

УДК 563.14:551.734.5(234.851+553.98)

## НОВЫЕ ТАКСОНЫ И НОВАЯ СРЕДНЕФАМЕНСКАЯ ЭКОЗОНА РАДИОЛЯРИЙ *NATGORELLA HIRSUTA* – *SPINOALIUS MELEKESSENSIS* ВОЛГО-УРАЛЬСКОГО БАССЕЙНА

© 2019 г. М. С. Афанасьева\*

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

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

Поступила в редакцию 07.08.2018 г.

После доработки 30.08.2018 г.

Принята к публикации 25.02.2019 г.

Описаны новые таксоны радиолярий из нижнего и среднего фамена Полярного Урала и Волго-Уральского бассейна: три новых рода *Natgorella* gen. nov., *Spinoalius* gen. nov., *Diversiacus* gen. nov., и три новых вида *N. elegans* sp. nov., *N. hirsuta* sp. nov. и *S. melekessensis* sp. nov. Новые таксоны относятся к двум отрядам, Entactiniata и Cancelliata, из двух классов сферических радиолярий Sphaerellaria и Spumellaria. Выявлено конвергентное сходство морфотипов внешних скелетов у *Spinoalius* gen. nov. и *Diversiacus* gen. nov. Установлена новая среднефаменная экозона радиолярий *Natgorella hirsuta* – *Spinoalius melekessensis*.

DOI: 10.1134/S0031031X19050027

### ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ

В середине XX в. в отложениях нижнего и среднего фамена Волго-Уральского бассейна Е.В. Быковой (1955) были детально исследованы так называемые “примитивные” мелкие фораминиферы (рис. 1, *a–p*). При этом Быкова (1955, с. 110) впервые отметила определенное сходство некоторых *Archaesphaera* и *Parathurammina* с радиоляриями: “по строению раковин они ближе стоят к древним радиоляриям, чем к современным или мезозойско-кайнозойским планктонным фораминиферам”. Единственное отличие этих организмов от радиолярий, по мнению Быковой, заключается только в том, что их скелет известковый, тогда как у радиолярий он кремневый.

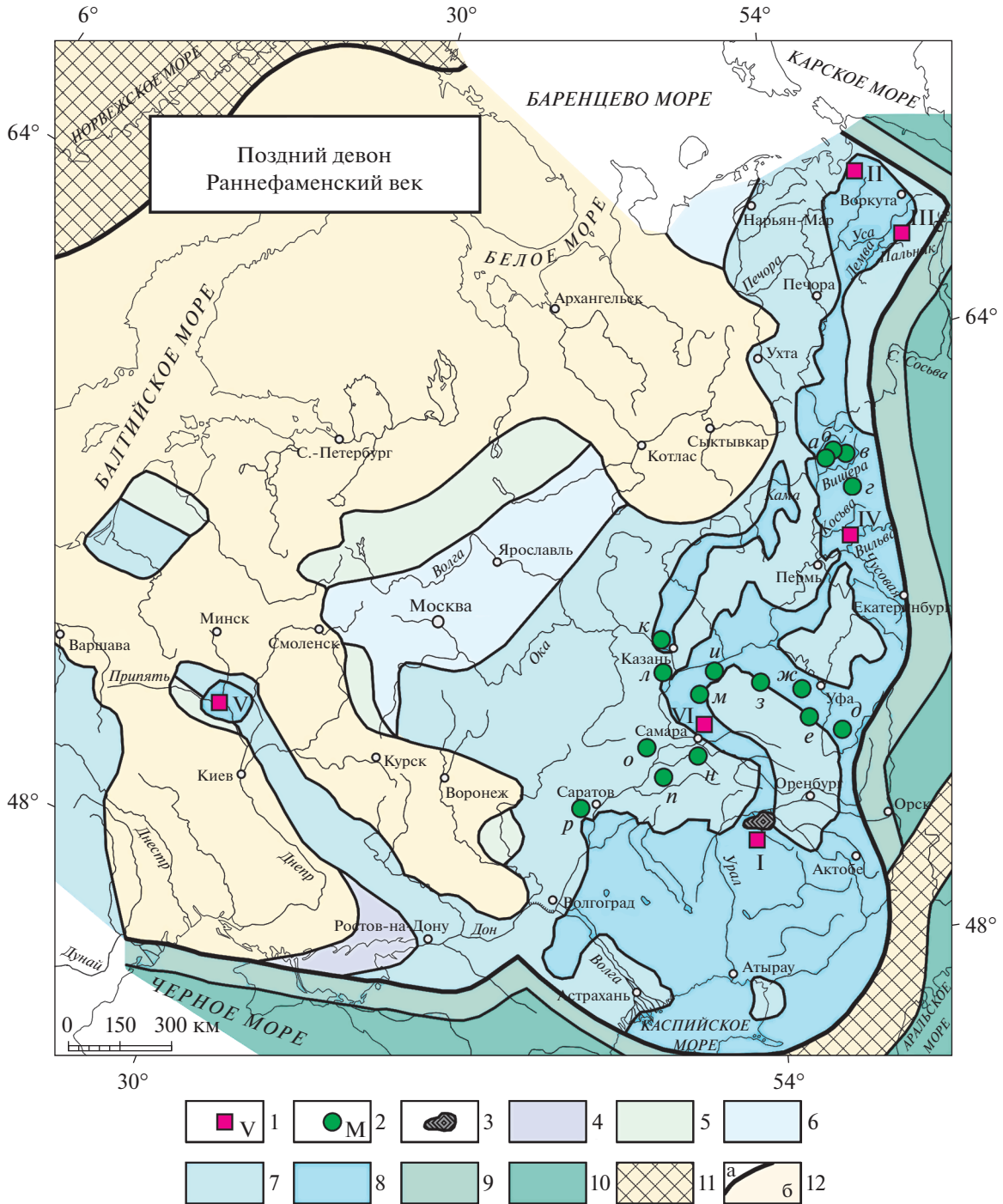
Вместе с тем, известно, что в процессе литификации вмещающих отложений может происходить перекристаллизация скелетов радиолярий, в результате чего наблюдается или замещение первичного опала скелетов иными минералами (кальцитом, апатитом, флюоритом, гранатом, пиритом и золотом), или остаются только сферы, которые часто принимают за остатки примитивных мелких фораминифер или водоросли. Все сказанное выше позволяет рассматривать отдельных представителей некоторых видов из родов *Archaesphaera* и *Parathurammina* среди радиолярий (Braun, Amon, 1991; Афанасьева, 2000; Вишневецкая, Седаева, 2002; Седаева, Вишневецкая, 2002, 2008; Afanasieva, Amon, 2011;

Афанасьева, Амон, 2012). Однако это мнение разделяют не все палеонтологи.

Почти через четверть века несомненные раннефаменные радиолярии с кремневым скелетом были найдены в елецком горизонте Припятского прогиба (рис. 1, V; 2, V; 3, V) и изучены Б.Б. Назаровым с помощью электронного микроскопа (Кручек, Назаров, 1977; Назаров, 1988). Позднее раннефаменные радиолярии были исследованы (Афанасьева, 2000) на Сарембой-Леккеягинском валу в Тимано-Печорском бассейне и на севере Прикаспия (рис. 1, I, III; 2, I, III; 3, I, III), и обнаружены на Полярном Урале и в бассейне р. Вильва на западном склоне Среднего Урала (рис. 1, II, IV; 2, II; 3, II, IV) (Afanasieva, Amon, 2011; Афанасьева, Амон, 2012).

На территории Волго-Уральского бассейна истинные радиолярии фамена до сих пор не были известны. В настоящее время Л.И. Кононовой при выделении конодонтов из отложений лебедянского горизонта среднего фамена, вскрытых скв. Мелекесс Р-1, обнаружены целые скелеты радиолярий прекрасной сохранности (рис. 1, VI; 2, VI; 3, VI).

Предлагаемая статья посвящена изучению впервые обнаруженных настоящих радиолярий среднего фамена Волго-Уральского бассейна и описанию новой среднефаменной экозоны радиолярий *Natgorella hirsuta* – *Spinoalius melekessensis*.



**Рис. 1.** Распространение радиоларий фауны; обозначения: 1 – местонахождение экозон радиоларий: I – Прикаспийский бассейн, II – Полярный Урал, Лемвинская зона, III – Тимано-Печорский бассейн, Сарембой-Леккеегинский вал, IV – Западный склон Среднего Урала, V – Припятский прогиб, VI – Волго-Уральский бассейн (I, III – Афанасьева, 2000; II–IV – Afanasieva, Amon, 2011; Афанасьева, Амон, 2012; V – Кручек, Назаров, 1977; VI – настоящая работа); 2 – “уральский” комплекс (Быкова, 1955): а–г – Северный Урал: а – р. Петруниха, б – р. Сторожевая, в – р. Вишера, г – р. Язьва; д – Южный Урал, р. Сиказа; е–з – Западный Башкортостан: е – с. Елатминки (=Новоконстантиновка), ж – с. Каргалы, з – г. Туймазы; и–л – Татарстан: и – пос. Шугурово, к – пос. Камское Устье, л – с. Верхний Услон; м–о – Самарская обл.: м – с. Красновка, н – с. Березовка, о – г. Сызрань; п, р – Саратовская обл.: п – г. Пугачев, р – с. Тепловка; 3 – палеориф Карачаганак; 4–10 – палеобиогеографическая схема фауны Русской платформы и Большого Урала (Афанасьева, 2000; Afanasieva et al., 2011; Афанасьева, Амон, 2012): 4 – море пониженной солености; 5–10 – море нормальной солености: 5 – прибрежная область, 6 – мелкий внутренний шельф, 7 – внутренний шельф, 8 – внешний шельф, 9 – континентальный склон, 10 – дно палеоокеана; 11 – активные складчатые пояса; 12а – граница Русской платформы, 12б – суша.

НОВАЯ ЭКОЗОНА РАДИОЛЯРИЙ  
 NATGORELLA HIRSUTA – SPINOALIUS  
 MELEKESSENSIS

Новая ассоциация среднефаменских радиолярий установлена в Мелекесской впадине Волго-Уральского бассейна. Радиолярии обнаружены в средней подсвите малочеремшанской свиты (инт. 1940–1980 м) на двух уровнях скв. Мелекесс Р-1 (обр. 7336, инт. 1961.9–1963.9 м; обр. 7398, инт. 1973.9–1974.7 м)<sup>1</sup> (рис. 1, VI; 2, VI; 3, VI). Образцы дезинтегрированы в 10% растворе уксусной кислоты по стандартной методике выделения конодонтов и радиолярий. Совместно с радиоляриями в обр. 7398 Кононова обнаружила конодонты *Palmatolepis glabra lepta* Ziegler et Huddle, 1969. Этот подвид распространен от зоны Late crepida до зоны Late trachytera. В обр. 7336 конодонты не отмечены.

Возраст интервала с радиоляриями уточнен на основании более разнообразного комплекса конодонтов, выявленного в нижней части средней подсвиты (инт. 1973.9–1976.5 м): *Palmatolepis glabra lepta* Ziegler et Hudd., *P. glabra pectinata* Ziegler, *P. gracilis gracilis* Branson et Mehl, *P. utahensis* Ziegler et Sandberg, *P. perlobata helmsi* Ziegler, *P. perlobata sigmoidea* Ziegler, *P. perlobata schindewolfi* Müller, *P. inflexa* Müller, *P. rugosa grossi* Ziegler и *P. marginifera marginifera* Helms. Многие из этих видов и подвидов имеют широкий диапазон распространения в фаменском ярусе, но *P. utahensis* встречается только в зоне Late marginifera, а *P. inflexa* распространен от зоны Late rhomoidea до зоны Early marginifera. Данный комплекс конодонтов присутствует почти на 2 м глубже, чем обр. 7398 с радиоляриями, и характерен для зон Early marginifera и Late marginifera, соответствующих низам лебедянского горизонта среднего фамена (Родионова и др., 1995).

Таким образом, новая экозона *Natgorella hirsuta* – *Spinoalius melekessensis* характеризует часть средней подсвиты малочеремшанской свиты, отнесенной Кононовой по конодонтам к лебедянскому горизонту, которому соответствуют зоны конодонтов Late marginifera и trachytera (рис. 2, VI; 3, VI) (Фортунатова и др., 2016, 2018).

Таксономическое разнообразие новой экозоны характеризуется присутствием шести видов радиолярий (рис. 2; 3): четырех видов из трех родов решетчатых радиолярий класса *Spumellaria* (рис. 4, а, б; табл. I, см. вклейку) и двух видов из двух родов пористых радиолярий класса *Sphaerellaria* (рис. 4, в; табл. II, см. вклейку).

<sup>1</sup> Детальная литологическая и стратиграфическая характеристика скв. Мелекесс Р-1 и палеонтологическое обоснование возраста отложений изложено в недавней работе (Фортунатова и др., 2018).

Типичными видами нового комплекса являются *Natgorella elegans* sp. nov. и *N. hirsuta* sp. nov. (табл. I), а также *Spinoalius melekessensis* sp. nov. (табл. II, фиг. 1–4). Виды *Retientactinosphaera magnifica* Afanasieva, 2011, *Polyentactinia rudihispida* Nazarov et Ormiston, 1993 и *Diversiacus zuraevi* (Afanasieva et Amon, 2011) представлены единичными экземплярами (рис. 4).

*P. rudihispida* встречен во всех анализируемых местонахождениях радиолярий нижнего и среднего фамена (рис. 1, I–VI). Но впервые этот вид появился в Тимано-Печорском бассейне во франском веке (рис. 3, I–VI) (Афанасьева, 2000). Виды *D. zuraevi* (рис. 2, II, VI) и *R. magnifica* (рис. 3, III, VI) характерны только для отложений фамена (Афанасьева, 2011; Afanasieva, Amon, 2011). Вместе с тем, эти виды очень важны, поскольку являются общими между новой ассоциацией радиолярий Волго-Уральского бассейна (среднефаменский подъярус, лебедянский горизонт) и более древними нижнефаменскими экозонами<sup>2</sup> (Afanasieva, Amon, 2011; Афанасьева, Амон, 2012) (рис. 2, 3):

*Tetrentactinia barysphaera* – *Holociscus auceps*, Прикаспийский бассейн Казахстана, палеориф Карачаганак, нижний фамен (Афанасьева, 1987, 2000);

*Tetrentactinia barysphaera* – *Caspiaza spinifera*, Полярный Урал, Лемвинская зона, р. Пальник-Ю, зоны конодонтов *triangularis* и *crepida* (Афанасьева, 2000; Afanasieva, Amon, 2011; Афанасьева, Амон, 2012);

*Tetrentactinia barysphaera* – *Retientactinosphaera magnifica*, Тимано-Печорский бассейн, Сарембой-Леккеягинский вал, скв. Западно-Леккеягинская-65 (инт. 2460–2467 м), зоны конодонтов *triangularis* и *crepida* (Афанасьева, 2000; Afanasieva, Amon, 2011; Афанасьева, Амон, 2012);

*Naплentactinia alekseevi* – *Naплentactinia vilvaensis*, западный склон Среднего Урала, р. Вильва, зоны конодонтов *triangularis* и *crepida* (Afanasieva, Amon, 2011; Афанасьева, Амон, 2012);

*Tetrentactinia barysphaera* – *Ceratoikiscum famennium*, Припятский прогиб Белоруссии, елецкий горизонт; совместно с радиоляриями встречены конодонты: *Palmatolepis glabra* Ulrich et Bassler, *P. minuta* Branson et Mehl., *P. aff. quadrantinodoslobata* Sannemann, *Prioniodina smithi* Stauffer, *Scutula venusta* Sannemann (Кручек, Назаров, 1977; Назаров, 1988), характеризующие зону *romboidea*;

<sup>2</sup> “Экозона – разновидность комплексной зоны, слои, в которых комплекс остатков организмов отражает их прижизненную экологическую ассоциацию или тафономические особенности ориктоценоза” (Стратиграфический ..., 2006, статья VII, 4 ж).

Ярус Подъярус Зоны конодонтов Экозоны радиолярий	Фаменский					
	Нижний					Средний
	triangularis–crepida				rhomboidea	L. marginifera –trachytera
	I	II	III	IV	V	VI
Bientactinosphaera sp.						
Entactinia micula Foreman, 1963						
Entactinia sp.						
Radiobisphaera domanicensis (Bykova, 1955)						
Astroentactinia sp.						
Borisella praenuntia Nazarov et Ormiston, 1993						
Bientactinosphaera guangxiensis (Li et Wang, 1991)						
Bientactinosphaera obtusa (Hinde, 1899)						
Entactinia oumonhaoensis Wang, 1997						
Entactinia patorovaria Afanasieva, 2000						
Radiobisphaera assidera (Nazarov, 1975)						
Radiobisphaera menneri Afanasieva, 2000						
Radiobisphaera palimbola (Foreman, 1963)						
Entactinia bella Afanasieva et Amon, 2011						
Entactinia bogdanovi Afanasieva, 2000						
Entactinia crustescens Foreman, 1963						
Entactinia parva Won, 1983						
Ornatoentactinia solita Afanasieva, 2000						
Radiobisphaera rozanovi Afanasieva et Amon, 2009						
Astroentactinia biaciculata Nazarov, 1975						
Helioentactinia valavica Nazarov et Ormiston, 1993						
Astroentactinia crassata Nazarov, 1975						
Astroentactinia stellata Nazarov, 1975						
Bientactinosphaera variacanthina (Foreman, 1963)						
Entactinia herculea Foreman, 1963						
Diversiacus zuraevi ( Afanasieva et Amon, 2011)						
Bientactinosphaera maslakovae Afanasieva, 2000						
Bientactinosphaera pinica Afanasieva, 2000						
Duplexia spinocurva Afanasieva, 2000						
Bientactinosphaera spinofoliacea Nazarov et Afanasieva, 2000						
Bientactinosphaera symphypora (Foreman, 1963)						
Bientactinosphaera echinata? (Hinde, 1899)						
Bientactinosphaera euthlasta (Foreman, 1963)						
Bientactinosphaera pulcherima (Nazarov et Ormiston, 1993)						
Entactinia cometes Foreman, 1963						
Entactinia monalloeae Foreman, 1963						
Entactinia paula Foreman, 1963						
Entactinosphaera riedeli Foreman, 1963						
Spinoalius melekessensis Afanasieva, sp. nov.						

**Рис. 2.** Sphaerellaria фаменского яруса верхнего девона: I–VI – экозоны радиолярий фамена: I – *Tetrentactinia barysphaera* – *Holoeciscus aucers*, Прикаспийский бассейн, палеориф Карачаганак; II – *Tetrentactinia barysphaera* – *Caspiaza spinifera*, Полярный Урал, Лемвинская зона; III – *Tetrentactinia barysphaera* – *Retientactinosphaera magnifica*, Тимано-Печорский бассейн, Сарембой-Леккеягинский вал; IV – *Naplentactinia alekseevi* – *Naplentactinia vilvaensis*, Западный склон Среднего Урала, р. Вильва; V – *Tetrentactinia barysphaera* – *Ceratoikiscum famennium*, Припятский прогиб; VI – *Natgorella hirsuta* – *Spinoalius melekessensis*, Волго-Уральский бассейн, Мелекесская впадина (I, III – Афанасьева, 2000; II–IV – Афанасьева, Амон, 2011; Афанасьева, Амон, 2012; V – Кручек, Назаров, 1977; VI – Афанасьева, настоящая работа).

*Natgorella hirsuta* – *Spinoalius melekessensis*, Волго-Уральский бассейн, Мелекесская впадина, лебедянский горизонт, зоны конодонтов *Late marginifera* и *trachytera*.

Ассоциация радиолярий новой экозоны удивительно похожа на комплекс экозоны *Naplentac-*

*tinia alekseevi* – *Naplentactinia vilvaensis* западного склона Среднего Урала (Афанасьева, Амон, 2011; Афанасьева, Амон, 2012). Сходство выражается в общности морфотипов радиолярий, представленных в обоих случаях преимущественно ажурными решетчатыми скелетами, и в присутствии

Ярус Подъярус Зоны конодонтов Экозоны радиолярий	Фаменский					
	Нижний					Средний
	triangularis–crepida				rhomboidea	L. marginifera–trachytera
	I	II	III	IV	V	VI
Somphoentactinia somphozona (Foreman, 1963)						
Pluristratoentactinia conspissata Nazarov, 1981						
Tetrentactinia barysphaera Foreman, 1963						
Polyentactinia rudihispida Nazarov et Ormiston, 1993						
Pluristratoentactinia trisphaerata Afanasieva et Amon, 2011						
Tetragregnon sycamorensis Ormiston et Lane, 1976						
Adamasirad cathedrarius Afanasieva, 2000						
Retientactinosphaera clavata Afanasieva, 2011						
Spongentactinia marina Afanasieva et Amon, 2011						
Spongentactinia polaris Afanasieva et Amon, 2011						
Spongentactinia diplostraca (Foreman, 1963)						
Haplentactinia kuzminae Afanasieva et Amon, 2011						
Haplentactinia rhinophyusa Foreman, 1963						
Somphoentactinia multisphaerata Afanasieva et Amon, 2011						
Spongentactinella exilispina (Foreman, 1963)						
Tetragregnon quadrispinosa (Foreman, 1963)						
Russirad kazintsovae Afanasieva, 2000						
Polyentactinia suave (Nazarov, 1977)						
Retientactinosphaera magnifica Afanasieva, 2011						
Haplentactinia alekseevi Afanasieva, 2000						
Haplentactinia vilvaensis Afanasieva et Amon, 2011						
Haplentactinia flagellifera Nazarov et Ormiston, 1993						
Retientactinosphaera unimana (Nazarov, 1977)						
Secuicollecta amoenitas Nazarov et Ormiston, 1993						
Spongentactinella faceta Nazarov et Ormiston, 1993						
Spongentactinia spongites (Foreman, 1963)						
Tetrentactinia gracilispinosa Foreman, 1963						
Natgorella elegans Afanasieva, sp. nov.						
Natgorella hirsuta Afanasieva, sp. nov.						

Рис. 3. Spumellaria фаменского яруса верхнего девона: I–VI – экозоны радиолярий фамена (см. рис. 2).

общего вида *Polyentactinia rudihispida*, но таксономический состав экозон разный.

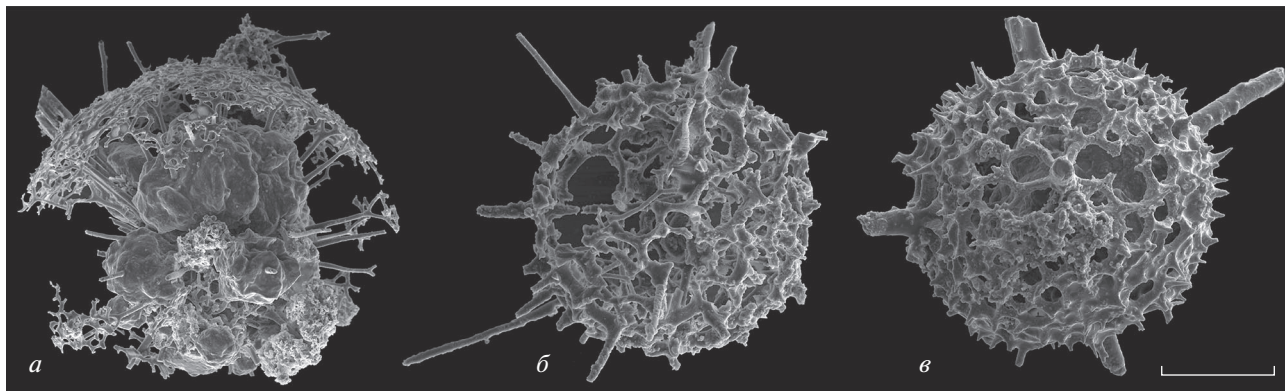
Таким образом, мы рассматриваем новую среднефаменскую ассоциацию радиолярий в качестве экозоны *Natgorella hirsuta* – *Spinoalius melekessensis*, отвечающей лебедянскому горизонту среднего фамена в объеме конодонтовых зон *Late marginifera* и *trachytera*. Новая экозона радиолярий имеет район распространения и валидности на территории Волго-Уральского бассейна. Обоснование новой экозоны радиолярий имеет важное значение для стратиграфии девона региона по ряду причин. Так, это первое местонахождение истинных радиолярий среднего фамена, для которых существует контроль возраста по конодонтам. Кроме того, в ходе работ расширен диапазон стратиграфического распространения радиолярий от зоны конодонтов *triangularis* до зоны *trachytera* (рис. 2, 3). Также увеличено таксономическое и морфологическое разнообразие радиолярий в ниже–среднефаменских экозонах,

которые отличаются друг от друга по таксономическому составу, но вместе с тем характеризуются преобладанием ажурных представителей из класса *Spumellaria* и имеют общие виды *Retientactinosphaera magnifica* и *Polyentactinia rudihispida*.

### КОНВЕРГЕНЦИЯ

В биологии понятие конвергенция было введено немецким зоологом Э.О. Шмидтом для анализа схождения или параллелизма отдельных морфологических признаков или суммы признаков для таксономических категорий любого ранга (Майр, 1974). Под конвергенцией понимается “процесс независимого приобретения сходства членами двух или нескольких филетических линий в связи со сходством образа жизни, но вне связи с их родством” (Палеонтология..., 1995, с. 165).

Все конвергентные признаки являются вторичными образованиями, возникшими в процес-



**Рис. 4.** Радиоларии Мелекесской впадины: *a* – *Retientactinosphaera magna* Afanasieva, 2011, экз. ПИН, № 5369/187-L1015 (штрих = 131 мкм); *б* – *Polyentactinia rudihispida* Nazarov et Ormiston, 1993, экз. ПИН, № 5369/0132016-019 (штрих = 71 мкм); *в* – *Diversiacus zuraevi* (Afanasieva et Amon, 2011), экз. ПИН, № 5369/329-L1024 (штрих = 92 мкм); верхний девон, среднефаменский подъярус, лебедянский горизонт, конодонтовые зоны *Late marginifera* и *trachytera*; скв. Мелекесс Р-1: *a*, *б* – обр. 7336 (инт. 1961.9–1963.9 м); *в* – обр. 7398 (инт. 1973.9 – 1974.7 м).

се развития самостоятельно и независимо в порядке приспособления к условиям обитания. При этом конвергентное сходство морфотипов разных таксонов не бывает глубоким и затрагивает только внешние морфологические признаки. Вот почему в случаях конвергенции даже внутри одной и той же систематической группы конвергентные признаки никогда не являются точным повторением признаков других организмов. Таким образом, совпадение внешней морфологии сравниваемых таксонов обычно частичное и относительное, а не абсолютно идентичное.

Исследование скелетов новой ассоциации радиоларий выявило конвергентное морфологическое сходство морфотипов внешнего облика скелетов новых родов *Spinoalium* gen. nov. и *Diversiacus* gen. nov. (рис. 5). Конвергентное сходство этих родов основано на наборе общих признаков: (1) внешняя пористая сфера, (2) шесть основных игл, из которых пять игл являются стержневидными, а одна – граненая (четырёхгранная или трёхгранная) (табл. II), (3) обрамление основания

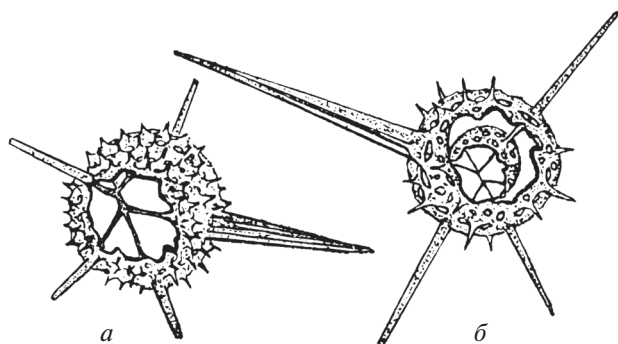
стержневидных игл шестью порами лепестковидной формы (табл. II, фиг. 1а, 1б; 7).

Различия касаются внутреннего строения скелетов, что является признаками подсемейств (Афанасьева, 2000; Afanasieva et al., 2005; Афанасьева, Амон, 2006): род *Spinoalium* характеризуется наличием только одной внешней сферы (подсемейство *Entactiniinae*) (рис. 5, *a*; табл. II, фиг. 2а), а род *Diversiacus* отличается двумя сферами – внешней и внутренней (подсемейство *Bientactinosphaerinae*) (рис. 5, *б*; табл. II, фиг. 5, 6, 8).

Таким образом, в двух подсемействах, *Entactiniinae* и *Bientactinosphaerinae*, параллельно во времени и независимо друг от друга сформировались похожие внешние скелеты, что может свидетельствовать о сходных условиях существования и одинаково направленном естественном отборе. Эта разница в строении скелетов позволяет установить два новых рода: *Spinoalium* gen. nov. и *Diversiacus* gen. nov.

Коллекции радиоларий фаменского яруса верхнего девона №№ 5312, 5369 хранятся в Палеонтологическом ин-те им. А.А. Борисяка РАН (ПИН). Систематика радиоларий приведена по работам автора (Афанасьева, Амон, 2003, 2006; Afanasieva et al., 2005). Измерения элементов скелетов радиоларий и морфометрический анализ абсолютных и относительных значений параметров раковин радиоларий палеозоя проводился по стандартной методике (рис. 6) (Афанасьева, 2000; Afanasieva et al., 2005; Афанасьева, Амон, 2006).

Автор приносит свою искреннюю благодарность Л.И. Кононовой за предоставленный материал по радиолариям и за консультации относительно возраста вмещающих пород; А.С. Алексею и В.С. Вишневской за плодотворное обсуждение статьи и конструктивные рекомендации; А.Ф. Банникову и Н.М. Кузьминой за цен-



**Рис. 5.** Конвергентное сходство морфотипов внешних скелетов радиоларий: *a* – *Spinoalium*, *б* – *Diversiacus*.

Размеры в мкм	Абсолютные									Относительные						
	D	Ds	dp(ds)	wp(ws)	tw	ts	L	wL	ht	D/Ds	D/tw (Ds/ts)	D/dp (Ds/ds)	D/ht	L/D	L/wL	dp/wp (ds/ws)
Очень большие, очень длинные и т.д.	360.0– 180.1	100.0– 60.1	35.0– 25.1	10.0– 4.1	8.0– 7.1	5.0– 3.1	750.0– 250.1	60.0– 50.1	20.0– 15.1	1.5– 2.5	1.0– 20.0	4.0– 10.0	3.0– 20.0	10.0– 2.1	0.5– 3.0	0.1– 1.5
Большие, длинные и т.д.	180.0– 130.1	60.0– 46.1	25.0– 15.1	4.0– 3.1	7.0– 4.1	3.0– 2.1	250.0– 153.1	50.0– 25.1	15.0– 10.1	2.6– 3.5	20.1– 30.0	10.1– 18.5	20.1– 36.0	2.0– 1.0	3.1– 6.0	1.6– 4.0
Маленькие, короткие и т.д.	130.0– 88.1	46.0– 40.1	15.0– 6.1	3.0– 2.1	4.0– 2.1	2.0– 1.0	153.0– 52.1	25.0– 15.1	10.0– 5.1	3.6– 4.0	30.1– 100.0	18.6– 63.0	36.1– 60.0	0.9– 0.4	6.1– 13.0	4.1– 6.0
Очень маленькие, очень короткие и т.д.	88.0– 20.0	40.0– 35.0	6.0– 1.0	2.0– 1.0	2.0– 1.0	–	52.0– 15.0	15.0– 4.5	5.0– 1.0	4.1– 4.5	100.1– 150.0	63.1– 105.0	60.1– 100.0	0.3– 0.1	13.1– 25.0	6.1– 9.5

**Рис. 6.** Основные абсолютные и относительные морфометрические параметры скелетов сферических радиолярий палеозоя (Афанасьева, 2000; Afanasieva et al., 2005; Афанасьева, Амон, 2006): D – диаметр внешней сферы, Ds – диаметр первичной сферы, dp – диаметр пор внешней оболочки, ds – диаметр пор первичной сферы, wp – ширина межпоровой перегородки внешней оболочки, ws – ширина межпоровой перегородки пор первичной сферы, tw – толщина стенки внешней оболочки, ts – толщина стенки первичной сферы, L – длина основных игл, wL – ширина основания основных игл, ht – высота шипиков.

ные советы и замечания при подготовке статьи к печати. Работа выполнена при поддержке Программы фундаментальных исследований президиума РАН “Эволюция органического мира. Роль и влияние планетарных процессов”.

двумя решетчатыми оболочками скелета и шестью основными стержневидными иглами. От рода *Retientactinosphaera* Afanasieva, 2011, у которого развита только одна основная игла трехгранной формы, новый род отличается наличием шести основных стержневидных игл.

**ОПИСАНИЕ ТАКСОНОВ**

**ТИП RADIOLARIA**

**НАДКЛАСС POLYCYSTINA**

**КЛАСС SPUMELLARIA**

**ОТРЯД CANCELLIATA**

**СЕМЕЙСТВО NAPLENTACTINIIDAE NAZAROV  
IN NAZAROV ET POPOV, 1980**

**ПОДСЕМЕЙСТВО PSEUDOROTASPHAERINAE NOBLE, 1994**

**Род *Natgorella* Afanasieva, gen. nov.**

Название рода в честь палеонтолога и стратиграфа Натальи Валерьевны Горевой; ж. р.

Типовой вид – *Natgorella hirsuta* sp. nov.

Диагноз. Раковина сферическая с двумя решетчатыми оболочками, образованными переплетением округлых прутьев. Продолжением лучей внутренней 6-лучевой спиккулы являются шесть основных стержневидных игл с округлым поперечным сечением. На поверхности прутьев внешней сферы развиты шипики двух типов: конические и тонкие стержневидные, раздваивающиеся (бифуркация) примерно в верхней трети своей длины.

Видовой состав. Типовой вид и *N. elegans* sp. nov.

Сравнение. От родов *Cancellospaera* Afanasieva, 2000, *Russirad* Afanasieva, 2000 и *Arcoclathrata* Afanasieva et Amon, 2016, которые характеризуются внешней решетчатой и внутренней пористой оболочками скелета и наличием шести основных трехгранных игл, новый род отличается

***Natgorella hirsuta* Afanasieva, sp. nov.**

Табл. I, фиг. 4–6

Название вида от *hirsutus* *лат.* – взъерошенный, мохнатый.

Голотип – ПИН, № 5369/327-M1021; Волго-Уральский бассейн, Мелекесская впадина, скв. Мелекес Р-1 (инт. 1973.9–1974.7 м); верхний девон, среднефаменский подъярус, лебедянский горизонт, зоны конодонтов *Late marginifera* и *trachytera*.

Описание. Раковина сферическая, очень большая (D = 231–248 мкм), состоящая из двух решетчатых оболочек с шестью основными стержневидными иглами и многочисленными шипиками. Внешняя оболочка состоит из переплетения тонких прутьев (D/tw = 34.4–42.8), образующих очень крупные (D/dp = 8.3–10.2) полигональные поровые отверстия примерно одинакового размера. Внутренняя сфера большая (D/Ds = 3.1–3.3), относительно тонкостенная (Ds/ts = 23.3–25.7) и составляет 30.3–31.9% от диаметра внешней сферы. Она сформирована переплетением прутьев, обрамляющих очень крупные (Ds/ds = 5.9) полигональные поровые отверстия. Продолжением лучей шестилучевой спиккулы являются шесть относительно коротких (L/D = 0.7–1.0) и тонких (L/wL = 7.8–13.0) основных стержневидных игл. На поверхности прутьев внешней сферы развиты шипики двух типов: (1) малочисленные, но относительно длинные (D/ht<sub>1</sub> = 15.4–20.1) конические шипики; (2) очень

многочисленные и очень длинные ( $D/ht_2 = 2.3-3.4$ ) стержневидные тонкие шипики, разветвляющиеся (двойная бифуркация) примерно на середине своей длины. Длина шипиков составляет 29.1–44.4% от диаметра внешней сферы, а двойная бифуркация многочисленных тонких шипиков (табл. I, фиг. 5б) создает иллюзию взъерошенного, мохнатого создания, что отражено в названии вида.

Размеры в мкм и отношения (рис. 6):

Экз. №	D	dp	tw	Ds	ds	ts	L	wL	ht <sub>1</sub>	ht <sub>2</sub>
5369/327-M1016 (голотип)	248	21	5	—	—	—	245	20	14	110
5369/327-M1017	241	29	6	77	13	3	221	17	12	70
5369/327-M1023	231	23	6	70	—	3	155	20	15	73

Экз. №	D/tw	D/dp	L/D	L/wL	D/ht <sub>1</sub>	D/ht <sub>2</sub>	D/Ds	Ds/ds	Ds/ts
5369/327-M1016 (голотип)	42.8	10.2	1.0	12.3	17.7	2.3	—	—	—
5369/327-M1017	34.4	8.3	0.9	13.0	20.1	3.4	3.1	5.9	25.7
5369/327-M1023	38.5	10.0	0.7	7.8	15.4	3.2	3.3	—	23.3

Сравнение. От *N. elegans* sp. nov., характеризующегося малочисленными тонкими стержневидными шипиками, только иногда раздваивающимися в верхней трети своей длины, и многочисленными очень маленькими коническими шипиками на поверхности внутренней сферы, отличается наличием очень многочисленных тонких стержневидных шипиков, часто дважды разветвляющихся.

Материал. 3 экз. из типового местонахождения.

*Natgorella elegans* Afanasieva, sp. nov.

Табл. I, фиг. 1–3

Название вида *elegans* *лат.* — изящный.

Голотип — ПИН, № 5369/328-M1014; Волго-Уральский бассейн, Мелекесская впадина, скв. Мелекес Р-1 (инт. 1961.9–1963.9 м); верхний девон, среднефаменский подъярус, лебедянский горизонт, зоны конодонтов *Late marginifera* и *trachytera*.

Описание. Раковина сферическая, очень крупная ( $D = 206-219$  мкм), состоящая из двух решетчатых оболочек с шестью основными стержневидными иглами и многочисленными шипиками. Внешняя оболочка состоит из переплетения тонких прутьев ( $D/tw = 36.5-42.0$ ), образующих очень крупные ( $D/dp = 7.5-10.3$ ) полигональные поровые отверстия примерно одина-

кового размера. Внутренняя сфера большая ( $D/D_s = 2.8-3.2$ ), относительно толстостенная ( $D_s/ts = 22.7-25.0$ ), и составляет 31.1–35.9% от диаметра внешней сферы. Она сформирована переплетением прутьев, обрамляющих очень крупные ( $D_s/ds = 5.7-6.8$ ) полигональные поровые отверстия. На поверхности прутьев внутренней сферы обнаружены многочисленные очень маленькие конические шипики высотой от 2 до 5 мкм (табл. I, фиг. 3б). Шесть основных стержневидных игл являются продолжением внутренней шестилучевой спикулы: иглы относительно короткие ( $L/D = 0.5-0.9$ ) и тонкие ( $L/wL = 10.2-13.4$ ). На поверхности прутьев внешней сферы имеются шипики двух типов: (1) очень многочисленные длинные ( $D/ht_1 = 12.2-13.7$ ) конические шипики; (2) малочисленные, но очень длинные ( $D/ht_2 = 3.8-4.3$ ) стержневидные тонкие шипики, иногда раздваивающиеся (бифуркация) примерно в верхней трети своей длины.

Размеры в мкм и отношения (рис. 6):

Экз. №	D	dp	tw	Ds	ds	ts	L	wL	ht <sub>1</sub>	ht <sub>2</sub>
5369/328-M1014 (голотип)	210	28	5	75	11	3	201	15	17	50
5369/328-M1020	219	23	5	68	12	3	—	11	18	58
5369/328-M1021	206	20	5	74	13	3	102	10	15	48

Экз. №	D/tw	D/dp	L/D	L/wL	D/ht <sub>1</sub>	D/ht <sub>2</sub>	D/Ds	Ds/ds	Ds/ts
5369/328-M1014 (голотип)	42.0	7.5	0.9	13.4	12.4	4.2	2.8	6.8	25.0
5369/328-M1020	36.5	9.5	—	—	12.2	3.8	3.2	5.7	22.7
5369/327-M1021	41.2	10.3	0.5	10.2	13.7	4.3	2.8	5.7	24.7

Материал. 3 экз. из типового местонахождения.

К Л А С С SPHAERELLARIA

О Т Р Я Д ENTACTINIATA

СЕМЕЙСТВО ENTACTINIIDAE RIEDEL, 1967

ПОДСЕМЕЙСТВО ENTACTINIINAE RIEDEL, 1967

Род *Spinoalius* Afanasieva, gen. nov.

Название рода от *spina* *лат.* — игла и *alius* *лат.* — разный, различный; м. р.

Типовой вид — *Spinoalius melekessensis* sp. nov.

Диагноз. Раковина сферическая, пористая. Продолжением лучей внутренней шестилучевой спикулы являются шесть основных игл: одна доминирующая четырехгранная игла с  $\clubsuit$ -образным



сечением основания и пять стержневидных игл с округлым сечением основания. Около основания стержневидных игл присутствуют шесть поровых отверстий лепестковидной формы (табл. II, фиг. 1а, 1б).

**Видовой состав.** Типовой вид.

**Сравнение.** От наиболее близкого рода *Borisella Afanasieva*, 2000, который характеризуется пористым скелетом с шестью основными стержневидными иглами, новый род отличается наличием одной доминирующей четырехгранной иглы с  $\clubsuit$ -образным поперечным сечением и пяти стержневидных игл.

*Spinoalius melekessensis Afanasieva, sp. nov.*

Табл. II, фиг. 1–4

**Название вида** по местонахождению в Мелекесской впадине Волго-Уральского бассейна.

**Голотип** – ПИН, № 5369/329-М1027; Волго-Уральский бассейн, Мелекесская впадина, скв. Мелекесс Р-1, инт. 1973.9 – 1974.7 м; верхний девон, среднефаменский подъярус, лебедянский горизонт, зоны конодонтов *Late marginifera* и *trachytera*.

**Описание.** Раковина сферическая, очень крупная ( $D = 214–252$  мкм), состоящая из одной пористой оболочки. Внешняя сфера толстостенная ( $D/tw = 19.4–25.6$ ) с округлыми, большими порами примерно одного размера ( $D/dp = 12.2–14.4$ ). Межпоровые перегородки приостренные и относительно узкие ( $dp/wp = 4.5–5.7$ ). Продолжением лучей внутренней шестилучевой спикеры являются шесть основных игл: (1) одна доминирующая четырехгранная игла с  $\clubsuit$ -образным поперечным сечением, относительно длинная ( $L_1/D = 0.7–1.1$ ) и тонкая ( $L_1/wL_1 = 7.3–11.7$ ); (2) пять стержневидных игл с округлым поперечным сечением, иглы короткие ( $L_2/D = 0.4–0.6$ ) и относительно толстые ( $L_2/wL_2 = 3.9–6.3$ ). Около основания стержневидных игл присутствуют шесть поровых отверстий лепестковидной формы (табл. II, фиг. 1а, б). Межпоровые перегородки осложнены скульптурными элементами в форме очень высоких приостренных шипиков, иногда бифуркирующих в дистальной части (табл. II, фиг. 3, 4).

**Размеры в мкм и отношения** (рис. 6):

Экз. №	D	dp	wp	tw	L <sub>1</sub>	wL <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	wL <sub>2</sub>	ht
5369/329-М1027 (голотип)	230	16	3	9	363	31	86	22	54
5369/329-М1022	231	19	4	11	220	30	136	28	52
5369/329-М1025	252	18	4	13	–	32	125	20	30
5369/329-М1026	214	17	3	9	–	27	102	18	40

Экз. №	D/dp	D/tw	dp/wp	L <sub>1</sub> /D	L <sub>1</sub> /wL <sub>1</sub>	L <sub>2</sub> /D	L <sub>2</sub> /wL <sub>2</sub>	D/ht
5369/329-М1027 (голотип)	14.4	25.6	5.3	1.6	11.7	0.4	3.9	4.3
5369/329-М1022	12.2	21.0	4.8	1.0	7.3	0.6	4.9	4.4
5369/329-М1025	14.0	19.4	4.5	–	–	0.5	6.3	8.4
5369/329-М1026	12.6	23.8	5.7	–	–	0.5	5.7	5.4

**Замечание.** От видов наиболее близкого рода *Borisella Afanasieva*, 2000, характеризующегося шестью стержневидными иглами, новый вид отличается наличием одной доминирующей четырехгранной иглы с  $\clubsuit$ -образным поперечным сечением и пяти стержневидных игл.

**Материал.** Четыре экз. из типового местонахождения.

ПОДСЕМЕЙСТВО BIENTACTINOSPHAERINAE  
AFANASIEVA, 1999

**Род *Diversiacus Afanasieva, gen. nov.***

**Название вида** от *diversus lat.* – разнообразный, и *acus lat.* – игла; м.р.

**Типовой вид** – *Bientactinosphaera zuraevi Afanasieva et Amon*, 2011 из верхнего девона, нижнефаменского подъяруса, конодонтовых зон *triangularis* и *serpida* Полярного Урала, и среднефаменского подъяруса, лебедянского горизонта, конодонтовых зон *Late marginifera* и *trachytera* Волго-Уральского бассейна.

**Диагноз.** Раковина сферическая с двумя пористыми оболочками. Внутренний каркас в форме 6-лучевой спикеры (табл. II, фиг. 8), продолжением лучей которой являются 6 основных игл. Одна основная игла имеет трехгранную форму с  $\clubsuit$ -образным поперечным сечением иглы и лопастьевидным сечением каждой грани. Пять основных игл стержневидные с округлым поперечным сечением. Около основания стержневидных игл формируются шесть поровых отверстий лепестковидной формы (табл. II, фиг. 7).

**Видовой состав.** Типовой вид.

**Сравнение.** От рода *Bientactinosphaera Afanasieva*, 2000, характеризующегося шестью основными трехгранными иглами, новый род отличается наличием одной основной иглы трехгранной формы и пятью основными стержневидными иглами.

**Замечания.** Изначально вид *D. zuraevi* был описан в составе рода *Bientactinosphaera* на основании наличия двух пористых сферических оболочек скелета (*Afanasieva, Amon*, 2011). Однако

особенности морфологии скелета позволили пересмотреть таксономическую позицию вида и установить на его основе новый род *Diversiacus* gen. nov. Кроме этого, установлено конвергентное сходство внешнего облика скелетов новых родов *Diversiacus* и *Spinoalius* (рис. 5). Скелеты этих родов характеризуются наличием внешней пористой сферы с пятью основными стержневидными иглами и одной основной граненой иглой (четырёхгранной или трёхгранной) (табл. II). При этом скелеты рода *Spinoalius* характеризуются (рис. 5, а; табл. II, фиг. 2а) только одной внешней сферой (подсем. *Entactiniinae*), а *Diversiacus* отличается (рис. 5, б; табл. II, фиг. 5, 6, 8) двумя сферами: внешней и внутренней (подсем. *Vientactinosphaerinae*).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Афанасьева М.С.* Позднепалеозойские радиоларии месторождения Карачаганак и их фациальная приуроченность // Стратиграфия и палеонтология Прикаспийской впадины / Ред. Ильин В.Д., Замилацкая Т.К. М.: ВНИГНИ, 1987. С. 26–47.
- Афанасьева М.С.* Атлас радиоларий палеозоя Русской платформы. М.: Научный Мир, 2000. 480 с.
- Афанасьева М.С.* Систематическое положение рода *Entactinosphaera* Foreman, 1963 и новый род *Retientactinosphaera* gen. nov. (радиоларии палеозоя) // Палеонтол. журн. 2011. № 2. С. 3–13.
- Афанасьева М.С., Амон Э.О.* Новая классификация радиоларий // Палеонтол. журн. 2003. № 6. С. 72–86.
- Афанасьева М.С., Амон Э.О.* Радиоларии. М.: ПИН РАН, 2006. 320 с.
- Афанасьева М.С., Амон Э.О.* Биостратиграфия и палеобиогеография радиоларий девона России. М.: ПИН РАН, 2012. 280 с.
- Быкова Е.В.* Фораминиферы и радиоларии девона Волго-Уральской области и Центрального девонского поля и их значение для стратиграфии // Фораминиферы, радиоларии и остракоды девона Волго-Уральской области. Л.: Гостоптехиздат, 1955. С. 5–190 (Тр. ВНИГРИ. Нов. сер. Вып. 87).
- Вишневская В.С., Седаева К.М.* Ревизия некоторых таксонов фораминифер отряда *Parathuramminoidea* и вопросы эволюции фораминифер и радиоларий // Палеонтол. журн. 2002. № 6. С. 15–24.
- Кручек С.А., Назаров Б.Б.* Верхнедевонские радиоларии Русской платформы // Докл. АН СССР. 1977. Т. 237. № 6. С. 1445–1448.
- Майр Э.* Популяции, виды и эволюция. М.: Мир, 1974. 460 с.
- Назаров Б.Б.* Радиоларии палеозоя. Л.: Недра, 1988. 231 с. (Практическое руководство по микрофауне СССР. Т. 2).
- Палеонтология и палеоэкология: Словарь-справочник / Ред. Макридин В.П., Барсков И.С. М.: Недра, 1995. 494 с.
- Родионова Г.Д., Умнова В.Т., Кононова Л.И. и др.* Девон Воронежской антеклизы и Московской синеклизы. М.: ЦРГЦ, 1995. 265 с.
- Седаева Г.М., Вишневская В.С.* Ревизия надсемейства *Parathuramminoidea* – фораминиферы или радиоларии // Вестн. МГУ. Сер. 4. Геол. 2002. № 5. С. 15–19.
- Седаева К.М., Вишневская В.С.* О природе проблематичных микрофоссилий из верхнего девона и нижнего карбона // Геол. и геофизика. 2008. Т. 49. Нов. палеонтол. стратигр. Вып. 10–11. С. 152–152.
- Стратиграфический кодекс России. Изд. 3-е. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006. 96 с.
- Фортулатова Н.К., Зайцева Е.Л., Бушуева М.А. и др.* Стратиграфия верхнего девона Волго-Уральского субрегиона (по материалам актуализации стратиграфических схем). М.: ВНИГНИ, 2016. 176 с.
- Фортулатова Н.К., Зайцева Е.Л., Кононова Л.И. и др.* Литолого-фациальная и биостратиграфическая характеристика верхнедевонских отложений опорной скважины Мелекесс Р-1 (Мелекесская впадина, Волго-Уральский субрегион) // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2018. Т. 93. Вып. 5–6. С. 3–49.
- Afanasiyeva M.S., Amon E.O.* Devonian radiolarians of Russia // *Paleontol. J.* 2011. V. 45. № 11. P. 1313–1532.
- Afanasiyeva M.S., Amon E.O., Agarkov Yu.V., Boltovskoy D.S.* Radiolarians in the geological record // *Paleontol. J.* 2005. V. 39. Suppl. 3. P. 135–392.
- Braun A., Amon E.O.* Fluoritisierte Radiolarien aus Kieselkalk-Banken des Mittel-Viseum (Unterkarbon) des Rheinischen Schiefergebirges (Deutschland) // *Paläontol. Z.* 1991. Bd 65. № 1–2. S. 25–33.

### Объяснение к таблице I

Верхний девон, среднефаменский подъярус, лебедянский горизонт, конодонтовые зоны Late marginifera и trachytera; Волго-Уральский бассейн, Мелекесская впадина, скв. Мелекесс Р-1: обр. 7336, инт. 1961.9–1963.9 м (фиг. 1–3, 5, 6) и обр. 7398, инт. 1973.9–1974.7 м (фиг. 4).

Фиг. 1–3. *Natgorella elegans* sp. nov.: 1 – голотип ПИН, № 5369/328-М1014: 1а – фрагмент (штрих = 42 мкм), 1б – общий вид (штрих = 83 мкм), 1в – фрагмент (штрих = 41 мкм); 2 – экз. ПИН, № 5369/328-М1020 (штрих = 87 мкм); 3 – экз. ПИН, № 5369/328-М1021: 3а – общий вид (штрих = 86 мкм), 3б – фрагмент (штрих = 29 мкм).

Фиг. 4–6. *N. hirsuta* sp. nov.: 4 – экз. ПИН, № 5369/327-М1023: 4а – общий вид (штрих = 98 мкм), 4б – фрагмент (штрих = 49 мкм); 5 – голотип ПИН, № 5369/327-М1016: 5а – общий вид (штрих = 136 мкм), 5б – фрагмент (штрих = 59 мкм); 6 – экз. ПИН, № 5369/327-М1017: 6а – фрагмент (штрих = 44 мкм), 6б – общий вид (штрих = 90 мкм), 6в – фрагмент (штрих = 33 мкм).

## Объяснение к таблице II

Верхний девон: фиг. 1–4, 7 – среднефаменский подъярус, лебедянский горизонт, зоны конодонтов *Late marginifera* и *trachytera*; Волго-Уральский бассейн, Мелекесская впадина, скв. Мелекес Р-1, обр. 7398 (инт. 1973.9 –1974.7 м); фиг. 5, 6, 8 – нижнефаменский подъярус, конодонтовые зоны *Palmatolepis triangularis* и *P. serpida*; Полярный Урал, Лемвинская зона, р. Пальник-Ю: обр. 101/599 (фиг. 5), обр. 101/594 (фиг. 6, 8).

Фиг. 1–4. *Spinoalius melekessensis* sp. nov.: 1 – экз. ПИН, № 5369/329-М1025: 1а – фрагмент (штрих = 40 мкм), 1б – общий вид (штрих = 98 мкм), 1в – фрагмент (штрих = 40 мкм); 2 – экз. ПИН, № 5369/329-М1022: 2а – фрагмент (штрих = 38 мкм), 2б – общий вид (штрих = 96 мкм); 3 – голотип ПИН, № 5369/329-М1027, общий вид (штрих = 88 мкм); 4 – экз. ПИН, № 5369/329-М1026 (штрих = 88 мкм).

Фиг. 5–8. *Diversiacus zuraevi* (Afanasieva et Amon, 2011): 5 – экз. ПИН, № 5312/160-15958 (штрих = 79 мкм); 6 – голотип ПИН, № 5312/160-15718 (штрих = 98 мкм); 7 – экз. ПИН, № 5369/160-М1024 (штрих = 100 мкм); 7а – фрагмент (штрих = 27 мкм), 7б – общий вид (штрих = 92 мкм); 8 – экз. ПИН, № 5312/160-15732 (штрих = 67 мкм).

## New Taxa and New Middle Famennian Radiolarian Eco-Zone *Natgorella Hirsuta*—*Spinoalius Melekessensis* in the Volga-Ural Basin

M. S. Afanasieva

Three new genera and three new species radiolarians of the Lower and Middle Famennian (Late Devonian), *Natgorella elegans* gen. et sp. nov., *N. hirsuta* sp. nov., *Spinoalius melekessensis* gen. et sp. nov. and *Diversiacus* gen. nov., form the Polar Urals and Volga-Ural Basin are described. The new spherical radiolarian taxa belong to two orders: Entactiniata and Cancelliata of two classes, Sphaerellaria and Spumellaria. The convergence of the morphotypes of the outer skeletons of *Spinoalius* gen. nov. and *Diversiacus* gen. nov. is established. A new Middle Famennian radiolarian eco-zone *Natgorella hirsuta* – *Spinoalius melekessensis* is established.

**Keywords:** Radiolaria, new eco-zone, new taxa, convergence, morphotypes, Late Devonian, Famennian, Polar Urals, Volga-Ural Basin

