часто с мелкими узелками. Торакс имеет форму субтрапеции, неперфорированный или слабо перфорированный с мелкими шиповатыми узелками. Цефалис и торакс образуют высокий конус. Абдомен значительно шире торакса, перфорированный и имеет два-четыре поперечных ряда пор. Абдомен и первая постабдоминальная камера имеют форму вздутого бочонка. На вздутой части раковины могут быть развиты отчетливые узелки в виде ребер (иногда округлой формы). Вторая постабдоминальная камера несколько уже, чем первая. Вторая постабдоминальная камера и все последующие имеют субцилиндрическую

форму, увеличиваются в ширину и высоту постепенно. Постабдоминальные камеры обычно имеют три поперечных ряда округлых пор, ориентированных в шахматном порядке; поры, расположенные на межкамерных соединениях, ориентированы в вертикальные ряды. Размер пор значительно увеличивается от одной камеры к другой в направлении устья. Поровые рамы обычно имеют округло-шестиугольные (иногда округло-пятиугольные) очертания, с небольшими узелками, ориентированными в вершины пяти- или шестиугольников. Поровые рамы на межкамерном соединении абдоминальной и первой постабдоминальной камеры могут быть незначительно утолщены, формируя слабо выраженные узелки (обычно 12–18).

Размеры в мкм:

Экз. №	Hc	Wc	Ht	Wt	Ha	Wa	W	d
4878/297 (голотип)	20	24	25	46	12	78	145	3–22
4878/296 (паратип)	17	22	30	40	12	70	147	3–26
4878/295	18	24	20	41	20	75	141	3–25
4878/298 (паратип)	19	24	19	40	12	79	148	3–25

Сравнение. Новый вид отличается от *F. ognata* sp. nov. отсутствием утолщений в виде вертикальных гребней или узелков на межкамерных соединениях постабдоминальных камер.

Замечания. Экз. *F. coronata* sp. nov., изображенный на табл. IV, фиг. 5, характеризуется деформированной раковиной, а также корродированной поверхностью первой и второй постабдоминальных камер. Экземпляры *Foremanina* sp. A (табл. IV, фиг. 3, 4) характеризуются деформированностью раковин, отличаются от типичных *F. coronata* sp. nov. слегка вздутой формой проксимальной части раковины.

Материал. 19 экз. из типового местонахождения.

Foremanina macropora Bragina, sp. nov.

Табл. IV, фиг. 1, 2

Cornutella? sp.: Брагина, 1999, табл. 3, фиг. 8.

Название вида от *μακρο* греч. — первая часть сложных слов, означающая долгий, длинный, большой, и *πόρος* греч. — пора.

Голотип — ГИН РАН, № 4878/290; Кипр, разрез Пано Панайя; верхняя часть нижнего маастрихта, формация Лэфкара, обр. 19-14-3; верхняя часть зоны *Amphirundax tylotus*.

Описание. Раковина конической формы. Цефалис маленький, округло-конический, неперфорированный. Торакс имеет форму субтрапедии, неперфорированный или слабо перфорированный. Абдомен и последующие

постабдоминальные камеры имеют субцилиндрическую форму, увеличиваются в ширину и высоту постепенно. Абдомен и постабдоминальные камеры имеют три поперечных ряда округлых пор, ориентированных в шахматном порядке. Пору, расположенные непосредственно на постабдоминальных камерах, ориентированы в шахматном порядке. Пору, расположенные на межкамерных соединениях, ориентированы в вертикальные ряды. Пору на постабдоминальных камерах увеличиваются в размере по направлению к устью в четыре раза. Поровые рамы обычно имеют округло-шестиугольные (часто округло-пятиугольные на межкамерных соединениях) очертания, с небольшими узелками, ориентированными в вершины шестиугольников.

Размеры в мкм:

Экз. №	Hc	Wc	Ht	Wt	Ha	Wa	W	d
4878/290 (голотип)	17	24	19	30	24	58	141	3–19
4878/291 (паратип)	16	25	20	38	25	63	146	3–27

Сравнение. Новый вид отличается от *F. schona* Empson-Morin, 1981: (1) развитием только трех рядов пор на каждой постабдоминальной камере; (2) значительно более крупными порами. Новый вид отличается от *F. schona* Empson-Morin, 1981 и *F. ognata* sp. nov. отсутствием гребнистых узелков на межкамерных соединениях.

Замечание. Новый вид распространен на Сахалине в красноярковской свите (Брагина, 1999), кампанский возраст которой подтвержден *Schmidticerasmus schmidti* (Mich.) и *Inoceramus orientalis* Sok. Таким образом, у рода *Foremanina* редукция узелков на межкамерных соединениях может наблюдаться уже в кампане.

Распространение. Кампан Сахалина; верхняя часть нижнего маастрихта—предположительно нижняя часть верхнего маастрихта Кипра.

Материал. 7 экз. из разреза Пано Панайя.

Автор выражает благодарность Э.О. Амо-ну и М.С. Афанасьевой, Палеонтологический ин-т им. А.А. Борисяка РАН (ПИН РАН), за критические замечания и советы; Н.В. Горьковой (ГИН РАН) за помощь в электронно-микроскопических работах.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Данная работа финансировалась за счет средств Российского фонда фундаментальных исследований (грант 19-55-25001-Cyprus_a) и бюджета Геологического института Российской академии наук в рамках государственного задания FMMG-2021-0003.

Никаких дополнительных грантов на проведение или руководство данным конкретным исследованием получено не было.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор данной работы заявляет, что у нее нет конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Брагина Л.Г.* Новое местонахождение кампанских радиолярий на Юго-Западном Сахалине // Стратигр. Геол. корреляция. 1999. Т. 7. № 4. С. 54–61.
- Брагина Л.Г.* Радиолярии семейства Neosciadiocapsidae турона–сантона формации Перापеди (Южный Кипр) // Палеонтол. журн. 2008. № 2. С. 27–37.
- Брагина Л.Г.* Новые виды меловых радиолярий рода Afens Riedel et Sanfilippo // Палеонтол. журн. 2010. № 1. С. 13–16.
- Брагина Л.Г.* Новые радиолярии семейства Pseudodictyomitridae из коньяка–сантона формации Перापеди (Южный Кипр) // Палеонтол. журн. 2013. № 5. С. 3–6.
- Брагина Л.Г.* Новые виды радиолярий отряда Nassella из коньяка–сантона формации Перापеди (Южный Кипр) // Палеонтол. журн. 2014. № 2. С. 3–10.
- Брагина Л.Г.* Зональная схема меловых (альб–сантонских) отложений тетических районов Евразии по радиоляриям // Стратигр. Геол. корреляция. 2016. Т. 24. № 2. С. 41–66.
- Брагина Л.Г.* Новые виды радиолярий рода Patellula Kozlova из отложений турона–маастрихта Кипра и Крыма // Палеонтол. журн. 2023. № 4. С. 14–20.
- Брагина Л.Г.* Новый вид радиолярий Pseudodictyomitra venusta sp. nov. из среднего маастрихта формации Лefкара (Кипр) // Палеонтол. журн. 2024. № 1.
- Брагина Л.Г., Брагин Н.Ю.* Радиолярии и стратиграфия кампан–маастрихтских отложений Юго-Западного Кипра // Стратигр. Геол. корреляция. 1995. Т. 3. № 2. С. 53–61.
- Брагина Л.Г., Брагин Н.Ю.* Стратиграфия и радиолярии стратотипического разреза формации Перапеди верхнего мела Кипра // Стратигр. Геол. корреляция. 1996. Т. 4. № 3. С. 38–45.
- Брагина Л.Г., Вишневецкая В.С.* Новые виды меловых радиолярий рода Multastrum Vishnevskaya и их палеобиогеографическое распространение // Палеонтол. журн. 2007. № 6. С. 3–8.
- Bragina L., Bragin N.* Cretaceous (Albian to Turonian) radiolarians from chert blocks of the Moni Mélange (Southern Cyprus) // Rev. Micropaléontol. 2016. V. 59. № 4. P. 311–338.
- Bragina L., Bragin N.* Family Pseudoaulophacidae (Radiolaria) from the Upper Cretaceous (Coniacian-Maastrichtian) of Cyprus // Rev. Micropaléontol. 2018. V. 61. P. 55–79.
- Bragina L., Bragin N., Proshina P. et al.* Microfauna and stratigraphy of Pano Panagia Section, Lefkara Formation (Upper Cretaceous, Maastrichtian, Cyprus) // Palaeoworld. 2024. V. 33. P. 1336–1358.
<https://doi.org/10.1016/j.palwor.2022.01.007>
- Bragina L., Proshina P., Bragin N. et al.* Radiolaria and planktonic foraminifera from Sarama composite section of the Kannaviou Formation (Campanian, Upper Cretaceous, Cyprus) // Palaeoworld. 2022. V. 31. P. 704–722.
- Empson-Morin K.M.* Campanian Radiolaria from DSDP Site 313, Mid-Pacific Mountains // Micropaleontol. 1981. V. 27. № 3. P. 249–292.
- Foreman H.P.* Two Cretaceous radiolarian genera // Micropaleontol. 1966. V. 12. № 3. P. 355–359.
- Hara K., Kurihara T.* Radiolarian age and lithostratigraphy of late Cretaceous pelagic sediments overlying basaltic extrusive rocks, northern Oman Mountains // Ofioliti. 2017. V. 42. № 1. P. 21–38.
- O'Dogherty L., Carter E., Dumitrica P. et al.* Catalogue of Mesozoic radiolarian genera. Pt. 2: Jurassic–Cretaceous range chart // Geodiversitas. 2009a. V. 31. P. 493–504.
- O'Dogherty L., Carter E.S., Dumitrica P. et al.* Catalogue of Mesozoic radiolarian genera. Pt. 2. Jurassic–Cretaceous // Geodiversitas. 2009b. V. 31. P. 271–356.
- Ohmert W.* Radiolarien-Faunen und Stratigraphie der Pattenau-Formation (Campanium bis Maastrichtium) im Helvetikum von Bad Tölz (Oberbayern) // Zitteliana. 2011. № 51. P. 37–98.
- Pessagno Jr., E.A.* Upper Jurassic radiolaria and radiolarian biostratigraphy of the California Coast Ranges // Micropaleontol. 1977. V. 23. № 1. P. 56–113.
- Proshina P., Bragina L., Bragin N. et al.* Campanian planktonic Foraminifera and Radiolaria from the Kannaviou Formation, Southwest Cyprus // Stratigr. Geol. Correl. 2023. V. 31. № 5. P. 481–501.
- Sanfilippo A., Riedel W.R.* Cretaceous Radiolaria // Plankton Stratigraphy / Eds. Bolli H.M., Saunders J.B., Perch Nielsen K. Cambridge: Cambridge University Press, 1985. P. 573–630.

Объяснение к таблице IV

Фиг. 1, 2. *Foremanina macropora* sp. nov.: 1 – голотип ГИН, № 4878/290; 2 – паратип ГИН, № 4878/291.

Фиг. 3, 4. *Foremanina* sp. A: 3 – экз. ГИН, № 4878/292; 4 – экз. ГИН, № 4878/293.

Фиг. 5–9. *Foremanina coronata* sp. nov.: 5 – экз. ГИН, № 4878/294; 6 – экз. ГИН, № 4878/295; 7 – паратип ГИН, № 4878/296 (из: Bragina et al., 2024, рис. 9J); 8 – голотип ГИН, № 4878/297; 9 – паратип ГИН, № 4878/298 (из: Bragina et al., 2024, рис. 9I).

Фиг. 10–12. *Foremanina ornata* sp. nov.: 10 – голотип ГИН, № 4878/299; 11 – паратип ГИН, № 4878/300; 12 – экз. ГИН, № 4878/301.

Фиг. 13. *Foremanina* sp. B, экз. ГИН, № 4878/302.

Фиг. 14. *Foremanina schona* Empson-Morin, 1981, экз. ГИН, № 4878/303 (из: Bragina et al., 2024, рис. 9H).

Кипр, формация Лefкара, разрез Пано Панайя, верхняя часть зоны *Amphirundax tylotus*, верхняя часть нижнего маастрихта: обр. 19-13-1 (фиг. 12), 19-13-4 (фиг. 5), обр. 19-14-1 (фиг. 2, 6, 10), обр. 19-14-3 (фиг. 1, 3, 4, 8, 9, 11, 14), обр. 19-14-5 (фиг. 7); верхняя часть зоны *Amphirundax tylotus*, предположительно нижняя часть верхнего маастрихта: обр. 19-14-13 (фиг. 13). Длина масштабной линейки 100 мкм.

New Radiolarian Species of the Genus *Foremanina* Empson-Morin from the Maastrichtian Deposits of Lefkara Formation, Cyprus

L. G. Bragina

Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, 119017 Russia

Numerous representatives of the genus *Foremanina* Empson-Morin, 1981, emend. nov. were studied from the Upper Cretaceous (Maastrichtian) deposits of the Lefkara Formation (Cyprus). Diagnosis of the genus *Foremanina* is emended. New species *F. macropora* sp. nov., *F. coronata* sp. nov. и *F. ornata* sp. nov. are described. Species *F. macropora* sp. nov. is for the first time recorded in the Campanian of Sakhalin. Thus, the paleogeographic occurrence of genus *Foremanina* is expanded and covers Tehyan Realm and Hokkaido-Sakhalin paleobasin. The latest representatives of *Foremanina* were for the first time found in the upper Maastrichtian of Cyprus. The stratigraphic ranges of genus *Foremanina* are expanded.

Keywords: Radiolaria, Xitidae, new species, Upper Cretaceous, Maastrichtian, Cyprus

