

В.М. Подобина

ПРЕДЛАГАЕМАЯ СИСТЕМА ФОРАМИНИФЕР (ВЫСШИЕ ТАКСОНЫ)

Система класса фораминифер, предлагаемая автором, включает 15 подклассов с соподчиненными отрядами. Приводится описание этих таксонов, и представлена схема филогении фораминифер с выделением пяти этапов в их развитии. Выделяемые этапы согласуются с проявлением тектонических движений. Начало появления отдельных подклассов совпадает с завершением известных эпох складчатости: байкальской, каледонской, герцинской, киммерийской, а также средней фазы альпийской эпохи тектогенеза.

Ключевые слова: система фораминифер; подклассы; отряды; филогения; эпохи тектогенеза.

Введение

А.В. Фурсенко [1] привел системы 13 авторов с обоснованием критериев их установления. Среди данных систем приведена созданная отечественными учеными система фораминифер под руководством Д.М. Раузер-Черноусовой и А.В. Фурсенко [2].

На основании изучения цитоплазмы фораминифер А.В. Фурсенко определил их положение в ранге подкласса класса саркодовых типа Protozoa. В подклассе фораминифер [1, 2] установлены 13 отрядов с соподчиненными таксонами (надсемейства, семейства и др.).

Более 18 лет прошло после выхода в свет новой системы фораминифер [3, 4]. В этой системе Н.И. Маслаковой учтены предыдущие исследования таких ученых, как Д.М. Раузер-Черноусова, А.В. Фурсенко [2], В.И. Михалевич [5], Х.М. Саидова [6], A. Loeblich & H. Tappan [7]. Американскими исследователями сгруппированы выделяемые подотряды в отряде Foraminifera, принимая в основу установленных таксонов разнородные признаки. В результате этого, на наш взгляд, совершенно неродственные группы фораминифер были объединены в подотряды, надсемейства и семейства. Н.И. Маслакова [3, 4] обобщила новые сведения по изучению цитоплазмы фораминифер, повысив эту группу организмов в ранге до класса.

Автором данной статьи многие годы изучались ископаемые фораминиферы, поэтому поддержаны исследования Н.И. Маслаковой, опубликовавшей значительно уточненную систему. Однако наши исследования показали, что такой подкласс, как Textulariata Mikhalevich, 1980 [5], который представлен и в системе Н.И. Маслаковой, включает разнородные отряды, которые по химическому составу, микроструктуре стенки, способу образования спирали и другим критериям (геохронологический, палеогеографический, палеобиогеографический) могут быть выделены как самостоятельные подклассы. Эти таксоны или новые подклассы, по мнению автора, по всем критериям согласуются с отрядами, ранее предложенными Д.М. Раузер-Черноусовой и А.В. Фурсенко [1, 2]. Автор, со своей стороны, увеличила число отрядов, имевших ранг надсемейств или семейств, в выделенных подклассах фораминифер.

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

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 Reophracida Podobina, 2014

3. Подкласс Ammodiscata 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 Paleotextulariida 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 Soritida Saidova, 1981

Отряд Miliolida Delage et Heronard, 1896

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 Pleurostomellida Podobina, 2014
 - Отряд Cassidulinida Voloshinova, 1970
- 14. Подкласс Spirillinata Maslakova, 1990
 - Отряд Spirillinida Hohenegger et Piller, 1975
- 15. Подкласс Nummulitiata Podobina, 2014
 - Отряд Orbitoidida Baschkurov et Antonischin, 1974
 - Отряд Nummulitida Lankester, 1885

Следовательно, класс Foraminifera d'Orbigny, 1826, по автору, объединяет 15 подклассов. Из них 8 подклассов ранее были установлены В.И. Михалевич [5] и Н.И. Маслаковой [4]. Один из этих подклассов Textulariata Mikhailovich, 1980 в отношении соподчиненных таксонов оказался сборным, так как не соответствует установленным таксономическим критериям, поэтому полностью расформирован. Вместо него автором данной статьи выделены шесть подклассов: Astrorhiziata, Ammodiscata, Rzehakiniata, Textulariata (таксон такого же названия, но объединяет другие соподчиненные отряды), а также Ataxophragmiata и Orbitolinata. Кроме этих шести подклассов автором из подкласса Rotaliata отделены два подкласса: Buliminata и Nummulitiata. Таким образом, автором добавлены восемь подклассов к ранее известным [9].

А.В. Фурсенко [8] предложил развивать и совершенствовать систему фораминифер, известную в «Основах палеонтологии» [2]. Автор последовала совету А.В. Фурсенко и взяла за основу таксоны (отряды, надсемейства и семейства), установленные в отечественном справочнике [2]. Выделение всех подклассов основано автором на особенностях морфологического строения раковин, а также учтены геохронологический, палеогеографический и палеобиогеографический критерии. К подклассу Ammodiscata отнесен новый отряд Haplophragmiida Podobina, 2014, выделенный из литуолид по химическому составу и микроструктуре стенки (агглютинированная кварцево-кремнистая, не известковая секретионно-агглютинированная, как у литуолид). При этом учтены другие морфологические особенности раковин, а также вышеуказанные критерии [9–12].

Обоснование объединения в подклассы отрядов (бывших надсемейств, семейств) приведено в дальнейшем тексте. Следует отметить, что такой признак, как агглютинированная стенка, является недостаточным для объединения отрядов в один подкласс Textulariata. Агглютинированная стенка раковин, как показали наши исследования, может быть агглютинированной кварцево-кремнистой или известковой секретионно-агглютинированной [10]. Кроме разной по химическому составу стенки, совершенно различен в этом подклассе (Textulariata) и способ образования спирали, а также не учтен ряд критериев в выделении этого и других подклассов.

Повышение некоторых отрядов до уровня подклассов в основном связано с повышением подкласса фораминифер до ранга класса [3]. Предлагаемая уточненная система фораминифер более близка к той системе [2], которую мы привыкли использовать в повседневной научной и практической работе.

Для обоснования установления высших таксонов автором использованы совместно несколько критериев [1, 10]. Однако первостепенное значение имеют химический состав, строение стенки и раковины. При рассмотрении филогении класса фораминифер и его отдельных подклассов учитывались, наряду с основными критериями (морфологическим и геохронологическим), также палеогеографический и палеобиогеографический критерии (рис. 1). Распространение в разрезе фанерозоя представителей установленных подклассов позаимствовано из «Основ палеонтологии» [2] с учетом новых данных.

На рис. 1 отчетливо выделяются пять крупных этапов в развитии фораминифер, зависящих от проявления тектонических движений. *Первый этап* охватывает три подкласса, два из них, Allogromiata и Astrorhiziata, вероятно, появились с конца докембрия, а третий подкласс – Ammodiscata – с начала кембрия. Они существовали на протяжении фанерозоя с постепенным усложнением входящих или появлением соподчиненных таксонов – отрядов, надсемейств и семейств.

Автор детально исследовала некоторые раковины аммодисцид, особенно их прогрессивные формы, и ранее установила в отряде Ammodiscida три надсемейства: Ammodiscidea, Haplophragmiidea и Lituolidea [10]. В настоящее время ранг аммодисцид повышен автором до подкласса Ammodiscata Podobina, 2014 с выделением трех отрядов. Представители первого отряда Ammodiscida имеют разную по химическому составу стенку и относительно примитивное морфологическое строение раковин – из двух камер: начальной (пролокулуса) и второй трубчатой, не подразделенной на камеры. Предполагается, что именно представители данного отряда были наиболее примитивными таксонами в подклассе Ammodiscata.

На основании изучения присланных по нашей просьбе французскими учеными (Le Calvez) топотипов раковин – *Haplophragmoides canariensis* (d'Orbigny) (близ Канарских островов) и *Lituola nautiloidea* Lamarck (из Франции, кампан) – автором установлено, что это совершенно различные таксоны, определившие основу для выделения самостоятельных отрядов Haplophragmiida Podobina, 2014 и Lituolida Podobina, 2014. У представителей первого отряда стенка раковины агглютинированная, кварцево-кремнистая, многокамерная, со спиральной (один отдел) или спирально-выпрямленной (два отдела) раковиной. К отряду Lituolida относятся раковины с известковой секретионно-агглютинированной стенкой с микрогранулярной микроструктурой. Иногда на шлифах стенка литуолид выглядит ложноальвеолярной. Подобные раковины, названные пока двойниками [13], установлены автором среди атаксофрагмид (ныне подкласс Ataxophragmiata). Например, роды *Verneuilina* – *Verneulinoides*, *Gaudryina* – *Gaudryinopsis*, *Marsson-*

Периоды млн. лет	Границы млн. лет	Подклассы фораминифер												
		2	3	4	5	6	7	8	1	9	10	11	12	13
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													
E 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 донныне; 2-й этап – появление 6 подклассов (2–7) с **O** и **S**, расцвет с **D**. 3-й этап – появление 4 подклассов (8–11) с **T**, расцвет с **J** и **K**. 4-й этап – появление 2 подклассов (12, 13) с конца **K**, расцвет в **P** (эоцен). 5-й этап – вымирание 2 подклассов (5, 13) к концу эоцена, появление новых таксонов глобигеринид (стратиграфическое распространение высших таксонов заимствовано из «Основ палеонтологии», 1959 с учетом новых данных.)

ella – *Arenogaudryina* и др. По-видимому, в подклассе *Ataxophragmiata* по химическому составу стенки, строению раковин и их распространению также будут установлены разные соподчиненные таксоны – отряды, надсемейства и семейства.

Второй этап (рис. 1) в развитии фораминифер, первые представители которого возникли с конца ордовика и чаще с силура, охватывает шесть подклассов (2–7), расцвет или увеличение разнообразия которых наблюдается с девона – карбона. Таксоны этих подклассов возникли, по-видимому, от разных представителей подкласса *Ammodiscata* и существуют до настоящего времени, за исключением вымерших к концу палеозоя фузулинат и к концу палеогена – орбитолинат.

Третий этап в развитии фораминифер охватывает четыре подкласса (8–11) преимущественно с известково-секреторной стенкой раковин, кроме секреторных кремнистых представителей подкласса *Rzehakiniata*. Эти подклассы фораминифер известны с мезозоя и донныне.

Четвертый этап включает появление двух подклассов (12–13) с конца мелового периода и их расцвет в эоцене, а также почти полное вымирание отряда литуолид к концу мела.

Пятый этап – вымирание двух подклассов (5 и 13) к концу эоцена и появление новых представителей глобигеринид.

Установленные пять этапов в развитии фораминифер приурочены в основном к завершающим фазам тектонических движений. Так, первый этап – появление 1–3 подклассов фораминифер в конце байкальской эпохи тектогенеза; второй этап – возникновение с ордовика и, в основном, с силура шести подклассов (2–7) при завершении каледонской эпохи тектогенеза; третий этап – появление с триаса четырех подклассов (8–11) – совпадает с завершением герцинской эпохи тектогенеза, и далее их развитие в мезозое и кайнозое; четвертый этап – появление двух подклассов (12, 13) при завершении киммерийской эпохи складчатости; пятый этап – проявление к концу эоцена одной из значительных фаз альпийской эпохи тектогенеза и вымирание *Nummulitiata*, *Orbitolinata*, появление новых таксонов глобигеринид.

Необходимо отметить, что к этим геохронологическим рубежам приурочено не только вымирание, но и появление новых таксонов фораминифер. Ниже приводится характеристика 14 подклассов (за исключением *Allogromiata*) и соподчиненных отрядов фораминифер, в

основном включающих сохранившиеся в ископаемом состоянии раковины. В краткой форме описываются их основные морфологические признаки, геохронологическое, палеогеографическое и палеобиогеографическое распространение. При этом учтены предыдущие исследования автора по составу и микроструктуре стенки ископаемых фораминифер [10, 11], а также их палеогеографическое и палеобиогеографическое распространение [12].

На основании указанных критериев описываются все нижеприводимые таксоны – подклассы и отряды. Соподчиненные таксоны – надсемейства, семейства и роды – будут в будущем определять и пополнять объем приводимых в данной статье высших таксонов. Многие из них известны в отечественном справочнике [2], в американской классификации Loeblich & Tappan [7] и могут быть использованы с учетом новых данных в пополнении системы фораминифер.

Подклассы и отряды фораминифер (описание)

Подкласс Astrorhiziata Podobina, 1914
[nom. transl. Podobina (ex Astrorhizida Lankester, 1885)]

Раковины разнообразные по очертанию, свободные и прикрепленные, стенка агглютинированная (в основном кварцево-кремнистая). Появились с кембрия, возможно в верхах докембрия, увеличивается многообразие с ордовика и силура, существуют доныне.

Отряд Astrorhizida Lankester, 1885

Раковина шарообразная или трубчатая, часто разветвленная, устье единичное или множественное; стенка агглютинированная, известковая, секреторно-агглютинированная или кварцево-кремнистая, часто с псевдохитиновой выстилкой. Распространены преимущественно в терригенных фациях, в бассейнах Бореального и Арктического циркумполярного пояса. Докембрий (?), кембрий – ныне.

Отряд Reophracida Podobina, 1914 [nom. transl. Podobina, 2014 (ex Reophracidae Cushman, 1927)]

Раковина свободная, однорядная, многокамерная, устье единичное, конечное, простое или сложное из ряда отверстий; стенка агглютинированная, кварцево-кремнистая. Распространены преимущественно в терригенных фациях Бореального и Арктического поясов. Карбон – ныне.

Подкласс Ammodiscata Podobina, 2014
[nom. transl. Podobina, 2014
(ex Ammodiscida Furssenko, 1958)]

Раковина свободная или прикрепленная, двухкамерная или многокамерная, по-разному свернутая, иногда на поздней стадии однорядная, устье – открытый конец трубки, ареальное, базальное или септальное, единичное или множественное; стенка агглютинированная, простая или сложная, кварцево-кремнистая, реже известковая или секреторно-известковая. Распространены преимущественно в терригенных фациях Бореального или Арктического циркумполярного поясов. Кембрий – ныне.

Отряд Ammodiscida Furssenko, 1958

Раковина двухкамерная, из начальной округлой и второй трубчатой камеры, разнообразно свернутая относительно начальной камеры, устье – открытый конец последней камеры; стенка кварцево-кремнистая с зернистой микроструктурой или известковая, секреторно-агглютинированная с микрогранулярной микроструктурой. Распространены преимущественно в терригенных фациях Бореального и Арктического циркумполярных поясов. Кембрий – ныне.

Отряд Haplophragmoidida Podobina, 1914 [nom. transl. Podobina, 2014 (ex Haplophragmoididae Mayne, 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, часто с псевдохитиновой выстилкой, агглютинированная, кварцево-кремнистая. Распространены в терригенных фациях Бореального и Арктического циркумполярного поясов. Карбон – ныне.

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, секреторно-агглютинированная с микрогранулярной микроструктурой, иногда псевдоальвеолярная. Распространены в карбонатных фациях или в терригенных фациях с содержанием карбонатного материала, в Бореальном или Тетическом поясах. Юра ? – мел.

Подкласс Lagenata Maslakova, 1990
[nom. transl. Maslakova, 1990
(ex Lagenida Lankester, 1885)]

Раковина однокамерная или многокамерная, однорядная или спирально-плоскостная, устье лучистое, иногда простое, округлое, у некоторых таксонов обращенная внутрь устьевая трубка; стенка секреторно-известковая, пористая, с радиальной ориентировкой слагающих ее кристаллов кальцита. Распространены в основном в карбонатных и терригенных фациях Бореального и Тетического поясов. Ордовик – ныне.

Отряд Lagenida Lankester, 1885

Раковина однокамерная или многокамерная, однорядная или спирально-плоскостная, инволютная или полуинволютная, устье простое, округлое или лучистое; стенка секреторно-известковая, гладкая, ребристая, реже ячеистая, пористая. Распространены преимущественно в терригенных фациях с примесью карбонатного материала Бореального, реже Тетического поясов. Ордовик – ныне.

Отряд Polymorphinida Wedekind, 1937 [nom. transl. Wedekind, 1937 (ex Polymorphinidae d'Orbigny, 1840)]

Раковина однокамерная или многокамерная, спирально-винтовая, овально-округлая или удлиненная, камеры обычно объемлющие, неравносторонние или округлые, устье коническое, в основном лучистое, ино-

гда с внутренним каналом, с устьевой камерой или с устьевой трубкой; стенка секретионно-известковая, тонкопористая, гладкая, иногда покрыта шипиками или ребрышками. Распространены в карбонатных и терригенных фациях с примесью карбонатного материала, в Бореальном поясе. Пермь – ныне.

Подкласс Textulariata Podobina, 2014
[nom. transl. Podobina, 2014
(ex Textulariida Lankester, 1885)]

Раковина с начальным спиральным отделом и вторым – двухрядным, иногда полностью двухрядная, устье базальное, щелевидное или из нескольких отверстий на септальной поверхности; стенка агглютинированная, обычно тонкозернистая, кварцево-кремнистая или известковая секреторионно-агглютинированная с микрогранулярной микроструктурой. Распространены в терригенных или карбонатных фациях Бореального или Арктического циркумполярного поясов. Ордовик – ныне.

Отряд Palaeotextulariida Hohenegger et Piller, 1975
[nom. transl. Hohenegger et Piller, 1975 (ex Textulariidae d'Orbigny, 1846)]

Раковина двухрядная, однорядная в поздней стадии роста, устье базальное, щелевидное или округлое, конечное, реже ситовидное; стенка известковая, секреторионно-агглютинированная с микрогранулярной микроструктурой, двухслойная, реже однослойная. Распространены в карбонатных фациях Тетического или южной части Бореального поясов. Ордовик – пермь.

Отряд Textulariida Lankester, 1885

Раковина двухрядная, чаще с начальной спиральной частью, устье базальное, щелевидное или септальное, из ряда отверстий; стенка агглютинированная, кварцево-кремнистая или известковая, секреторионно-агглютинированная с микрогранулярной микроструктурой. Распространены в разных фациях и палеобиогеографических областях Бореального или Арктического циркумполярного поясов. Ордовик (?) – силур – ныне.

Подкласс Ataxophragmiata Podobina, 2014
[nom. transl. Podobina, 2014
(ex Ataxophragmiida Schwager, 1877)]

Раковина трохоидная или трехрядная, веретеновидная, спирально-винтовая, устье простое, базальное, щелевидное или петлевидное, иногда конечное с шейкой и устьевым зубом или ситовидное; стенка агглютинированная, кварцево-кремнистая или известковая, секреторионно-агглютинированная с микрогранулярной микроструктурой. Распространены в терригенных и карбонатных фациях Бореального и Арктического поясов. Силур – ныне.

Отряд Trochamminida Podobina, 2014
[nom. transl. Podobina, 2014 (ex Trochamminidae Schwager, 1877)]

Раковина трохоидная, устье базальное, щелевидное, сдвинуто к брюшной стороне; стенка агглютинированная, в основном кварцево-кремнистая. Распространены

в терригенных фациях Бореального и Арктического поясов. Силур – ныне.

Отряд Ataxophragmiida Schwager, 1877

Раковина спирально-винтовая, иногда трохоидная в начальной части, позднее двухрядная и однорядная, устье базальное, щелевидное или петлевидное, иногда округлое конечное, с шейкой и зубом, реже ситевидное; стенка агглютинированная, кварцево-кремнистая или известковая секреторионно-агглютинированная с микрогранулярной микроструктурой. Распространены в терригенных или карбонатных фациях Бореального или Арктического поясов. Юра – ныне.

Подкласс Orbitolinata Podobina, 2014
[nom. transl. Podobina, 2014
(ex Orbitolinida Maslakova, 1990)]

Раковина коническая или дисковидная, на ранней стадии трохоидная, позднее камеры расположены кольцами, однорядно, устье – многочисленные отверстия на брюшной стороне; стенка известковая, секреторионно-агглютинированная, с микрогранулярной микроструктурой. Распространены в основном в карбонатных фациях Тетического и реже Бореального поясов. Юра – эоцен.

Отряд Orbitolinida Maslakova, 1990
[nom. transl. Maslakova, 1990
(ex Orbitolinidae Martin, 1890)]

Раковина трохоидная на ранней стадии, затем камеры расположены однорядно, разделены внутри столбиками или перегородками, дискоидальные камеры подразделены на три зоны: 1 – краевая, 2 – радиальная, 3 – сетчатая, устье – многочисленные округлые отверстия на брюшной стороне; стенка известковая, секреторионно-агглютинированная, зачастую с микрогранулярной микроструктурой. Распространены в карбонатных фациях Тетического и южной части Бореального поясов. Юра – эоцен.

Отряд Tetrataxida Podobina, 2014
[nom. transl. Podobina, 2014
(ex Tetrataxidae Galloway, 1933)]

Раковина коническая, спирально-винтовая, камеры зачастую подразделенные на камерки или губчатые, устье простое, базальное, реже из нескольких отверстий, открывается в пупочную область; стенка известковая, секреторионно-агглютинированная с микрогранулярной микроструктурой. Распространены в карбонатных фациях Тетического и южной части Бореального поясов. Карбон – пермь.

Подкласс Fusulinata Maslakova, 1990
[nom. transl. Maslakova, 1990
(ex Fusulinida Wedekind, 1937)]

Раковины свободные, однокамерные, реже прикрепленные, двухкамерные, многокамерные, различного строения, устье простое, единичное или множественное; стенка однослойная или дифференцированная до двух-четырёхслойной с дополнительными отложениями

ми в виде хомат, псевдохомат, секреторно-известковая с микрогранулярной микроструктурой. Распространены в карбонатных фациях тепловодных бассейнов. Силур – ранний мел.

По автору данной статьи, включает 6 отрядов вместо семи, отмеченных Н.И. Маслаковой (1990).

Отряд Parathuramminida Mikhalevich, 1980
[nom. transl. Mikhalevich
(ex Parathuramminidea E. Bykova, 1955)]

Раковина свободная, однокамерная, шаровидной или неправильной формы, иногда с трубчатыми выростами или шипами, устье простое, множественное или неразлично; стенка секреторно-известковая, тонкопористая или непористая, иногда с крупными порами, однослойная или двух-трехслойная. Встречаются в карбонатных фациях тепловодных бассейнов. Кембрий (?) – девон – карбон.

Отряд Moravamminida Maslakova, 1990

Раковина свободная или прикрепленная, двухкамерная, вторая трубчатая камера прямая или свернута в плоскую, коническую или неправильно-клубковидную спираль, на поздней стадии развернута, устье простое, открытый конец трубчатой камеры, у более прогрессивных – базальное, срединное; стенка известковая, секреторно-агглютинированная с микрогранулярной микроструктурой, однослойная или двухслойная, у прогрессивных форм наличие в стенке пережимов, образующих зачаточные септы. Распространены в карбонатных фациях тепловодных бассейнов. Ордовик – триас.

Отряд Nudosinellida Maslakova, 1990

Раковина свободная, реже прикрепленная, многокамерная, однорядная, устье простое, единичное, терминальное, от округлого, овального до лучистого или неразлично; стенка секреторно-известковая, однослойная или двухслойная, состоящая из гранулярного или волокнистого слоя, у прогрессивных форм с вторичным слоистым утолщением на обеих сторонах раковины или с внутренними радиальными перегородками. Распространены в карбонатных фациях тепловодных бассейнов. Ордовик – пермь.

Отряд Endothyrida Furssenko, 1958

Раковина свободная, многокамерная, спирально-плоскостная или неправильно-клубковидная, может быть сначала клубковидной, затем спирально-плоскостной, иногда спирально-коническая, устье простое, единичное или множественное; стенка секреторно-известковая с микрогранулярной микроструктурой, пористая, однослойная или двух-трехслойная, простая или альвеолярная с выростами – пластинами, образующими боковые камеры. Распространены в карбонатных фациях тепловодных бассейнов. Девон – триас.

Отряд Fusulinida Wedekind, 1937

Раковина свободная, крупная (до 15 мм), многокамерная, спирально-плоскостная, инволютная, от дисковидной или чечевидной до веретеновидной или шаровидной, у некоторых форм ранняя стадия развития –

стрептоспиральная, позднее может быть развернутой, септы плоские, волнистые или складчатые, образуют при сращении вторичные камерки, устье единичное или множественное, базальное, могут быть септальные отверстия; стенка секреторно-известковая с микрогранулярной микроструктурой, пористая, сложного строения, присутствуют хоматы, псевдохоматы, туннели. Распространены в карбонатных фациях тепловодных бассейнов, образуют фузулиновые и швагериновые известняки. Карбон – пермь.

Отряд Involutinida Hohenegger et Piller, 1975

Раковина свободная, двухкамерная, из округлой начальной и второй длинной псевдотрубчатой, свернутая в плоскую, неправильно-клубковидную или трохоидную спираль, иногда на ранней стадии клубковидная, позднее – плоская, устье единичное, на конце трубчатой камеры, иногда множественное с дополнительными отверстиями вдоль спирального шва; стенка известковая или арагонитовая, пористая, однослойная или у древних форм двухслойная, у прогрессивных форм однослойная, волокнистая, имеется пупочная система каналов. Распространены в тепловодных бассейнах. Карбон – ранний мел.

Подкласс Miliolata Saidova, 1981

[nom. transl. Saidova, 1981 (ex Miliolida Lankester, 1855)]

Раковина свободная, спирально-плоскостная или правильно-клубковидная с трубчатыми камерами, реже имеет трубчатый вытянутый конец последней камеры, устье простое, единичное или множественное, иногда в устье зубной вырост, присутствует шейка; стенка секреторно-известковая, иногда с внутренними столбиками или перегородками, имеются три слоя, из которых внешний и внутренний зачастую разрушены, поверхность гладкая или скульптурированная. Распространены в разных фациях преимущественно Бореального пояса. Карбон – ныне.

Отряд Cornuspirida Jirovec, 1953

[nom. transl. Jirovec, 1953
(ex Cornuspiridae Reuss, 1861)]

Раковина свободная или прикрепленная, двухкамерная и многокамерная, спирально-плоскостная, от эволютной до инволютной, иногда до неправильно-клубковидной, из трубчатых камер, позднее иногда развернутая или циклического строения, устье простое, единичное, иногда с ободком, редко множественное; стенка простая, секреторно-известковая, иногда на поздней стадии с внутренними вторичными перегородками, не полностью подразделяющими камеры на отдельные камерки. Распространены в разных, преимущественно карбонатных, фациях, в основном в Бореальном поясе. Карбон – ныне.

Отряд Miliolida Lankester, 1885

Раковина свободная, многокамерная, правильно-клубковидная, с 1–2 камерами в одной плоскости в 0,5–1,5 оборота и следующих трубчатых камер, длиной в поборота каждая, навивающихся клубкообразно в не-

скольких взаимно пересекающихся плоскостях, расположенных под углами 120, 144, 180°, устье единичное, обычно с зубом различной сложности или ситовидное; стенка секретионно-известковая, у прогрессивных форм с перегородками, разделяющими камеры на камерки. Распространены в разных фациях, преимущественно в терригенных с включением карбонатного материала, в Бореальном поясе. Юра – ныне.

Отряд Soritida Saidova, 1981

Раковина свободная, реже прикрепленная, многокамерная, спирально-плоскостная, иногда за начальной камерой следует вторая трубчатая неподразделенная камера, на поздней стадии развернутая, однорядная или циклическая, устье единичное или множественное, ситовидное; стенка секретионно-известковая, простая или с внутренними межсептальными столбиками, у некоторых форм с радиальными перегородками, подразделяющими камеры на камерки, связь между ними с помощью столонов. Распространены в основном в карбонатных фациях Тетического и Бореального поясов. Триас – ныне.

Отряд Alveolinida Mikhalevich, 1980

[nom. transl. Mikhalevich, 1980]

(ex Alveolinidea Schultze, 1854)]

Раковина свободная, многокамерная, крупная (до 8–10 мм), от шаровидной до веретеновидной, спирально-плоскостная, инволютная, сложного строения, устье простое, множественное, из одного или нескольких рядов округлых отверстий, иногда сливающихся в щель, редко присутствуют дополнительные шовные устья; стенка секретионно-известковая с внутренними вторичными радиальными и горизонтальными перегородками (септулами), подразделяющими камеры на один и более слоев (этажей) вторичных камерок с системой пресептальных и постсептальных каналов. Распространены в карбонатных фациях и иногда являются пороодообразующими в Тетическом поясе. Мел – ныне.

Подкласс Rzehakinata Podobina, 2014

[nom. transl. Podobina, 2014]

(ex Rzehakinidae Saidova, 1971)]

Раковина спирально-плоскостная, сигмоилинового или милиолидового строения, подразделена на камеры у периферического края или образует отдельные камеры длиной в поборота каждая, устье терминальное, округлое или суженное; стенка секретионно-кремнистая микрогранулярной микроструктуры. Распространены в терригенных фациях Бореального и Арктического поясов. Юра – ныне.

Отряд Silicinida Podobina, 2014

[nom. transl. Podobina, 2014]

(ex Silicinidae Cushman, 1927)]

Раковина спирально-плоскостная или сигмоилинового типа, камеры длиной с поборота каждая, устье терминальное, округлое или суженное, иногда с утолщением или вздутием наподобие зуба; стенка кремнистая секретионно-агглютинированная, микрогранулярной

микроструктуры. Распространены в терригенных фациях Бореального или Арктического поясов. Юра – ныне.

Отряд Rzehakinida Saidova, 1981

[nom. transl. Saidova, 1971]

(ex Rzehakininae Cushman, 1940)]

Раковина на ранней стадии спирально-плоскостная, позднее сигмоилинового или милиолинового строения, подразделена на камеры, каждая длиной в поборота, устье базальное щелевидное или арковидное; стенка кремнистая, секретионно-агглютинированная с микрогранулярной микроструктурой. Распространены в терригенных фациях Бореального или Арктического поясов. Мел – ныне.

Подкласс Rotaliata Mikhalevich, 1980

[nom. transl. Mikhalevich, 1980]

(ex Rotaliida Lankester, 1885)]

Раковина на ранней стадии трохоидная, на поздней – спирально-плоскостная, развертывающаяся, устье – отверстие на последней камере, разнообразное по форме и расположению, иногда наблюдается система каналов; стенка секретионно-известковая, радиально-лучистая или зернистая, иногда многослойная. Распространены в карбонатных фациях Тетического или терригенных фациях с включением карбонатного материала Бореального поясов. Мезозой – ныне.

Отряд Rotaliida Lankester, 1885

Раковина – на ранней стадии трохоидная, позднее почти спирально-плоскостная, развертывающаяся, двухрядная или однорядная, устье базальное щелевидное или разнообразное по форме и положению, иногда многослойная, наблюдается присутствие дополнительных скелетных образований. Распространены в карбонатных фациях или терригенных с содержанием карбонатного материала Тетического или Бореального поясов. Мезозой – ныне.

Отряд Nonionida Podobina, 2014

[nom. transl. Podobina, 2014]

(ex Nonionidae Schultze, 1854)]

Раковина свободная, обычно с небольшим количеством камер, спирально-плоскостная, реже устьевая поверхность немного смещена к одной из боковых сторон, камеры по-разному выпуклые, швы узкие, радиальные, устье базальное, щелевидное, иногда ситовидное; стенка секретионно-известковая, тонкая, пронизана едва заметными порами. Распространены в бассейнах Бореально-Атлантического пояса. Мел – ныне.

Отряд Elphidiida Podobina, 2014

[nom. transl. Podobina, 2014]

(ex Elphidiidae Galloway, 1835)]

Раковина свободная, спирально-плоскостная, реже трохоидная, инволютная с многочисленными камерами, швы радиальные, углубленные с септальными мостиками и ямками, система каналов зачастую с выходами наружных отростков меридиональных каналов в ямки или на швах, устье неразлично; форамен в виде отверстий

или щелевидный у основания отверстий септальной поверхности; стенка тонкая, секреторно-известковая. Распространены в бассейнах Бореально-Атлантического пояса. Палеоген – ныне.

Подкласс Globigerinata Maslakova, 1990
[nom. transl. Maslakova, 1990
(ex Globigerinae Mikhalevich, 1980)]

Раковина трохоидная, инволютная, позднее спирально-плоскостная, иногда эволютная или сферическая, полностью объемлющая, устье базальное, широкое или узкое, чаще с небольшой губой; стенка секреторно-известковая, однослойная и мелкопористая или толстая, пронизанная поровыми каналцами, открывающимися наружу крупными порами. Распространены в пелагиали Тетического, реже южной части Бореального поясов. Юра – ныне.

Отряд Globigerinida Lankester, 1885

Раковина трохоидная, иногда с объемлющими последними камерами, устье одно главное базальное с небольшой губой, чаще значительное отверстие, открывающееся в пупочную область; стенка гладкая, однослойная, мелкопористая или толстая двухслойная, пронизанная поровыми каналами, открывающимися крупными порами. У современных форм имеются очень тонкие иглы на небольших бугорках между порами, редко вместо игл утолщенные шипы. Пелагические формы в Тетическом или Бореальном поясах. Юра – ныне.

Отряд Heterohelicida Furssenko, 1958
[nom. transl. Furssenko, 1958
(ex Heterohelicidae Cushman, 1927)]

Раковина спирально-плоскостная в начале, двухрядная позднее, редко взрослая стадия однорядная или целиком трехрядная. Наиболее распространены двухрядные или в начальной стадии двухрядные, затем однорядные или неправильно циклические, устье базальное, щелевидное, петлевидное или округлое на вытянутой шейке; стенка секреторно-известковая, пористая, иногда со скульптурными элементами. Распространены в основном в Тетическом, в меньшей мере Бореальном поясах. Мел – ныне.

Подкласс Buliminata Podobina, 2014
[nom. transl. Podobina, 2014
(ex Buliminida Furssenko, 1958)]

Раковина в основном спирально-винтовая, трехрядная, двухрядная, реже на поздней стадии однорядная, устье базальное, щелевидное, арковидное или в виде ряда отверстий на устьевой поверхности, наблюдается в устье зуб; стенка секреторно-известковая, тонкопористая, иногда со структурными элементами. Распространены в карбонатных фациях или терригенных с примесью карбонатного материала в Тетическом и Бореальном поясах. Триас (?), юра – ныне.

Отряд Buliminida Furssenko, 1958

Раковина спирально-винтовая, трехрядная, на взрослой стадии двухрядная или однорядная, устье в основном базальное, петлевидное или арковидное, реже

конечное, округлое, с шейкой и отворотником, иногда ситовидное; стенка секреторно-известковая, гладкая или со скульптурными элементами, тонкопористая. Распространены в карбонатных фациях и в терригенных с примесью карбонатного материала. В бассейнах Тетического или Бореального поясов. Триас (?), юра – ныне.

Отряд Pleurostomellida Podobina, 2014
[nom. transl. Podobina, 2014
(ex Pleurostomellidae Reuss, 1860)]

Раковина от удлинённо-цилиндрической до яйцевидной, двухрядная и однорядная, камеры выпуклые, в разной степени объемлющие, устье конечное, полуэллиптическое или в виде высокой арки с небольшой губой, иногда зубовидные пластинки, между которыми щель; стенка секреторно-известковая, гладкая, тонкопористая. Распространены в карбонатных и реже терригенных фациях с примесью карбонатного материала Тетического и Бореального поясов. Мел – ныне.

Отряд Cassidullinida Voloshinova, 1970
[nom. transl. Voloshinova, 1970
(ex Cassidullinidae d'Orbigny, 1839)]

Раковина двухрядная, свернутая в плоскостную, иногда позднее развернутая или трохоидная, устье удлинённо-петлевидное или щелевидное, реже округлое, иногда с прикрывающей его боковой пластиной; стенка секреторно-известковая, гладкая, пористая. Распространены в карбонатных или терригенных фациях с примесью карбонатного материала Тетического и южной части Бореального поясов. Мел – ныне.

Подкласс Spirillinata Maslakova, 1990
[nom. transl. Maslakova, 1990
(ex Spirillinidae Reuss, 1861)]

Раковина свободная или прикрепленная, спирально-плоскостная или трохоидная, эволютная или у некоторых трохоидных форм с брюшной стороны инволютная. У прогрессивных форм последние обороты спирали разделены на длинные камеры, иногда в обороте две полукольцевые камеры, устье простое, округлое или щелевидное на конце трубчатой камеры или щелевидное на брюшной стороне спиральной камеры, у двухкамерных форм устье в пупочной области; стенка секреторно-известковая, пористая, гладкая или со скульптурными элементами. Распространены в карбонатных фациях Тетического и южной части Бореального поясов. Юра – ныне.

Отряд Spirillinida Hohenegger et Piller, 1975
[nom. transl. Hohenegger et Piller, 1975
(ex Spirillinidae Reuss, 1861)]

Раковина свободная, двухкамерная, из пролокулуса и длинной трубчатой камеры, свернутой в плоскую, коническую иногда винтовую спираль, у прогрессивных форм спирально-коническая часть, на поздней стадии септирована с образованием двух камер в обороте или многокамерная; устье простое, единичное, у двухкамерных форм на конце трубчатой камеры, у многокамерных – на пупочной стороне. Распространены в карбонатных фациях Тетического пояса. Триас (?) – юра – ныне.

Подкласс Nummulitiata Podobina, 2014
[nom. transl. Podobina, 2014
(ex Nummulitida Lankester, 1885)]

Раковина свободная, крупная, дисковидная или реже шаровидная, многокамерная, спирально-плоскостная, от инволютной до эволютной, на ранней стадии иногда наблюдается спирально-коническое навивание, внутри раковины сложная система каналов и дополнительные внутренние скелетные образования, устье единичное, простое, септальное, щелевидное; стенка известковая, секреторно-агглютинированная с микрогранулярной микроструктурой. Образуют нуммулитовые известняки или встречаются единично в карбонатных фациях Тетического пояса. Верхний мел – эоцен.

Отряд Orbitoidida Baschkirov et Antonischin, 1974
[nom. transl. Baschkirov et Antonischin, 1974
(ex Orbitoididae Prever, 1904)]

Раковина крупная, дисковидная или чечеvidная, звездчатая или седловидная, выпуклая или вогнутая с двух сторон, многокамерная, с циклическим расположением камер, устье неразлично; стенка секреторно-известковая, пористая, иногда со структурными элементами. Распространены в карбонатных фациях Тетического пояса. Верхний мел – палеоген.

Отряд Nummulitida Lankester, 1885

Раковина крупная, двухсторонне-симметричная, чечеvidная или дисковидная, из нескольких оборотов, подразделяемых на камеры, инволютная до эволютной, система каналов, устье единичное, щелевидное, септальное; стенка известковая с микрогранулярной микроструктурой. Распространены в карбонатных фациях Тетического пояса. Палеоген.

Заключение

Предлагаемая система фораминифер включает высшие таксоны – подклассы и 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 три отряда на основании исследования топотипов отдельных родов, являющихся основой для выделения надсемейств, а теперь их ранг поднят до отрядов [9, 10]. Подобные надсемейства, а впоследствии и отряды могут быть установлены, по мнению автора, в подклассе Ataxophragmiata, где уже неоднократно отмечалось существование родов двойников [13]. Они отличаются по хими-

ческому составу стенки, морфологическим строениям раковин, а также и по другим вышеизвестным критериям.

При установлении новых подклассов автор стремилась придерживаться системы [2], надеясь на дальнейшие исследования, которые будут основываться на этой отечественной сводке. Для примера автор приводит использование отдельных таксонов-родов из известной американской классификации [7]. Так, для семейств Naplophragmiidae и Lituolidae, относящихся к отрядам Naplophragmiida и Lituolida, автор позаимствовала из этой американской классификации роды Ammotium Loeblich et Tappan, 1953 и Ammosiphonia He, 1977. Использование этих родов понадобилось при исследовании альбских комплексов фораминифер Саянско-Туркестанской площади Западной Сибири. Одним из видов-индексов для верхнего альба представлен Ammotium braunsteini (Cushman et Applin). Раковины этого рода, обладающие кварцево-кремнистой стенкой, известны в аналогичных отложениях Северной Аляски [14]. Представители этого рода приурочены к терригенным фациям Западно-Сибирской провинции, относящимся вместе с Канадской провинцией (Сев. Канада, Сев. Аляска), где присутствуют подобные фораминиферы, к Арктической области одноименного пояса. Род Ammotium Loeblich et Tappan, 1953 по морфологическим признакам, геохронологическому, палеогеографическому и палеобиогеографическому критериям автором отнесен к семейству Naplophragmiidae отряда Naplophragmiida Podobina, 2014. Для сравнения с этим родом использован другой род Ammosiphonia He [7], относимый автором к семейству Lituolidae отряда Lituolida Podobina, 2014. Этот род, по всей вероятности, имеет известковую секреторно-агглютинированную стенку с микрогранулярной микроструктурой. Судя по тонкозернистому материалу, слагающему раковину, и присутствию устьевого горлышка (сложенного только цементом, без агглютинированных частиц), можно предположить, что подобные раковины более прогрессивны в морфологическом строении. Они впервые обнаружены, по всей вероятности, в карбонатных фациях Китайской провинции, Бореально-Тихоокеанской области Бореального пояса [12].

Следовательно, по мере изучения и сопоставления фораминифер с учетом известных критериев будет усовершенствоваться предлагаемая система фораминифер, но при этом необходимо учитывать сведения по химическому составу, микроструктуре стенки [11] и другие известные критерии [12]. Использование комплекса критериев даст возможность создать более естественную и полноценную систему фораминифер.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фурсенко А.В. Введение в изучение фораминифер // Труды ИГиГ СО АН СССР, вып. 391. Новосибирск : Наука (СО), 1978. 242 с.
2. Основы палеонтологии. Справочник для палеонтологов и геологов СССР : в 15 т. / гл. ред. Ю.А. Орлов // Т. 1. Общая часть. Простейшие / под ред. Д.М. Раузер-Черноусовой и А.В. Фурсенко. М. : Изд-во АН СССР, 1959. С. 111–367.
3. Маслакова Н.И. и др. Микрорпалеонтология : учеб. М. : Изд-во МГУ, 1995. С. 13–111.
4. Маслакова Н.И. Критерии выделения высших таксонов фораминифер // Систематика и филогения беспозвоночных / под ред. В.В. Меннера. М. : Наука, 1990. С. 22–27.
5. Михалеvич 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.
6. Саидова Х.М. О современном состоянии системы надвидовых таксонов кайнозойских бентосных фораминифер. М. : Изд-во АН СССР, 1981. 73 с.

7. Loeblich A., Tappan H. Foraminiferal genera and their classification. New York: Van Nostrand Reinhold Company Limited, 1988. V. I. 970 p. V. II. 847 pls.
8. Фурсенко А.В. Основные этапы развития фауны фораминифер в геологическом прошлом // Труды Института геологических наук АН БССР. Минск, 1958. Вып. 1. С. 10–29.
9. Подобина В.М. Новые представления по системе фораминифер // Тезисы конференции «Геология, геофизика и минеральное сырье Сибири» (29–31 января 2014 г.). Новосибирск, 2014. С. 113–115.
10. Подобина В.М. Систематика и филогения гаплограмииидей. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1978. 243 с.
11. Podobina V.M. New data on composition and microstructure of agglutinated foraminiferal wall // Abstracts to 4th International Workshop on Agglutinated Foraminifera in Krakow (Poland, September, 12–19, 1993). 1993. P. 24.
12. Podobina V.M. Paleozoogeographic regionalization of Northern Hemisphere Late Cretaceous basin on Foraminifera // Proc. 4th Int. Workshop on Agglutinated Foraminifera. Spec. Publ., 1995. № 3. P. 233–247.
13. Подобина В.М. Роды-двойники агглютинированных фораминифер и условия их обитания (на примере отряда Ataxophragmiida) // Современная микропалеонтология. Геленджик, 2012. С. 136–139.
14. Tappan H. Foraminifera from the Arctic slope of Alaska. Pt. 3 : Cretaceous Foraminifera // U.S. Geol. Survey. Prof. Paper. 1962. № 236. P. 91–209.

Статья представлена научной редакцией «Науки о Земле» 27 января 2014 г.

THE SUGGESTED SYSTEM OF FORAMINIFERA (HIGHER TAXA)

Tomsk State University Journal. No. 380 (2014), 215–224. DOI: 10.17223/15617793/380/35

Podobina Vera M. Tomsk State University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: podobina@ggf.tsu.ru

Keywords: system of foraminifera; subclasses; orders; phylogeny; epochs of tectogenesis.

The system proposed for foraminifera (higher taxa) is based on the investigations by Rauser-Chernousova & Fursenko; Mikhalevich; Maslakova; Saidova; on the classification by Loeblich & Tappan [7] and the works by the present author with changes and additions. To substantiate establishing the higher taxa – 15 subclasses and subordinate orders in the class Foraminifera d'Orbigny, 1826, the present author used jointly several criteria established first by Fursenko and Podobina. The chemical composition, the structure of walls and tests are of fundamental importance. Besides the morphological characters, the geochronological, paleogeographical and paleobiogeographical criteria were applied in describing all studied taxa. The occurrence of the established subclasses based on orders in the Phanerozoic was adopted from «The Fundamentals of Paleontology» with regard to recent data. The accompanying scheme (Fig.) demonstrates clearly five prominent stages in the development of foraminifera depending on the tectonic movement manifestation. The first stage covers three subclasses, two of them, Allogromiata and Astrorhiziata, seem to emerge since the final Precambrian, and the third subclass, Ammodiscata, since the beginning of the Cambrian. They existed during the Phanerozoic with the progressive complication of subordinate taxa. The author has studied some ammodiscid tests and established three superfamilies in this order. At present, the ammodiscid rank has been upgraded to a subclass with distinguishing three orders, viz. Ammodiscida, Haplophragmiida and Lituolida. The second stage in the foraminifer development, of which the prime representatives seem to emerge since the final Ordovician and Silurian, concerns subclasses Lagenata, Textulariata, Ataxophragmiata, Orbitolinata, Fusulinata, and Miliolata. Some of them reached their acme in the Carboniferous and Permian, and became extinct by the final Paleozoic (Fusulinata) and final Paleogene (Orbitolinata). The third stage involves the development of 4 subclasses, viz. Rzehakiniata, Rotaliata, Globigerinata, and Buliminata. The representatives of these subclasses emerged in the Triassic and are now existent. The fourth stage includes the emergence of two subclasses Spirillinata and Nummulitiata, and the extinction of Lituolida; the fifth stage is the extinction of Orbitolinata and Nummulitiata by the final Eocene. The established five stages of the foraminifer development coincide principally with the final phases of the tectogenesis: the first stage: the emergence of subclasses 1–3; the end of the Baikalian epoch of tectogenesis; the second stage: the emergence of subclasses 2–7; the end of the Caledonian epoch; the third stage: the emergence of subclasses 8–11; the end of the Hercynian folding epoch; the fourth stage: the emergence of subclasses 12, 13; the end of the Kimmerian folding epoch; the fifth stage: the emergence of new Globigerinida taxa and the extinction of subclasses 5 and 13; the prominent part of the Alpine folding epoch. It should be noted that the emergence of new taxa coincides with these tectonic or geochronological events. In the paper, the description of 15 subclasses and subordinate orders of foraminifera is presented.

REFERENCES

1. Fursenko A.V. Vvedenie v izuchenie foraminifer. *Trudy IGI SO AN SSSR*, vyp. 391. Novosibirsk : Nauka (SO), 1978. 242 p.
2. Osnovy paleontologii. Spravochnik dlya paleontologov i geologov SSSR : v 15 t. Gl. red. Yu.A. Orlov. V. 1. Obshchaya chast'. Prosteyschie. Pod red. D.M. Rauser-Chernousovoy i A.V. Fursenko. M. : Izd-vo AN SSSR, 1959. P. 111–367.
3. Maslakova N.I. i dr. Mikropaleontologiya : ucheb. M. : Izd-vo MGU, 1995. P. 13–111.
4. Maslakova N.I. Kriterii vydeleniya vysshikh taksonov foraminifer // Sistematika i filogeniya bespozvonochnykh. Pod red. V.V. Mennera. M. : Nauka, 1990. P. 22–27.
5. Mikhalevich V.I. Sistematika i evolyutsiya foraminifer v svete novykh dannykh po ikh tsitoplazme i ul'trastrukture. *Trudy zoologicheskogo instituta*. L., 1980. V. 94. P. 42–61.
6. Saidova Kh.M. O sovremennom sostoyanii sistemy nadvidovykh taksonov kaynozoysskikh bentosnykh foraminifer. M. : Izd-vo AN SSSR, 1981. 73 p.
7. Loeblich A., Tappan H. Foraminiferal genera and their classification. New York: Van Nostrand Reinhold Company Limited, 1988. V. I. 970 p. V. II. 847 pls.
8. Fursenko A.V. Osnovnye etapy razvitiya faun foraminifer v geologicheskoy proshlom. *Trudy Instituta geologicheskikh nauk AN BSSR*. Minsk, 1958. Vyp. 1. P. 10–29.
9. Podobina V.M. Novye predstavleniya po sisteme foraminifer. *Tezisy konferentsii "Geologiya, geofizika i mineral'noe syr'e Sibiri"* (29–31 yanvarya 2014 g.). Novosibirsk, 2014. P. 113–115.
10. Podobina V.M. Sistematika i filogeniya gaplofragmiidey. Tomsk : Izd-vo Tom. un-ta, 1978. 243 p.
11. Podobina V.M. New data on composition and microstructure of agglutinated foraminiferal wall. *Abstracts to 4th International Workshop on Agglutinated Foraminifera in Krakow (Poland, September, 12–19, 1993)*. 1993. P. 24.
12. Podobina V.M. Paleozoogeographic regionalization of Northern Hemisphere Late Sretaceous basin on Foraminifera. *Proc. 4th Int. Workshop on Agglutinated Foraminifera*. Spec. Publ., 1995. № 3. P. 233–247.
13. Podobina V.M. Rody-dvoyniki agglyutinirovannykh foraminifer i usloviya ikh obitaniya (na primere otryada Ataxophragmiida). *Sovremennaya mikropaleontologiya*. Gelendzhik, 2012. S. 136–139.
14. Tappan H. Foraminifera from the Arctic slope of Alaska. Pt. 3 : Cretaceous Foraminifera. *U.S. Geol. Survey. Prof. Paper*. 1962. No. 236. P. 91–209.