

УДК 563.143:551.763.333(564.3)

## НОВЫЕ ВИДЫ РАДИОЛЯРИЙ РОДА RHOPALOSYRINGIUM CAMPBELL ET CLARK ИЗ МААСТРИХТА ФОРМАЦИИ ЛЕФКАРА (КИПР)

© 2025 г. Л. Г. Брагина\*

Геологический институт РАН, Москва, 119017 Россия

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

Поступила в редакцию 16.12.2024 г.

После доработки 21.01.2025 г.

Принята к публикации 30.01.2025 г.

Многочисленные представители рода *Rhopalosyringium* Campbell et Clark, 1944 были изучены из верхнемеловых (маастрихтских) отложений формации Лефкара (Кипр). В статье описано три новых вида: *R. lefkaraense* sp. nov., *R. longum* sp. nov. и *R. triporosum* sp. nov.

**Ключевые слова:** Radiolaria, Nassellaria, *Rhopalosyringium*, новые виды, верхний мел, маастрихт, Кипр

DOI: 10.31857/S0031031X25030033 EDN: EQDKGA

### ВВЕДЕНИЕ

В последние годы активно изучаются радиолярии маастрихта Кипра (Брагина, 2023, 2024; Bragina et al., 2024). Детальное исследование верхнемеловой части формации Лефкара в разрезе Пано Панайя (Кипр) позволило выявить в пределах верхов нижнего маастрихта – низов верхнего маастрихта (возрастная интерпретация уточнена Б.Г. Покровским на основе геохимических данных: Bragina et al., 2024) два комплекса радиолярий хорошей сохранности: *Crucella espartoensis* – *Rhopalosyringium* sp. (верхняя часть нижнего маастрихта – предположительно нижняя часть верхнего маастрихта) и *Patulibraschium marshensis* – *Patellula* sp. aff. *P. euessceei* (нижняя часть верхнего маастрихта) (Брагина et al., 2024). В пределах этих комплексов встречены таксоны, неизвестные по литературным данным и относящиеся к роду *Rhopalosyringium* Campbell et Clark, 1944: *R. lefkaraense* sp. nov., *R. longum* sp. nov. и *R. triporosum* sp. nov. (табл. III, IV). В настоящей работе приведено описание новых видов и анализ их распространения в разрезе Пано Панайя (рис. 1).

Следует особо отметить, что в настоящей работе таксон *Rhopalosyringium* sp. из комплекса *Crucella espartoensis* – *Rhopalosyringium* sp. описан

в качестве нового вида *Rhopalosyringium lefkaraense* sp. nov. (табл. III). В связи с этим, название комплекса изменено на *Crucella espartoensis* – *Rhopalosyringium lefkaraense*.

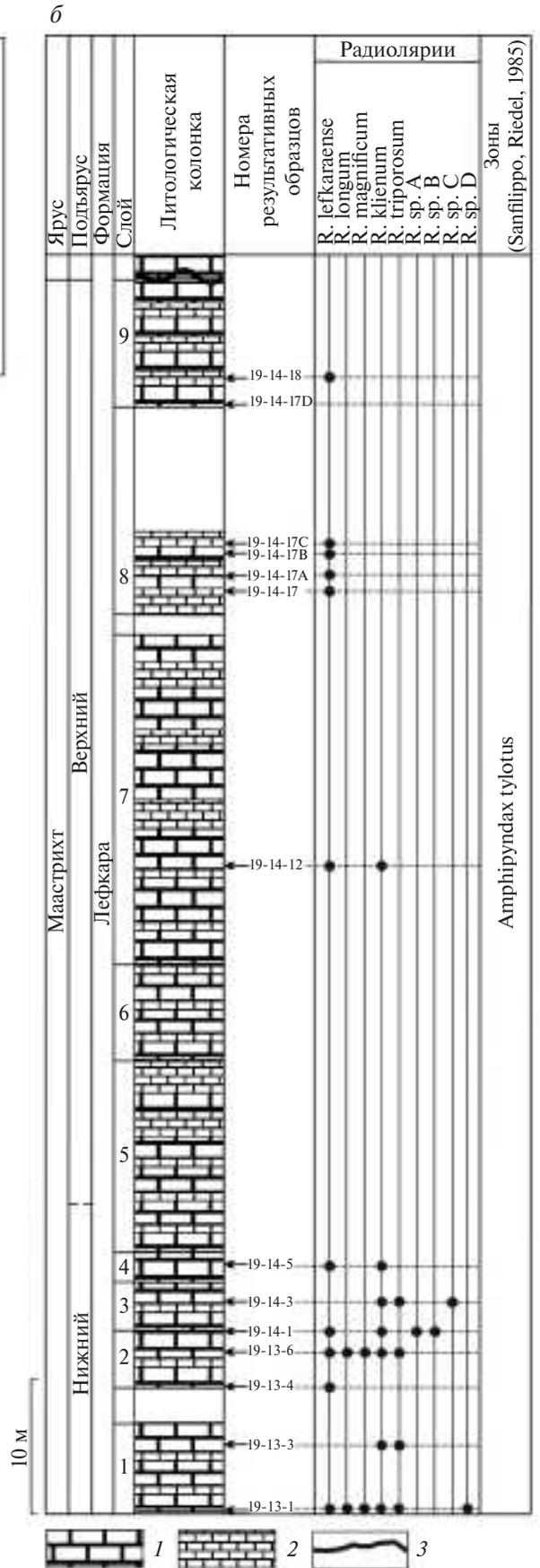
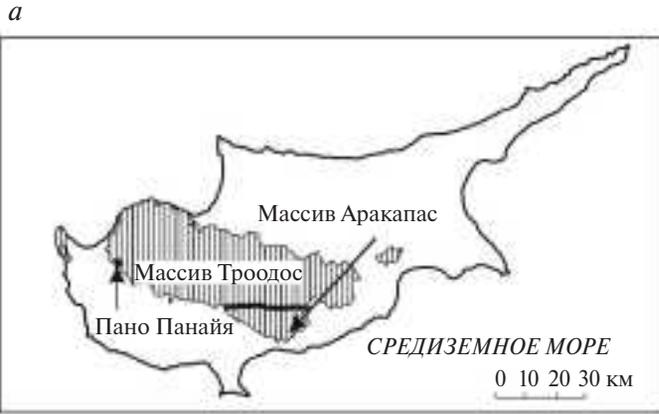
Виды *R. longum* sp. nov. и *R. triporosum* sp. nov. присутствуют только в отложениях, охарактеризованных этим комплексом (т.е. в пределах верхов нижнего маастрихта – предположительно нижней части верхнего маастрихта), и выше по разрезу (нижняя часть верхнего маастрихта) не встречены. Таким образом, благодаря описанию новых видов усилено обоснование выделения нижнего комплекса, отличающегося рядом характерных видов, не встреченных в верхнем комплексе.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Новое исследование радиолярий основано на изучении 32 экз. представителей рода *Rhopalosyringium* из разреза Пано Панайя (верхи нижнего маастрихта – нижняя часть верхнего маастрихта, Кипр).

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

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



Палеонтологическое описание проводилось с использованием общепринятых терминов (Pessagno, 1969; O'Dogherty, 1994). В работе использована классификация К. Эмпсон-Морин (Empson-Morin, 1981). 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 RHOPALOSYRINGIIDAE EMPSON-MORIN, 1981

#### Род *Rhopalosyringium* Campbell et Clark, 1944, emend. O'Dogherty, 1994

Типовой вид – *Rhopalosyringium magnificum* Campbell et Clark, 1944; Калифорния, верхний мел, кампан.

Видовой состав: 22 вида из верхней части нижнего мела – верхнего мела: типовой вид из кампана Калифорнии; *Rhopalosyringium adriaticum* O'Dogherty, 1994 из верхнего сеномана Умбра-Маркских Апеннин Центральной Италии; *R. antirrhopum* Riedel et Sanfilippo, 1974 из маастрихта скважины 146, южная часть Индийского океана; *R. colpodes* Foreman, 1968 и *R. elasson* Foreman, 1968 из верхнего маастрихта Калифорнии; *R. elegans* (Squinabol, 1903) из альба–сеномана Венецианских Альп Северной Италии; *R. euganeum* (Squinabol, 1903) из альба–сеномана Венецианских Альп Северной Италии; *R. fossile* (Squinabol, 1903) из альба–сеномана Венецианских Альп Северной Италии; *R. hispidum* O'Dogherty, 1994 из нижнего турона Умбра-Маркских Апеннин Центральной Италии; *R. kleinum* Empson-Morin, 1981 из кампана скважины 313, Срединно-Тихоокеанские горы; *R. magnificum* Campbell et Clark, 1944 из кампана Северной Америки; *R. mangaleniensis* Bragina, 2014 из верхнего сантона Кипра; *R. mosquense* (Smirnova et Aliev, 1969) из верхнего альба центральных районов Русской платформы, Россия; *R. rapovi* Bragina, 2021 из нижнего сеномана Горного Крыма, Россия; *R. perforaculum* O'Dogherty, 1994 из верхнего альба Умбра-Маркских Апеннин Центральной Италии; *R. retillum* (Foreman, 1975) из верхнего альба скважины 307-3-1, Северная Пацифика; *R. radiosum* O'Dogherty, 1994 из нижнего турона Умбра-Маркских Апеннин

Центральной Италии; *R. scissum* O'Dogherty, 1994 из нижнего турона Умбра-Маркских Апеннин Центральной Италии; *R. solivagum* O'Dogherty, 1994 из среднего альба Умбра-Маркских Апеннин Центральной Италии; *R. sparnon* Foreman, 1968 из верхнего маастрихта Калифорнии; *R. lefkaraense* sp. nov. из верхов нижнего – низов верхнего маастрихта Кипра; *R. longum* sp. nov. из верхов нижнего маастрихта Кипра, *R. triporosum* sp. nov. из верхов нижнего маастрихта Кипра.

Сравнение. Род *Rhopalosyringium* отличается от *Krempelinella* Empson-Morin, 1981 отсутствием перфорированной короны, развитой на тораксе или одновременно на тораксе и абдомене.

Замечания. Следует заметить, что при описании полой трубки, связанной с вертикальной иглой и находящейся снаружи цефалиса, в литературе используют два термина. В публикации Х. Форман (Foreman, 1968, с. 55) этот элемент называется “tube” и является диагностической характеристикой рода *Rhopalosyringium*. Позднее элемент строения раковины “tube” был исключен из диагноза рода, т.к. развит не у всех его представителей (O'Dogherty, 1994). Однако Л. О'Догерти продолжил использовать термин “tube” в том же контексте, что и Форман, при переписании вида *R. euganeum* (Squinabol, 1903): “Cephalis occasionally with horizontal or slightly upward-directed tube (which may correspond to the prolongation of the vertical spine)” (O'Dogherty, 1994, с. 162). Для характеристики элемента, который называется у Форман “tube”, Э. Пессаньо использует термин “цефалопиле” (Pessagno, 1969, с. 399, 410, 418). В плоскости, проходящей через апикальную иглу, срединную балку (МВ) и вертикальную иглу (элементы цефалической спиккулы), Пессаньо выделяет anteriорное (со стороны апикальной иглы) и posteriорное (со стороны вертикальной иглы) направления (Pessagno, 1969, с. 383, рис. 3). При этом цефалопиле развито в posteriорном направлении (Pessagno, 1969, рис. 3). Определение термина “цефалопиле” следующее: “Cephalopyle: Opening (usually tubular) on posterior side of cephalis at or near juncture of vertical cephalic skeletal bar with roof of cephalis” (Pessagno, 1969, с. 382). В настоящей публикации автор использует термин “цефалопиле”, с добавлением: “Цефалопиле в виде короткой трубки, округлой в поперечном сечении”. Сходная формулировка содержится в публикации Пессаньо (Pessagno, 1969, с. 410) при описании рода *Neosciadiocapsa*: “Cephalopyle tubular when well preserved; circular in cross section”. Термин

“цефалопиле” хорошо известен как за рубежом, так и в России (Pessagno, 1969, с. 382, рис. 3; Петрушевская, 1984; и др.). Значение термина “цефалопиле” звучит очень ясно в публикации М.Г. Петрушевской (1984, с. 45): “трубковидное образование в основании цефалиса, в месте соединения вертикальной иглы со стенкой цефалиса”.

*Rhopalosyringium lefkaraense* Bragina, sp. nov.

Табл. III, фиг. 1–7

*Rhopalosyringium* sp.: Bragina et al., 2024, фиг. 9 N.

Название вида – от названия формации Лефкара.

Голотип – ГИН, № 4878/326; Кипр, разрез Пано Панайя; верхний мел, верхняя часть нижнего маастрихта, формация Лефкара, обр. 19-14-1; верхняя часть зоны *Amphipyndax tylotus*.

Описание. Раковина имеет продолговатую форму и состоит из двух камер и устьевого трубки. Цефалис маленький, округло-конический. Апикальный рог хорошо развит, массивный, трехгранный в поперечном сечении. Длина апикального рога приблизительно равна высоте цефалоторакса. Цефалопиле имеет вид короткой и полой трубки, округлой в поперечном сечении и направленной вверх. Поры цефалиса редкие, обычно не сквозные, незакономерно расположенные. Торакс имеет субсферическую форму. Высота торакса в три раза превышает таковую цефалиса. Ширина торакса в три-четыре раза превышает таковую цефалиса. Две массивные иглы продолжают снаружи торакса правую латеральную и левую латеральную иглы. Наружные иглы имеют форму, трехгранную в поперечном сечении; находятся над соединением торакса и устьевого трубки и ориентированы почти перпендикулярно к главной оси раковины (одна из игл может быть направлена немного вверх, вторая – незначительно вниз). Поры торакса имеют округлую форму, одинаковый размер. Поровые рамы имеют одинаковый размер, шестиугольную форму (восемь-девять пор на половине диаметра). Торакс завершен устьевой трубкой. Поры устьевого трубки имеют округлую форму и расположены незакономерно. Лимбарное сужение хорошо развито и отмечено изменением контура раковины между тораксом и устьевой трубкой. Апертурное кольцо хорошо развито в постериорном (Пессаньо, 1969, с. 383, рис. 3) направлении (табл. III, фиг. 3, 5–7). Апертурное кольцо может быть хорошо развито (табл. III, фиг. 4) или слабо развито (табл. III, фиг. 1) в anteriорном направлении (Пессаньо, 1969,

с. 383, рис. 3). Основания нижних граней обеих наружных игл сливаются с апертурным кольцом без видимых изменений в контурах и рельефе. Устьевая трубка характеризуется незакономерным расположением пор. Поры устьевого трубки имеют меньший размер, чем поры торакса.

Размеры в мкм:

Экземпляр	H	Hc	Wc	Hth	Wth	d
№ 4878/326 (голотип)	185	27	42	85	100	9–10
№ 4878/327 (паратип)	180	28	43	100	104	10
№ 4878/321	195	26	38	90	100	7–9
4878/322	–	–	46	–	105	5–9
№ 4878/323	130	26	38	102	100	8–10
№ 4878/324	165	22	37	100	105	9–11
4878/325	185	18	30	75	100	9–10

Обозначения: H – высота раковины, Hc – высота цефалиса, Wc – ширина цефалиса, Hth – высота торакса, Wth – ширина торакса, d – диаметр пор торакса.

Сравнение. Новый вид отличается от *R. retillum* (Foreman, 1975): 1) более крупным размером и субсферической формой торакса; 2) почти перпендикулярным направлением латеральных игл к апикальному рогу; 3) наличием хорошо развитого лимбарного сужения; 4) наличием хорошо развитого апертурного кольца; 5) незакономерным расположением пор на устьевой трубке; 6) мелким размером пор на устьевой трубке.

Материал. 14 экз. из типового местонахождения.

*Rhopalosyringium longum* Bragina, sp. nov.

Табл. IV, фиг. 10–12

Название вида от *longus lat.* – длинный.

Голотип – ГИН, № 4878/339; Кипр, разрез Пано Панайя; верхний мел, нижняя часть верхнего маастрихта, формация Лефкара, обр. 19-13-6; верхняя часть зоны *Amphipyndax tylotus*.

Описание. Раковина состоит из двух камер и устьевого трубки. Цефалис имеет коническую форму и крупный размер. Апикальный рог хорошо развит, массивный, трехгранный в поперечном сечении. Длина апикального рога обычно менее высоты торакса. Цефалопиле имеет вид короткой и полой трубки, направленной к апикальному рогу почти перпендикулярно (табл. IV, фиг. 11, 12). Тонкие гребни радиально расположены вокруг дистального края цефалопиле. Несколько тонких гребней отходят от верхней

или средней части цефалиса до проксимальной (иногда средней) части торакса. Поры цефалиса имеют округло-многоугольную форму, они редкие, незакономерно расположенные и, как правило, не сквозные. Торакс имеет форму бочонка. Высота торакса в полтора-два раза превышает таковую цефалиса. Ширина торакса незначительно (обычно на одну четверть) превышает ширину цефалиса. Поры торакса имеют округло-многоугольную форму, приблизительно одинаковый размер и расположены в пяти-шестиугольных поровых рамах (восемь-девять пор на половине диаметра). Торакс завершен устьевой трубкой значительной длины (обычно в три раза длиннее высоты торакса). Диаметр устьевой трубки от проксимальной части до дистального края незакономерно изменяется. Поры устьевой трубки имеют округло-многоугольную форму, меньший размер, чем поры торакса, и расположены незакономерно. Струйки тонкие, извилистые, отличающиеся по длине и невысокие в рельефе; обычно развиты на устьевой трубке и направлены к дистальному краю раковины. Лимбарное сужение слабо развито и не отмечено четким изменением контура раковины между тораксом и устьевой трубкой.

#### Размеры в мкм:

Экземпляр	H	Hc	Wc	Hth	Wth	d
№ 4878/339 голотип	290	29	62	63	82	6–9
№ 4878/340 паратип	200	27	62	60	84	5–9
№ 4878/338	230	30	67	55	75	4–6

Обозначения: H – высота раковины, Hc – высота цефалиса, Wc – ширина цефалиса, Hth – высота торакса, Wth – ширина торакса, d – диаметр пор торакса.

**Сравнение.** Новый вид отличается от *R. antirrhorum* Riedel et Sanfilippo, 1974: 1) соотношением ширины цефалиса и торакса; 2) формой торакса; 3) развитием гребней, расходящихся радиально от дистального края цефалопиле (табл. IV, фиг. 11). Новый вид отличается от *R. magnificum* и *R. antirrhorum* отсутствием четкого изменения контура раковины между тораксом и устьевой трубкой.

**Материал.** Девять экз. из типового местонахождения (верхи нижнего маастрихта).

#### *Rhopalosyringium triporosum* Bragina, sp. nov.

Табл. IV, фиг. 2, 5, 6

*Rhopalosyringium magnificum* Campbell et Clark: Moix et al., 2009, фиг. 4M.

Название вида от *tri lat.* – три и *roga lat.* – рога.

Голотип – ГИН, № 4878/333; Кипр, разрез Пано Паная; верхний мел, нижняя часть верхнего маастрихта, формация Лefкара, обр. 19-13-1; верхняя часть зоны *Amphipyndax tylotus*.

**Описание.** Раковина состоит из двух камер и устьевой трубки. Цефалис крупный, конический. Апикальный рог хорошо развит, массивный, округлый в поперечном сечении. Три крупные поры протягиваются внутри апикального рога от его основания до окончания (табл. IV, фиг. 5б). Мелкие апикальные поры овальной формы (обычно четыре–шесть на половине диаметра), находятся на основании апикального рога (табл. IV, фиг. 6). Длина апикального рога приблизительно равна высоте торакса. Цефалопиле имеет вид короткой и полой трубки, направленной к апикальному рогу почти перпендикулярно (табл. IV, фиг. 6). Несколько тонких гребней проходят от верхней и средней части цефалиса к проксимальной части торакса. Поры цефалиса редкие, незакономерно расположенные и, как правило, не сквозные. Торакс имеет форму вздутого бочонка. Высота торакса в три раза превышает таковую цефалиса. Ширина торакса в два с половиной, иногда в три раза превышает таковую цефалиса. Поры торакса имеют округлую форму, приблизительно одинаковый размер и расположены в шестиугольных (редко пяти–семиугольных) поровых рамах (восемь–девять пор на половине диаметра). Торакс завершен устьевой трубкой. Поры устьевой трубки имеют овально-многоугольную форму, значительно мельче пор торакса, отличаются по размеру и могут быть ориентированы в слабо сформированные вертикальные ряды (табл. IV, фиг. 2). Лимбарное сужение хорошо развито и отмечено изменением контура раковины между тораксом и устьевой трубкой.

#### Размеры в мкм:

Экземпляр	H	Hc	Wc	Hth	Wth	d
№ 4878/333 (голотип)	134	31	50	96	112	8–12
№ 4878/332 (паратип)	120	32	50	98	125	9–19

№ 4878/330 200 27 48 96 115 5–10

Обозначения: Н – высота раковины, Нс – высота цефалиса, Wc – ширина цефалиса, Нth – высота торакса, Wth – ширина торакса, d – диаметр пор торакса.

**Сравнение.** Новый вид отличается от *R. magnificum* Campbell et Clark, 1944: 1) значительно более крупным размером торакса по отношению к цефалису; 2) округлым в поперечном сечении апикальным рогом.

**Замечания.** Необычная особенность нового вида заключается в наружном обрастании изначально трехгранного у предковых форм апикального рога. В результате апикальный рог становится округлым в поперечном сечении, а три желобка между гранями приобретают форму трубок (табл. IV, фиг. 5б). Подобное строение игл наблюдается у триасовых представителей отряда *Spumellaria*, например, у рода *Carnuchosphaera*: *C. lea* De Wever, 1979 (De Wever et al., 1979, табл. 3, фиг. 1–6). Таким образом, у нового вида *Rhopalosyringium triporosum* sp. nov. можно наблюдать гомеоморфное сходство строения апикального рога.

*Rhopalosyringium* sp. A (табл. IV, фиг. 1) – неполный экземпляр нового вида, лишенный апикального рога.

*Rhopalosyringium* sp. B (табл. IV, фиг. 3) имеет корродированную поверхность основания апикального рога и цефалиса.

*Rhopalosyringium* sp. C (табл. IV, фиг. 4) отличается от типичных представителей нового вида меньшим размером пор торакса, большей шириной торакса и демонстрирует частичное растворение обрастания вокруг желобков апикального рога.

**Материал.** Восемь экз. из типового местонахождения.

*Rhopalosyringium kleinum* Empson-Morin, 1981, emend. *Bragina* nov.

Табл. IV, фиг. 8, 14

*Rhopalosyringium* sp.: Dinkelman, 1973, с. 790, табл. 1, фиг. 1.

*Rhopalosyringium kleinum*: Empson-Morin, 1981, с. 265, табл. 8, фиг. 2А–3.

**Голотип** – USNM 305344; кампан скважины 313, Срединно-Тихоокеанские горы.

**Описание** (по Empson-Morin, 1981, с изменениями). Раковина состоит из трех камер. Цефалис имеет размер от маленького до умеренного, субсферический, пористый. Апикальный рог хорошо развит, массивный, трехгранный, постепенно заостряющийся к концу. Торакс крупный,

субсферический, пористый. Колларная структура отсутствует или слабо развита таким образом, что снаружи цефалис и торакс представляют собой единую куполообразную камеру. Устьевая трубка имеет форму цилиндра или заостряется дистально. Поры цефалоторакса различаются по размеру, обычно мелкие, округлые, находятся друг от друга приблизительно на одном расстоянии; расположены иррегулярно или собраны в слабо развитые диагональные ряды (приблизительно 10–12 пор на ряд). Поровые каркасы имеют незакономерную форму или могут быть субмногоугольные (обычно пяти- или шестиугольные). Поровые каркасы имеют утолщения и узелки на углах, благодаря чему поры находятся как бы в депрессиях, а поверхность цефалоторакса становится многогранной. Поры устьевой трубки отличаются по размеру, имеют округлую или овальную форму, расположены редко и иррегулярно. Поровые каркасы имеют незакономерные очертания, часто формируют слабо развитые продольные ряды. Лимбарное сужение развито умеренно или хорошо и отмечено изменением контура раковины между тораксом и устьевой трубкой.

Размеры в мкм:

Экземпляр	Н	Нс-th	Wc	Wth	d
№ 4878/335	175	75	30	69	3–6
№ 4878/336	130	96	40	69	3–6

Обозначения: Н – высота раковины, Нс-th – высота цефалиса и торакса, Wc – ширина цефалиса, Wth – ширина торакса, d – диаметр пор торакса.

**Сравнение.** Отличается от *R. longum* sp. nov.: 1) практически неразвитым цефалопиле; 2) более отчетливым лимбарным сужением; 3) формой и длиной устьевой трубки.

**Замечания.** В описании фраза: “Раковина состоит из двух или трех сегментов” заменена на фразу: “Раковина состоит из трех камер”. Следует особо отметить, что О’Догерти использует термин “chamber” (по-русски: “камера”) (О’Dogerty, 1994, с. 164).

В описании вида термин “абдомен” заменен термином “устьевая трубка”. Автор статьи придерживается мнения, что лучше использовать термин “устьевая трубка” (по-английски: “terminal tube”), как и О’Догерти (О’Dogerty, 1994, с. 164).

Экз. *Rhopalosyringium* sp. D (табл. IV, фиг. 7) отличается от типичных представителей данного вида значительным бóльшим диаметром торакса по сравнению с диаметром устьевой трубки.

Экз. *Rhopalosyringium* sp. E (табл. IV, фиг. 13) имеет деформированную и частично обломанную устьевую трубку, что не позволяет с полной уверенностью отнести его к виду *R. kleinum* Empson-Morin, 1981.

Распространение. Верхний мел: верхний кампан Северной Пацифики (Empson-Morin, 1981) и Южной Пацифики (Dinkelman, 1973), а также верхняя часть нижнего маастрихта — нижняя часть верхнего маастрихта Кипра.

Материал. Шесть экз. из разреза Пано Панайя, верхний мел, верхи нижнего маастрихта.

***Rhopalosyringium magnificum* Campbell et Clark, 1944**

Табл. IV, фиг. 9

*Rhopalosyringium magnificum*: Campbell, Clark, 1944, с. 30, табл. 7, фиг. 16.

*Rhopalosyringium?* *magnificum*: Foreman, 1968, с. 55, табл. 6, фиг. 7a–b.

*Rhopalosyringium* sp.: Dinkelman, 1973, с. 790, табл. 1, фиг. 2.

?*Rhopalosyringium magnificum*: Empson-Morin, 1981, с. 265, табл. 8, фиг. 1A–D; Takahashi, 1999, фиг. 3J.

Non *Rhopalosyringium magnificum*: Iwata et al., 1992, табл. 2, фиг. 3.

**Размеры в мкм:**

Экземпляр	H	Hc	Wc	Hth	Wth	d
№ 4878/337	260	29	62	64	98	7–10

Обозначения: H — высота раковины, Hc — высота цефалиса, Wc — ширина цефалиса, Hth — высота торакса, Wth — ширина торакса, d — диаметр пор торакса.

Замечания. Экземпляры, изображенные в настоящей публикации (табл. IV, фиг. 9), а также в статье К. Эмпсон-Морин, 1981 (Empson-Morin, 1981, с. 265, табл. 8, фиг. 1A–D), отличаются от экземпляров, приведенных в первоописании (Campbell, Clark, 1944, с. 30, табл. 7, фиг. 16) несколько более закономерным расположением пор.

Распространение. Верхний мел: верхний кампан Северной Пацифики (Empson-Morin, 1981) и Южной Пацифики (Dinkelman, 1973), кампан и верхний маастрихт Калифорнии (Campbell, Clark, 1944; Foreman, 1968), а также верхняя часть нижнего маастрихта — нижняя часть верхнего маастрихта Кипра.

\*\*\*

Автор выражает благодарность М.С. Афанасьевой (Палеонтологический ин-т им. А.А. Борисяка РАН) и В.С. Вишневецкой (Геологически ин-т РАН) за замечания и советы; Н.В.

Горьковой (ГИН РАН) за помощь в электронно-микроскопических работах.

**ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ**

Данная работа финансировалась за счет 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. Новые виды радиолярий рода *Patellula* Kozlova из отложений турона—маастрихта Кипра и Крыма // Палеонтол. журн. 2023. № 4. С. 14–20.

Брагина Л.Г. Новые виды рода *Foremanina* Empson-Morin из маастрихта формации Лефкара (Кипр) // Палеонтол. журн. 2024. № 4. Р. 34–42.

Петрушевская М.Г. Термины, употребляемые при описании скелетов радиолярий. Словник для автоматизированных информационно-поисковых систем. Л.: ВСЕГЕИ им. Карпинского, Зоологический ин-т АН СССР, 1984. 72 с.

Bragina L., Bragin N., Proshina P. et al. Radiolarian and planktonic foraminiferal biochronology of the Pano Panagia Section, Lefkara Formation (Maastriichtian, Upper Cretaceous), Cyprus // *PalaeoWorld*. 2024. V. 33. P. 1336–1358.

Campbell A.S., Clark B.L. Radiolaria from Upper Cretaceous of Middle California // *Spec. Pap. Geol. Soc. America*. 1944. V. 57. P. 1–61.

De Wever P., Sanfilippo A., Riedel W., Gruber B. Triassic radiolarians from Greece, Sicily and Turkey // *Micropaleontology*. 1979. V. 25. № 1. P. 75–110.

Dinkelman M.G. Radiolarian stratigraphy: Leg 16, Deep Sea Drilling Project // Initial reports of the Deep Sea Drilling Project. V. 16 / Eds. van Andel T.N., Heath G.R. Washington, D.C.: U.S. Govt. Printing Office, 1973. P. 747–813.

Empson-Morin K.M. Campanian Radiolaria from DSDP Site 313, Mid-Pacific Mountains // *Micropaleontology*. 1981. V. 27. № 3. P. 249–292.

Iwata K., Watanabe Y., Tajika J. Radiolarian biostratigraphic study of the Hakobuchi Group in the Nakatonbet-su area, north Hokkaido // *Report Geol. Surv. Hokkaido*. 1992. V. 63. P. 1–21.

Foreman H. Upper Maastriichtian Radiolaria of California // *Spec. Pap. in Palaeontol.* 1968. V. 3. P. 1–82.

Moix P., Ğorican S., Marcoux J. First evidence of Campanian radiolarians in Turkey and implications for the tectonic setting of the Upper Antalya Nappes // *Cret. Res.* 2009. V. 30. P. 952–960.

O'Dogherty L. Biochronology and paleontology of Mid Cretaceous radiolarians from northern Apennines (Italy) and Betic Cordillera (Spain) // *Mém. Géol. Lausanne.* 1994. V. 21. P. 1–413.

Pessagno E.A. The Neosciadiocapsidae, a new family of Upper Cretaceous Radiolaria // *Bull. Amer. Paleontol.* 1969. V. 56. № 253. P. 377–439.

Riedel W.R., Sanfilippo A. Radiolaria from the southern Indian Ocean, DSDP Leg 26 // *Initial Reports of the Deep*

Sea Drilling Project / Eds. Davies T.A., Luyendyk B.P., Rodolfo K.S. et al. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 1974. P. 771–814.

Sanfilippo A., Riedel W.R. Cretaceous Radiolaria // *Plankton Stratigraphy* / Eds. Bolli H.M. et al. Cambridge, L., N.Y. et al.: Cambridge Univ. Press, 1985. P. 573–630.

Squinabol S. Le Radiolarie dei noduli selciosi nella Scaglia degli Euganei. Contribuzione I // *Riv. Ital. Paleontol.* 1903. V. 9. P. 105–151.

Takahashi O. Late Cretaceous (late Campanian – early Maastrichtian) radiolarian biogeography; a review // *Geodiversitas.* 1999. V. 21. № 4. P. 739–750.

### Объяснение к таблице III

Фиг. 1–7. *Rhopalosyringium lefkaraense* sp. nov.; Кипр, разрез Пано Панайя; формация Лefкара, верхняя часть зоны *Amphipyndax tylotus*, верхняя часть нижнего маастрихта: 1 – паратип ГИН, № 4878/321, демонстрируется слабо развитое апертурное кольцо в anteriорном направлении, обр. 19-14-1; 2 – экз. ГИН, № 4878/322, обр. 19-14-5; 3 – экз. ГИН, № 4878/323, демонстрируется цефалопиле между двумя латеральными иглами, обр. 19-14-3; 4 – экз. ГИН, № 4878/324, обр. 19-13-4; 5 – экз. ГИН, № 4878/325, обр. 19-14-5; 6 – голотип ГИН, № 4878/326, демонстрируется хорошо развитое апертурное кольцо в постериорном направлении (Bragina et al., 2024, рис. 9N), обр. 19-14-1; 7 – экз. ГИН, № 4878/327, демонстрируется хорошо развитое апертурное кольцо в постериорном направлении, обр. 19-13-6. Длина масштабной линейки для всех изображений 100 мкм.

### Объяснение к таблице IV

Фиг. 1. *Rhopalosyringium* sp. A, экз. ГИН, № 4878/328.  
 Фиг. 2, 5, 6. *Rhopalosyringium triporosum* sp. nov.: 2 – экз. ГИН, № 4878/330; 5 – паратип ГИН, № 4878/332: 5a – общий вид раковины, 5б – увеличенная деталь раковины, демонстрирующая апикальный рог с тремя порами; 6 – голотип ГИН, № 4878/333.  
 Фиг. 3. *Rhopalosyringium* sp. B, экз. ГИН, № 4878/329.  
 Фиг. 4. *Rhopalosyringium* sp. C, экз. ГИН, № 4878/331.  
 Фиг. 7. *Rhopalosyringium* sp. D, экз. ГИН, № 4878/334.  
 Фиг. 8, 14. *Rhopalosyringium kleinum* Empson-Morin, 1981: 8 – экз. ГИН, № 4878/335; 14 – экз. ГИН, № 4878/336.  
 Фиг. 9. *Rhopalosyringium magnificum* Campbell et Clark, 1944, экз. ГИН, № 4878/337.  
 Фиг. 10–12. *Rhopalosyringium longum* sp. nov.: 10 – экз. ГИН, № 4878/338; 11 – голотип ГИН, № 4878/339; 12 – паратип ГИН, № 4878/340.  
 Фиг. 13. *Rhopalosyringium* sp. E, экз. ГИН, № 4878/341.  
 Все: Кипр, разрез Пано Панайя; верхний мел, формация Лefкара, верхняя часть зоны *Amphipyndax tylotus*, верхняя часть нижнего маастрихта: обр. 19-13-1 (фиг. 7, 6, 12), обр. 19-13-3 (фиг. 5, 14), обр. 19-13-6 (фиг. 9, 11), обр. 19-14-1 (фиг. 1, 3, 10), обр. 19-14-3 (фиг. 2, 4); верхняя часть зоны *Amphipyndax tylotus*, предположительно нижняя часть верхнего маастрихта: обр. 19-14-13 (фиг. 8, 13). Длина масштабной линейки: 100 мкм – фиг. 1–4, 5a, 6–14; 200 мкм – фиг. 5б.

## New Radiolarian Species of the Genus *Rhopalosyringium* Campbell et Clark 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 *Rhopalosyringium* Campbell et Clark, 1944 were studied from the Upper Cretaceous (Maastrichtian) deposits of the Lefkara Formation (Cyprus). New species *R. lefkaraense* sp. nov., *R. longum* sp. nov. and *R. triporosum* sp. nov. are described.

**Keywords:** Radiolaria, Nassellaria, *Rhopalosyringium*, new species, Upper Cretaceous, Maastrichtian, Cyprus

