

СОЗДАНИЕ НОВОЙ СИСТЕМЫ ФОРАМИНИФЕР

В.М. Подобина

Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия

Приводится новая концепция системы фораминифер для высших таксонов-отрядов и подклассов, относящихся к классу *Foraminifera d'Orbigny, 1826*. По автору, выделение таксонов разного ранга этой системы фораминифер основывается на 5 критериях – морфологическом, онто-филогенетическом, геохронологическом, палеогеографическом и палеобиогеографическом. Морфологический критерий является основным и, кроме строения раковины, учитывает химический состав стенки и ее микроструктуру. В результате установлены 15 подклассов, относящихся к классу фораминифер. В основу большинства подклассов положены отряды, известные в «Основах палеонтологии», 1959. Большое значение имеет впервые установленная филогения 15 подклассов с выделением 5 этапов в их развитии на протяжении фанерозоя, определяемых завершением эпох тектогенеза.

Ключевые слова: фораминиферы, система, 5 этапов, филогения.

Введение

Исследования фораминифер известны с начала XIX в.; наиболее активно изучение этих организмов велось в XX в., но с начала XXI в. количество работ по этой тематике значительно сократилось.

Первые исследования начались в 20-х гг. XIX в. в Западной Европе. Это были обобщающие работы А. d'Orbigny (1826), А. Reuss (1862), Н. Brady (1884), J. Cushman (1928), J. Sigal (1956) и др.

Создателем первой системы фораминифер считается J. Cushman, опубликовавший многие работы по фораминиферам из меловых отложений Северной Америки. Работали в этом направлении и многие другие американские исследователи. Известны, например, сводки А. Loeblich and E. Tappan, 1964, 1987/88, которые легли в основу многих работ по фораминиферам.

В 1930–1940-х гг. исследования фораминифер начались в Советском Союзе и были связаны с нефтяными районами Баку. С 1940-х гг. вышли в свет работы Д.М. Раузер-Черноусовой и А.В. Фурсенко. Под руководством этих выдающихся ученых был создан первый справочник «Основы палеонтологии», 1959, в котором изложена первая отечественная система подкласса фораминифер с соподчиненными отрядами, надсемействами, семействами и другими таксонами.

На основании изучения фораминиферовой цитоплазмы А.В. Фурсенко установил их положение в ранге подкласса типа *Protozoa* класса *Sarcodina*. В подклассе фораминифер [Основы палеонтологии... 1959] выделены 13 отрядов с подотрядами и другими таксонами. Этой системой фораминифер пользовались многие годы микропалеонтологи России как в научных, так и в производственных орга-

низациях. Одновременно исследовались разного ранга отдельные таксоны этих организмов и систематически публиковались монографии и многочисленные статьи. Накопленный материал по исследованию фораминифер послужил основой для некоторых ученых России в создании новых систем фораминифер. В этом отношении следует отметить Н.И. Маслакову [Маслакова, 1990; Маслакова, Горбачик, 1995] и других ученых [Михалевич, 1980, 1998, 2000; Саидова, 1981].

Автором на основании собственных многочисленных исследований [Подобина, 1966, 1975, 1978, 1989, 1995, 1998, 2000, 2009, 2012, 2014, 2015] также предложена несколько уточненная и расширенная система фораминифер по сравнению с предыдущими системами. При создании системы фораминифер в России принимались во внимание последние зарубежные сводки по этим организмам [Loeblich, Tappan, 1964, 1987, 1988, 1994; Kaminski, 2004, 2014].

Результаты исследований

Автором данной работы предложена система фораминифер в ранге класса *d'Orbigny, 1826*, содержащего 15 подклассов, 13 из которых были известны в ранге отрядов в системе из [Основы палеонтологии... 1959]. А.В. Фурсенко [Фурсенко, 1978] рекомендовал отечественным исследователям при разработке системы этих организмов брать за основу данный справочник. Эти рекомендации учтены в предлагаемой системе, где известные соподчиненные отряды, реже семейства, повышены в ранге до 15 подклассов. При этом автор использовала в систематике фораминифер, помимо морфологического, еще четыре критерия: онто-

филогенетический, геохронологический, палеогеографический и палеобиогеографический.

Автор данной работы многие годы изучала ископаемые фораминиферы [Подобина, 1966, 1975, 1978, 1989, 1995, 1998, 2000, 2009, 2015] и поддерживает исследования Н.И. Маслаковой, опубликовавшей значительно уточненную систему. Однако такой подкласс, как *Textulariata Mikhalevich, 1980*, который также представлен в системе Н.И. Маслаковой и классификации агглютинированных фораминифер М. Каминского [Kaminski, 2014], включает разнородные отряды, которые по химическому составу, микроструктуре стенки, способу образования стенки и спирали и другим критериям (онто-филогенетический, геохронологический, палеогеографический, палеобиогеографический) могут быть выделены как самостоятельные подклассы. Эти таксоны, или новые подклассы, по мнению автора данной работы, по всем критериям согласуются с отрядами, ранее предложенными под руководством Д.М. Раузер-Черноусовой и А.В. Фурсенко [Основы палеонтологии... 1959; Фурсенко, 1978]. Автор со своей стороны, как указывалось, увеличила число подклассов и отрядов, имевших ранее в известных сводках фораминифер ранг надсемейств или семейств [Маслакова, Горбачик, 1995; Основы палеонтологии... 1959].

Предлагаемая система фораминифер основывается на исследованиях автора и вышеупомянутых ученых с изменениями и дополнениями.

Система фораминифер (высшие таксоны)

Царство *Zoa*. Животные

Подцарство *Protozoa Goldfuss, 1818*

Простейшие животные

Тип *Sarcodina Dujardin, 1838*. Саркодовые

Класс *Foraminifera d'Orbigny, 1826*. Фораминиферы

1. Подкласс *Allogromiata Furssenko, 1958*
Отряд *Allogromiida Furssenko, 1958*
2. Подкласс *Astrorhiziata Podobina, 2014*
Отряд *Astrorhizida Lankester, 1885*
Отряд *Saccamminida Podobina, 2015*
Отряд *Reophacida Podobina, 2014*
3. Подкласс *Ammodisciata Podobina, 2014*
Отряд *Ammodiscida Furssenko, 1958*
Отряд *Haplophragmiida Podobina, 2014*
Отряд *Lituolida Podobina, 2014*
4. Подкласс *Lagenata Maslakova, 1990*
Отряд *Lagenida Lankester, 1885*
Отряд *Polymorphinida Wedekind, 1937*
5. Подкласс *Textulariata Podobina, 2014*
Отряд *Palaeotextulariida Hohenegger et Piller, 1975*
Отряд *Textulariida Lankester, 1885*
6. Подкласс *Ataxophragmiata Podobina, 2014*
Отряд *Trochamminida Podobina, 2014*
Отряд *Ataxophragmiida Schwager, 1877*

7. Подкласс *Orbitolinata Podobina, 2014*
Отряд *Orbitolinida Maslakova, 1990*
Отряд *Tetrataxida Podobina, 2014*
8. Подкласс *Fusulinata Maslakova, 1990*
Отряд *Parathuramminida Mikhalevich, 1980*
Отряд *Moravamminida Maslakova, 1990*
Отряд *Nodosinellida Maslakova, 1990*
Отряд *Endothyrida Furssenko, 1958*
Отряд *Fusulinida Wedekind, 1937*
Отряд *Involutinida Hohenegger et Piller, 1975*
9. Подкласс *Miliolata Saidova, 1981*
Отряд *Cornuspirida Jirovec, 1953*
Отряд *Miliolida Delage et Heronard, 1896*
Отряд *Soritida Saidova, 1981*
Отряд *Alveolinida Mikhalevich, 1980*
10. Подкласс *Rzehakiniata Podobina, 2014*
Отряд *Silicinida Podobina, 2014*
Отряд *Rzehakinida Saidova, 1971*
11. Подкласс *Rotaliata Mikhalevich, 1980*
Отряд *Rotaliida Lankester, 1885*
Отряд *Nonionida Podobina, 2014*
Отряд *Elphidiida Podobina, 2014*
12. Подкласс *Globigerinata Maslakova, 1990*
Отряд *Globigerinida Lankester, 1885*
Отряд *Heterohelicida Furssenko, 1958*
13. Подкласс *Buliminata Podobina, 2014*
Отряд *Buliminida Furssenko, 1958*
Отряд *Bolivinitida Podobina, 2015*
Отряд *Pleurostomellida Podobina, 2014*
Отряд *Cassidullinida Voloshinova, 1970*
14. Подкласс *Spirillinata Maslakova, 1990*
Отряд *Spirillinida Hohenegger et Piller, 1975*
15. Подкласс *Nummulitiata Podobina, 2014*
Отряд *Orbitoidida Baschkirov et Antonischin, 1974*
Отряд *Nummulitida Lankester, 1885*

В монографии [Подобина, 2015] дано краткое описание всех подклассов и отрядов, установленных как автором, так и другими исследователями. Описания таксонов сопровождаются краткими сведениями о морфологии раковин, составе и микроструктуре стенки, стратиграфическом интервале их развития, фациальной приуроченности и связи с определенными палеобиогеографическими подразделениями.

В статье приведены для примера из монографии [Подобина, 2015] 2 (I и II) палеонтологические таблицы и описания к ним отрядов *Haplophragmiida* и *Lituolida* подкласса *Ammodisciata Podobina, 2015* (описание в конце раздела).

А.В. Фурсенко [Фурсенко, 1978] предложил развивать и совершенствовать систему фораминифер, представленную в «Основах палеонтологии» [Основы палеонтологии... 1959] и состоящую из 13 отрядов подкласса *Foraminifera*. В связи с повышением ранга фораминифер до класса [Маслакова, 1990; Маслакова, Горбачик, 1995; Подобина, 2014; 2015; Loeblich, Tappan, 1994; Kaminski, 2004] автором

данной работы почти все 13 отрядов отечественного справочника рассматриваются как отдельные подклассы. Кроме того, добавлены новые два подкласса – *Orbitolinata Podobina, 2014* и *Rzehakiniata Podobina, 2014* [Подобина, 2014, 2015]. Выделение всех подклассов основано автором на особенностях химического состава стенки и морфологического строения раковин; учтены также онто-филогенетический, геохронологический, палеогеографический и палеобиогеографический критерии [Подобина, 1978, 1998, 2000; Фурсенко, 1978]. К подклассу *Ammodiscata Podobina, 2014* отнесен новый отряд *Haplophragmiida Podobina, 2014*, выделенный из литуолид по химическому составу, микроструктуре стенки (агглютинированная кварцево-кремнистая) и морфологическому строению раковин. При этом учтены другие морфологические особенности раковин, а также вышеуказанные критерии [Подобина, 1978; 1995; 1998; 2014; 2015; Podobina, 1993]. Предлагаемая автором уточненная система фораминифер более близка к известной системе [Основы палеонтологии... 1959], которую мы обычно используем в повседневной научной и практической работе.

По мнению А.В. Фурсенко [1978] и автора данной статьи [Подобина, 1978, 1998, 2000, 2014, 2015], при решении задач систематики фораминифер на палеонтологическом материале нельзя исходить из какого-либо одного критерия, как правило, морфологического. Необходимо принимать во внимание совокупность всех вышеуказанных пяти критериев, так как исследуются и вымершие таксоны.

В последние годы разработана новая классификация фораминифер, основанная на молекулярных исследованиях Pawlowski, Holzmann, Tyszk, 1913. Установлены два новых класса – *Globothalamea* и *Tubothalamea* в филуме *Foraminifera d'Orbigny, 1826*.

Однокамерные формы с органогенной и агглютинированной стенкой сгруппированы в комплекс «моноталамиды» (*Monothalamids*). В класс *Globothalamea* входят многокамерные формы, камеры которых имеют шаровидную форму. В классе *Tubothalamea* выделяются многокамерные формы, камеры которых имеют трубчатую форму. В этой системе среди комплекса «моноталамиды» установлены два однокамерных отряда – *Allogromida* и *Astrorhizida*. Некоторые весьма распространенные отряды (*Lagenida*, *Fusulinida* и *Involutinida*) оставлены как *incertae sedis*, т.е. группы форм неясного систематического положения. Предложенная данными авторами система создана с учетом только одного критерия – морфологического, в основе которого – сведения по молекулярному составу фораминифер. Таким образом, эта классификация нуждается в дальнейших основательных исследо-

ваниях и тогда, возможно, будет рассмотрена как одна из надежных систем.

Подкласс *Ammodiscata Podobina, 2014*
Отряд *Haplophragmiida Podobina, 2014*
[nom. transl. Podobina, 2014
(ex *Haplophragmoididae* Maync, 1952)]

Раковина спирально-плоскостная или стрептоидная, инволютная до эволютной, на второй стадии развития раковина развернутая, однорядная, устье базальное или септальное, единичное или множественное, конечное; стенка простая или сложная, часто с псевдохитиновой выстилкой, агглютинированная, кварцево-кремнистая. Распространены в терригенных фациях Бореального и Арктического циркумполярного поясов. Карбон – ныне (таблица I).

Отряд *Lituolida Podobina, 2014*
[nom. transl. Podobina, 2014
(ex *Lituolidea* Reuss, 1861)]

Раковина многокамерная, спирально-плоскостная или стрептоидная, инволютная, на поздней стадии однорядная, устье простое или сложное, ситовидное; стенка известковая с микрогранулярной микроструктурой, иногда псевдоальвеолярная. Распространены в карбонатных или терригенных фациях с содержанием карбонатного материала в Бореальном или Тетическом поясах. Юра – мел (таблица II).

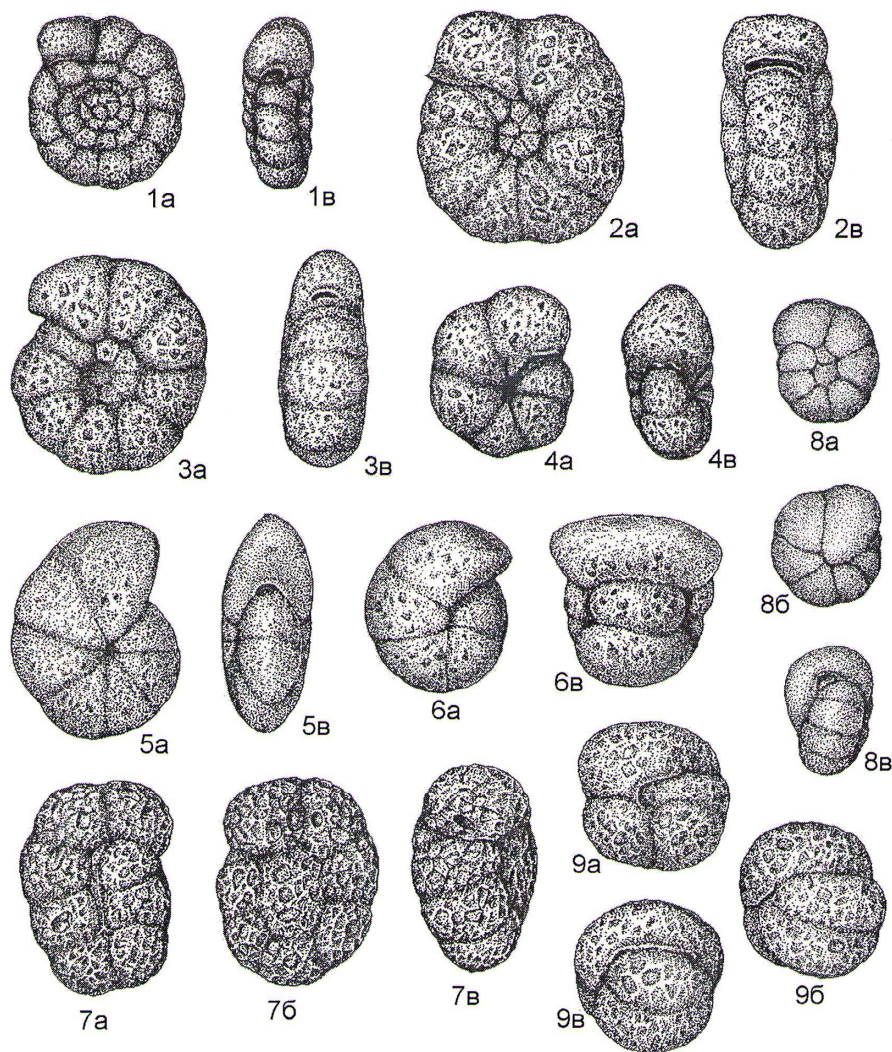
Филогения фораминифер

В работе [Подобина, 2015] и в данной статье представлены результаты исследования филогении 15 подклассов фораминифер и намечены 5 этапов в их развитии, связанных с эпохами тектогенеза (рис. 1).

Так, первый этап – появление подклассов 1–3 фораминифер в конце байкальской эпохи тектогенеза; второй этап – возникновение с ордовика и силура шести подклассов (4–9) при завершении каледонской эпохи; третий этап – появление с триаса четырех подклассов (10–13) – завершение герцинской эпохи; четвертый этап – два подкласса (14, 15) – окончание киммерийской эпохи; пятый этап – проявление к концу эоцена значительной фазы альпийской эпохи тектогенеза, с чем связано вымирание подклассов *Nummulitiata*, *Orbitolinata* и появление новых таксонов фораминифер.

Пять установленных этапов в развитии фораминифер соответствуют в основном завершающим эпохам тектонических движений.

Подкласс *Ammodiscata* *Podobina, 2014*
Отряд *Haplophragmiida* *Podobina, 2014*



Фиг. 1. *Trochamminoides proteus* (Karrer). Типовой экземпляр. Современная форма; побережье Мексиканского залива; x25 [Loeblich and Tappan, 1964]
Fig. 1. *Trochamminoides proteus* (Karrer). A typical specimen. The modern form; Gulf Coast, x 25 [Loeblich and Tappan, 1964]

Фиг. 2. *Labrospira crassimargo* (Norman). Голотип. Современная форма; фиорды Швеции; x40 [Hoeglund, 1947]

Fig. 2. *Labrospira crassimargo* (Norman). Holotype. The modern form; Fjords of Sweden; x40 [Hoeglund, 1947]

Фиг. 3. *Labrospira collyra* (Nauss). Экз. № 145. Верхний мел (турон); Западная Сибирь, Омская область, скв. 13-р, интервал гл. 1010,0–1001,0 м; x60 [Подобина, 1966]

Fig. 3. *Labrospira collyra* (Nauss). Ex. No. 145. Upper Cretaceous (Turon); Western Siberia, Omsk Region, 13-p, 1010.0–1001.0 m; x60 [Podobina, 1966]

Фиг. 4. *Haplophragmoides canariensis* (d'Orbigny). Лектотип № 398. Современная форма; Атлантический океан у Канарских островов; x60 [Подобина, 1974]

Fig. 4. *Haplophragmoides canariensis* (d'Orbigny). Lectotype № 398. Modern form; The Atlantic Ocean near the Canary Islands; x60 [Podobina, 1974]

Фиг. 5. *Haplophragmoides rota* Nauss *sibiricus* Zaspelova. Экз. № 167. Верхний мел (турон); Западная Сибирь, Омская область, Уйский профиль, скв. 20-к, гл. 880,0 м; x60 [Подобина, 1966]

Fig. 5. *Haplophragmoides rota* Nauss *sibiricus* Zaspelova. Ex. №. 167. Upper Cretaceous (Turon); Western Siberia, Omsk Region, Uysky Profile, borehole. 20-k, depth 880,0 m; x60 [Podobina, 1966]

Фиг. 6. *Cribrostomoides exploratus* *Podobina*. Голотип № 112. Верхний мел (сантон); Западная Сибирь, Томская область, Парабель-Чузыкский профиль, скв. 3-к, инт-л гл. 408,95–397,15 м; x80 [Подобина, 1966]

Fig. 6. *Cribrostomoides exploratus* *Podobina*. Holotype №. 112. Upper chalk (santon); West Siberia, Tomsk region, Parabel-Chusik profile, 3-k, depth 408.95–397.15 m; x80 [Podobina, 1966]

Фиг. 7. *Recurvoides contortus* Earland. Типовой вид. Современная форма; Антарктика; x40 [Loeblich and Tappan, 1964]

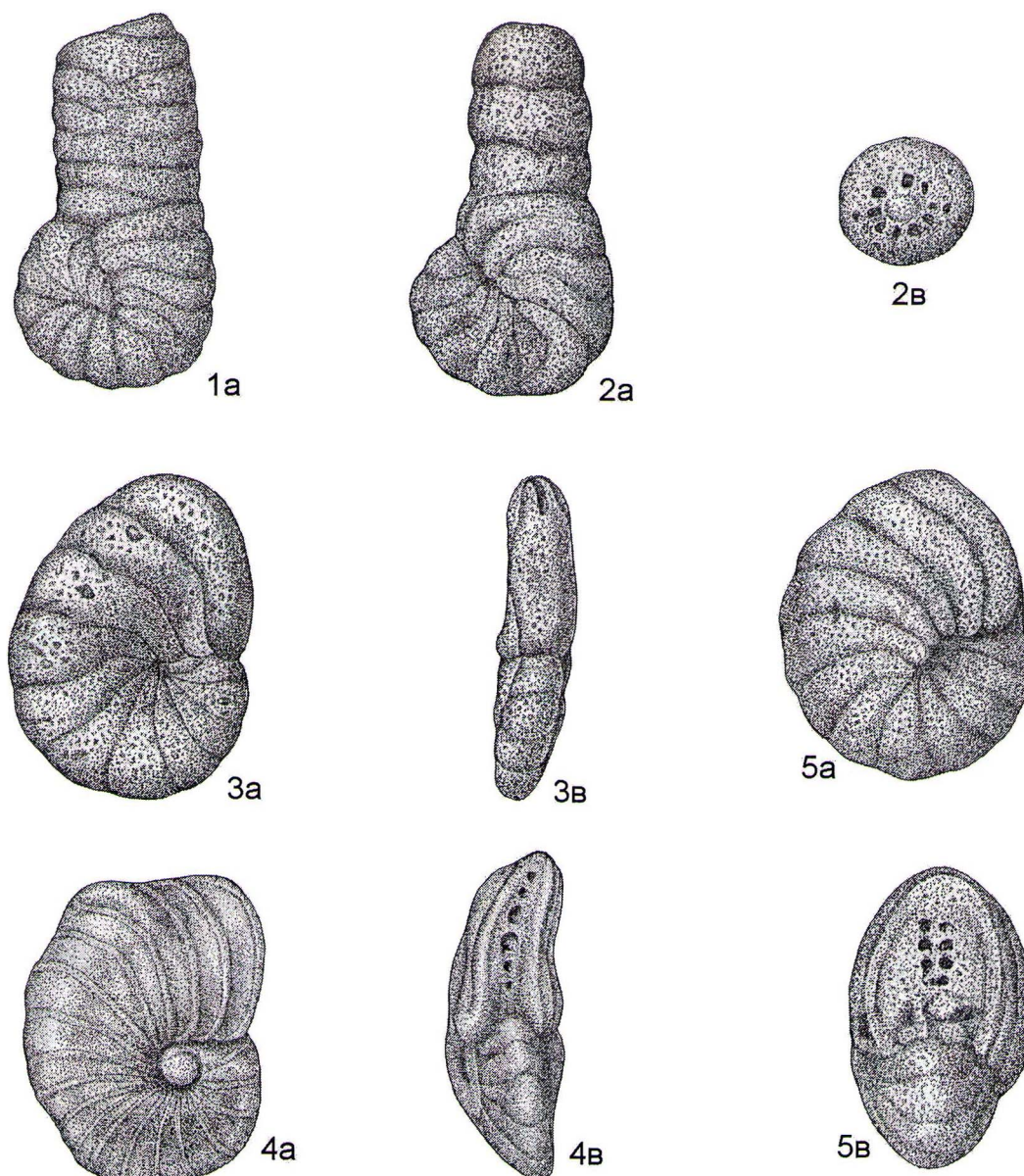
Fig. 7. *Recurvoides contortus* Earland. A typical view. The modern form; Antarctic; x40 [Loeblich and Tappan, 1964]

Фиг. 8. *Recurvoides magnificus* *Podobina*. Голотип № 110. Верхний мел (кампан); Западная Сибирь, Томская область, Амбарская площадь, скв. 1-р, инт-л гл. 718,0–712,0 м; x40 [Подобина, 1966]

Fig. 8. *Recurvoides magnificus* *Podobina*. Holotype № 110. Upper Cretaceous (Campan); Western Siberia, Tomsk Region, Ambarskaia Square, 1-p, 718.0–712.0 m; x40 [Podobina, 1966]

Фиг. 9. *Adercotryma glomerata* Brady. Типовой вид, современная форма; Атлантический океан у о-ва Гренландия; x80 [Loeblich and Tappan, 1964]

Fig. 9. *Adercotryma glomerata* Brady. Typical view, modern shape; Atlantic Ocean near Greenland; x80 [Loeblich and Tappan, 1964]

Отряд *Lituolida* Podobina, 2014

Фиг. 1, 2, 5. *Lituola nautiloidea* Lamarck: 1 – Экз. № 1a (в коллекции ТГУ). Верхний мел (кампан); прислан из Франции (формация Mendon), x20 [Подобина, 1978]; 2 – Топотип (в коллекции университета Канзас, США). Верхний мел (кампан); Франция (формация Mendon), x20 [Loeblich and Tappan, 1964]

Fig. 1, 2, 5. *Lituola nautiloidea* Lamarck: 1 – Ex. № 1a (In the collection of TSU). Upper Cretaceous (Campan); Sent from France (the Mendon formation), x20 [Podobina, 1978]; 2 – Topotype (in the collection of the University of Kansas, USA). Upper Cretaceous (Campan); France (the Mendon formation), x20 [Loeblich and Tappan, 1964]

Фиг. 3. *Phenacophragma assurgens* Applin, Loeblich et Tappan. Голотип. Нижний мел (альб); США (Техас); x60 [Loeblich and Tappan, 1988]

Fig. 3. *Phenacophragma assurgens* Applin, Loeblich et Tappan. Holotype. Lower chalk (alb); United States (Texas); x60 [Loeblich and Tappan, 1988]

Фиг. 4–5. *Stomastoecha plummerae* Applin, Loeblich et Tappan. 4 – Голотип. Нижний мел (альб); США (Техас); x40 [Loeblich and Tappan, 1964]; 5 – Паратип (в коллекции лаборатории Cushman, США). Верхний мел (кампан); Франция (формация Mendon), x20 [Loeblich and Tappan, 1964]

Fig. 4–5. *Stomastoecha plummerae* Applin, Loeblich et Tappan. 4 – Holotype. Lower chalk (alb); United States (Texas); x40 [Loeblich and Tappan, 1964]; 5 – Paratype (in the collection of the laboratory Cushman, USA). Upper Cretaceous (Campan); France (the Mendon formation), x20 [Loeblich and Tappan, 1964]

		Подклассы фораминифер*														
Периоды млн. лет	Границы млн. лет	4	5	6	7	8	9	10	1	11	12	13	14	15		
Q 2,6	2,6															
N 22,0	24,6															
P 40,4	65,0															
K 79,0	144,0															
J 69,0	213,0															
T 35,0	248,0															
P 38,0	286,0															
C 74,0	360,0															
D 40,0	400,0															
S 30,0	470,0															
O 69,0	500,0															
Є 40,0	540,0															

Рис. 1. Схема филогении класса фораминифер

* Подклассы *Allogromiata* и *Astrorhiziata* – появление с конца докембрия и существование на протяжении фанерозоя. От них – начало подкласса *Ammodiscata*: 1-й этап – появление этих трех подклассов и существование до ныне. 2-й этап – появление 6 подклассов (4–9) с **O** и **S**, расцвет с **D**. 3-й этап – появление 4 подклассов (10–13) с **T**, расцвет с **J** и **K**. 4-й этап – появление 2 подклассов (14; 53) с конца **K**, расцвет в **P** (эоцен). 5-й этап – вымирание 2 подклассов (7; 15) в эоцене, появление новых таксонов глобигеринид

Fig. 1. Phylogeny scheme of the foraminifera class

* Subclasses of *Allogromiata* and *Astrorhiziata* – the appearance from the end of the Precambrian and existence throughout the Phanerozoic. From them – the beginning of the subclass *Ammodiscata*: 1st stage – The appearance of these three subclasses and existence until now. 2nd stage is the appearance of six subclasses (4–9) with **O** and **S**, blossoming with **D**. The 3rd stage is the appearance of four subclasses (10–13) with **T**, blossoming with **J** and **K**. Stage 4 – appearance 2 subclasses (14; 53) from the end **K**, heyday in **P** (eocene). The 5th stage is the extinction of two subclasses (7; 15) in the Eocene, the appearance of new globigerinide taxa

Заключение

Известная в работе автора [Подобина, 2015] система высших таксонов (подклассы, отряды) класса *Foraminifera d'Orbigny, 1826* разработана на основе отечественного справочника [Основы палеонтологии... 1959]. Ранг фораминифер поднят до класса согласно новейшим исследованиям цитоплазмы этих организмов [Маслакова, 1990; Loeblich, Tappan, 1994; Маслакова, Горбачик, 1995; Kaminski, 2004, 2014; Подобина, 2014, 2015]. Ранг отрядов, который определен в справочнике [Основы палеонтологии..., 1959], автор рассматривает как подклассы, а некоторые соподчиненные надсемейства и семейства – как отряды.

Положение соподчиненных таксонов – надсемейств, семейств, подсемейств и родов – в дальнейшем также должно быть уточнено на основании исследования отдельных групп фораминифер.

Автору удалось установить в подклассе *Ammodiscata* Podobina, 2014 три отряда на основании исследования топотипов отдельных родов, являю-

щихся основой для выделения надсемейств, а теперь их ранг поднят до отрядов [Подобина, 1978, 2014; 2015]. Подобные надсемейства, а впоследствии, возможно, и отряды, могут быть установлены, по мнению автора, в подклассе *Ataxophragmiata* Podobina, 2014, где уже неоднократно отмечалось существование родов-двойников [Подобина, 2012]. Они отличаются химическим составом, микроструктурой стенки, морфологическим строением раковин, а также по другим известным критериям.

При установлении новых подклассов автор стремилась придерживаться системы, сформированной под руководством Д.М. Раузер-Черноусовой и А.В. Фурсенко [1978], надеясь на дальнейшие исследования, которые будут основываться на отечественной классификации. Автором использованы также отдельные таксоны из известной американской системы [Loeblich, Tappan, 1964, 1987, 1988].

Следовательно, по мере изучения и сопоставления фораминифер с использованием известных критериев будет совершенствоваться предлагаемая си-

стема фораминифер, но при этом необходимо учитывать сведения о химическом составе, микроструктуре стенки. Комплекс критериев при определяющем морфологическом даст возможность создать более естественную и полноценную систему фораминифер.

ЛИТЕРАТУРА

- Маслакова Н.И.** Критерии выделения высших таксонов фораминифер // Систематика и филогения беспозвоночных / под ред. В.В. Меннера. М. : Наука, 1990. С. 22–27.
- Маслакова Н.И., Горбачик Т.Н.** Систематическая часть. Класс *Foraminifera* // Микрорепалеонтология : учеб. М. : Изд-во МГУ, 1995. С. 13–111.
- Михалевич В.И.** Систематика и эволюция фораминифер в свете новых данных по их цитоплазме и ультраструктуре // Труды зоологического института. Л., 1980. Т. 94. С. 42–61.
- Михалевич В.И.** Макросистема фораминифер // Известия Академии наук. Серия Биологическая. 1998. Ч. 2. С. 266–271.
- Михалевич В.И.** Тип *Foraminifera d'Orbigny, 1826* // Протисты: руководство по зоологии. Ч. 1 / под ред. А. Алимова. СПб. : Наука, 2000. С. 533–623.
- Основы палеонтологии:** Общая часть. Простейшие. М. : Изд-во АН СССР, 1959. 367 с.
- Подобина В.М.** Фораминиферы верхнего мела Западно-Сибирской низменности. М. : Наука, 1966. 148 с., 19 табл.
- Подобина В.М.** Фораминиферы верхнего мела и палеогена Западно-Сибирской низменности, их значение для стратиграфии. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1975. 163 с., 40 табл.
- Подобина В.М.** Систематика и филогения гаплофрагмиидей. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1978. 91 с., 17 табл.
- Подобина В.М.** Фораминиферы и зональная стратиграфия верхнего мела Западной Сибири. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1989. 175 с., 35 табл.
- Подобина В.М.** Нодозарииды позднего мела Западной Сибири. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1995. 203 с., 36 пал. табл.
- Подобина В.М.** Фораминиферы и биостратиграфия палеогена Западной Сибири. Томск : Изд-во НТЛ, 1998. 338 с., 57 пал. табл.
- Подобина В.М.** Фораминиферы и биостратиграфия верхнего мела Западной Сибири. Томск : Изд-во НТЛ, 2000. 388 с., 80 пал. табл.
- Подобина В.М.** Фораминиферы, биостратиграфия верхнего мела и палеогена Западной Сибири. Томск : Томский государственный университет, 2009. 432 с., 73 табл.
- Подобина В.М.** Роды-двойники агглютинированных фораминифер и условия их обитания (на примере отряда *Ataxophragmiida*) // Современная микрорепалеонтология : тр. Всерос. микрорепалеонтол. совещания. Геленджик, 2012. С. 136–139.
- Подобина В.М.** Предлагаемая система фораминифер (высшие таксоны) // Вестник Томского государственного университета. 2014. № 380. С. 215–224.
- Подобина В.М.** Система фораминифер (высшие таксоны). Томск : Издательский дом ТГУ, 2015. 172 с., 47 пал. табл.
- Саидова Х.М.** О современном состоянии системы надвидовых таксонов кайнозойских бентосных фораминифер. М. : Изд-во АН СССР, 1981. 73 с.
- Фурсенко А.В.** Введение в изучение фораминифер // Труды. ИГиГ СО АН СССР. Новосибирск : Наука, 1978. Вып. 391. 242 с.
- Loeblich A.R., Tappan H.** Sarcodina chiefly “Thecamoebians” and Foraminifera: Treatise on Invertebrate Paleontology. Pt. C.: Protista. Lawrence : Univ. Kansas Press, 1964. V. 1–2. 900 p.
- Loeblich A.R., Tappan H.** Foraminiferal Genera and their Classification. New York : Van Nostrand Reinhold Company, 1987. V. I. 970 p.; 1988. V. II. 847 p.
- Loeblich A.R., Tappan H.** Foraminifera of the Sahul Shelf and Timor Sea // Cushman Foundation for Foraminiferal Research Special Publication. 1994. V. 31. 661 p.
- Kaminski M.A.** The Year 2000 Classification of the Agglutinated Foraminifera. Proceedings of the Sixth International Workshop on Agglutinated Foraminifera. Grzybowski Foundation, Special Publication, 2004. № 8. P. 237–255.
- Kaminski M.A.** The year 2010 Classification of the Agglutinated Foraminifera // Micropaleontology. 2014. V. 60, № 1. P. 89–107.
- Podobina V.M.** New data on composition and microstructure of agglutinated foraminifer wall // Abstracts to International Workshop on Agglutinated Foraminifera in Krakow (Poland, September 12–19, 1993). 1993. P. 24.

Автор:

Подобина Вера Михайловна, доктор геолого-минералогических наук, профессор, заведующая кафедрой палеонтологии и исторической геологии, геолого-географический факультет, Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия.
E-mail: podobina@ggf.tsu.ru

Geosphere Research, 2017, 1, 77–85. DOI: 10.17223/25421379/3/

V.M. Podobina

Tomsk State University, Tomsk, Russia

CREATION OF NEW FORAMINIFERAL SYSTEM

In this paper are described the new conception of the system of foraminifera, which constitute an extensive and rather rapidly evolving group of organisms. This system is based, as the author supposes, on five criteria: morphological, ontophylogenetic, geo-

chronological, paleogeographical and paleobiogeographical. The morphological criterion is a cardinal one, taking into account the chemical composition and microstructure of test walls. The rank of the established 15 subclasses of foraminifera assigned to the class Foraminifera d'Orbigny, 1826 was heightened, if compared with orders in the system known from the Basics of Paleontology (1959).

Of great importance is the phylogeny of separate subclasses and establishing on this base 5 foraminifera development stages, corresponding to their morphological constitution and crucial tectonic moments during the Phanerozoic. In subclass Ammodiscata Podobina, 2014 two orders (Haplophragmiida Podobina, 2014; Lituolida Podobina, 2014) have been established on the base of studying of topotypes separate genera and species. Early these genera were the base only for the one overfamily Lituolidea Reuss, 1861. Then the genera of this overfamily were divided and offered to two overfamilies which have been risen to orders [Podobina, 2014; 2015]. Separate taxons in principal genera took into account by author from American classification [Loeblich, Tappan, 1964; 1987; 1988]. On the end of paper there are two paleontological tables with characteristic species of two orders – Haplophragmiida and Lituolida which differ by their morphological construction and the other four criteria [Podobina, 2014; 2015].

Keywords: Foraminifera, System, 5 stages, Phylogeny.

REFERENCES

- Maslakova N.I. *Kriterii vydeleniya vysshikh taksonov foraminifer* [Criteria for selection of higher taxa foraminifera] // *Sistematika i filogeniya bespozvonochnykh / pod red. V.V. Mennera*. Moscow: Nauka, 1990. pp. 22–27. In Russian
- Maslakova N.I., Gorbachik T.N. *Sistematicheskaya chast'. Klass Foraminifera* [The systematic part. Foraminifera class] // *Mikropaleontologiya: ucheb.* Moscow: Izd-vo MGU, 1995. pp. 13–111. In Russian
- Mikhalevich V.I. *Sistematika i evolyutsiya foraminifer v svete novykh dannykh po ikh tsitoplazme i ul'trastrukture* [Systematics and evolution of foraminifera on new data in their cytoplasm and ultrastructure] // *Trudy zoologich. in-ta*. Leningrad: 1980. V. 94. pp. 42–61. In Russian
- Mikhalevich V.I. *Makrosistema foraminifer* [Macrosystem foraminifera] // *Izvestiya Akademii nauk. Seriya Biologicheskaya*. 1998. P. 2. pp. 266–271. In Russian
- Mikhalevich V.I. *Tip Foraminifera d'Orbigny, 1826* [Type Foraminifera d'Orbigny, 1826] // *Protisty: rukovodstvo po zoologii*. Ch. 1 / pod red. A. Alimova. St. Petersburg: Nauka, 2000. pp. 533–623. In Russian
- Osnovy paleontologii: Obshchaya chast'. Prosteyshie* [Fundamentals of paleontology: General. Protozoa]. Moscow: Izd-vo AN SSSR, 1959. 367 p. In Russian
- Podobina V.M. *Foraminifery verkhnego mela Zapadno-Sibirskoy nizmennosti* [Foraminifera of the Upper Cretaceous of the West Siberian Lowland]. Moscow: Nauka, 1966. 148 p., 19 Tabl. In Russian
- Podobina V.M. *Foraminifery verkhnego mela i paleogena Zapadno-Sibirskoy nizmennosti, ikh znachenie dlya stratigrafiy* [Foraminifera of the Upper Cretaceous and Paleogene of the West Siberian Lowland, their importance for stratigraphy]. Tomsk: Izd-vo Tom. un-ta, 1975. 163 p., 40 Tabl. In Russian
- Podobina V.M. *Sistematika i filogeniya gaplofragmiidey* [Systematics and phylogeny of haplophragmiida]. Tomsk: Izd-vo Tom. un-ta, 1978. 91 p., 17 Tabl. In Russian
- Podobina V.M. *Foraminifery i zonal'naya stratigrafiya verkhnego mela Zapadnoy Sibiri* [Foraminifera and zonal stratigraphy of the Upper Cretaceous of Western Siberia]. Tomsk: Izd-vo Tom. un-ta, 1989. 175 p., 35 Tabl. In Russian
- Podobina V.M. *Nodozariidy pozdnego mela Zapadnoy Sibiri* [Nodozariids of the Late Cretaceous of Western Siberia.]. Tomsk: Izd-vo Tom. un-ta, 1995. 203 p., 36 pal. Tabl. In Russian
- Podobina V.M. *Foraminifery i biostratigrafiya paleogena Zapadnoy Sibiri* [Foraminifera and biostratigraphy of the Paleogene of Western Siberia]. Tomsk: Izd-vo NTL, 1998. 338 p., 57 pal. Tabl. In Russian
- Podobina V.M. *Foraminifery i biostratigrafiya verkhnego mela Zapadnoy Sibiri* [Foraminifera and biostratigraphy of the Upper Cretaceous of Western Siberia]. Tomsk: Izd-vo NTL, 2000. 388 p., 80 pal. Tabl. In Russian
- Podobina V.M. *Foraminifery, biostratigrafiya verkhnego mela i paleogena Zapadnoy Sibiri* [Foraminifera, biostratigraphy of the Upper Cretaceous and Paleogene of Western Siberia]. Tomsk: Tomskiy gosudarstvennyy universitet, 2009. 432 p., 73 tabl. In Russian
- Podobina V.M. *Rody-dvoyniki agglyutinirovannykh foraminifer i usloviya ikh obitaniya (na primere otrada Ataxophragmiida)* // *Sovremennaya mikropaleontologiya. Tr. Vseros. Mikropaleontol. Soveshchaniya. Gelendzhik, 2012.* pp. 136–139. In Russian
- Podobina V.M. *Predlagaemaya sistema foraminifer (vysshie taksony)* [The proposed system foraminifera (higher taxa)] // *Tomsk State University Journal*. 2014. № 380. pp. 215–224. In Russian
- Podobina V.M. *Sistema foraminifer (vysshie taksony)* [The system of foraminifera (higher taxa)]. Tomsk: Izdatel'skiy dom TGU, 2015. 172 p., 47 pal. Tabl. In Russian
- Saidova Kh.M. *O sovremennom sostoyanii sistemy nadvidovykh taksonov kaynozoykskikh bentosnykh foraminifer* [On the current state of the system of superspecific taxa of the Cenozoic benthic foraminifera]. Moscow: Izd-vo AN SSSR, 1981. 73 p. In Russian
- Fursenko A.V. *Vvedenie v izuchenie foraminifer* [Introduction to the study of foraminifera] / Tr. IGIG SO AN SSSR. Vyp. 391. Novosibirsk: Nauka, 1978. 242 p. In Russian
- Loeblich A.R., Tappan H. *Sarcodina chiefly "Thecamoebians" and Foraminiferida: Treatise on Invertebrate Paleontology. Pt. C.: Protista*. Lawrence: Univ. Kansas Press, 1964. V. 1–2. 900 p.
- Loeblich A.R., Tappan H. *Foraminiferal Genera and their Classification*. New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1987. V. I. 970 p.; 1988. V. II. 847 p.
- Loeblich A.R., Tappan H. *Foraminifera of the Sahul Shelf and Timor Sea* // *Cushman Foundation for Foraminiferal Research Special Publication*. 1994. V. 31. 661 p.
- Kaminski M.A. *The Year 2000 Classification of the Agglutinated Foraminifera. Proceedings of the Sixth International Workshop on Agglutinated Foraminifera*. Grzybowski Foundation, Special Publication, 2004. № 8. pp. 237–255.

Kaminski M.A. The year 2010 Classification of the Agglutinated Foraminifera // Micropaleontology, vol. 60, no 1, 2014 / Alegret L., Kaminski M.A., eds. P. 89–107.

Podobina V.M. New data on composition and microstructure of agglutinated foraminifer wall // Abstracts to International Workshop on Agglutinated Foraminifers in Krakow (Poland, September 12-19, 1993). 1993. p. 24.

Author:

Podobina Vera M., Dr. Sci. (Geol.-Miner.), Head of the Department of Historical Geology and Paleontology, Faculty of Geology and Geography, National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia.

E-mail: podobina@ggf.tsu.ru