

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

В.М. Подобина

**СИСТЕМА ФОРАМИНИФЕР
(ВЫСШИЕ ТАКСОНЫ)**

Томск
Издательский Дом Томского государственного университета
2015

УДК 562:551.7

ББК 26.33

П444

Подобина В.М.

П444 Система фораминифер (высшие таксоны). – Томск :
Издательский Дом ТГУ, 2015. – 172 с.

ISBN 978-5-94621-465-0

В работе описана новая концепция системы фораминифер – обширной и сравнительно быстро эволюционирующей группы организмов, система которой, по автору, основывается на пяти критериях: морфологическом, онтофилогенетическом, геохронологическом, палеогеографическом и палеобиогеографическом. Основным критерием является морфологический, оценивающий химический состав и микроструктуру стенки раковин. Для установленных 15 подклассов фораминифер, относящихся к классу *Foraminifera* d'Orbigny, 1826, повышен ранг по сравнению с отрядами в известной системе из отечественного справочника «Основы палеонтологии» (1959). Немаловажное значение имеет филогения отдельных подклассов и выделение на этой основе 5 этапов развития фораминифер, соответствующих их морфологическому строению и переломным тектоническим рубежам на протяжении фанерозоя. Исследование морфологических особенностей раковин фораминифер основывается преимущественно на методах, разработанных автором.

В целом предлагаемая система высоких таксонов фораминифер – подклассов и соподчиненных отрядов – представляет значительно усовершенствованную отечественную классификацию, которая может быть использована геологами и палеонтологами в научной и практической работе.

Палеонтол. табл. 47; табл. 1; рис. 5; лит. 44 наим.

УДК 562:551.7

ББК 26.33

© Подобина В.М., 2015

ISBN 978-5-94621-465-0

© Томский государственный университет, 2015

THE MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
OF THE RUSSIAN FEDERATION
NATIONAL RESEARCH TOMSK STATE UNIVERSITY

V.M. Podobina

**THE SYSTEM OF FORAMINIFERA
(THE HIGHER TAXA)**

Tomsk
Publishing House of Tomsk State University
2015

UDC 562:551.7

LBC 26.33

P444

Podobina V.M.

P444 The system of foraminifera (the higher taxa). – Tomsk :
Publishing House of Tomsk State University, 2015. – 172 p.

ISBN 978-5-94621-465-0

The work describes the new conception of the system of foraminifera, which constitute an extensive and rather rapidly evolving group of organisms. Their system is based, as the author supposes, on five criteria: morphological, ontophylogenetic, geochronological, 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 Fundamentals 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. The studies of the morphological peculiarities of the foraminiferal tests are based on different methods elaborated mainly by the author.

As a whole, the proposed system of the higher foraminiferal taxa, i.e. subclasses and subordinated orders, represents significantly improved Russian classification, which may be applied by geologists and paleontologists in the scientific and practical work.

47 plates; 1 table; 5 figures; list of literature cited – 44 titles.

UDC 562:551.7

LBC 26.33

ISBN 978-5-94621-465-0

© Podobina V.M., 2015

© Tomsk State University, 2015

ПРЕДИСЛОВИЕ

Фораминиферы – одна из широко распространенных групп микроорганизмов, успешно используемых в качестве руководящих форм в стратиграфии, палеогеографии, палеобиогеографии, а также в решении проблем эволюции жизни на Земле. Они распространены повсеместно в морских бассейнах, но некоторые таксоны выдерживают опреснение. Однокамерные фораминиферы с органогенной оболочкой появились в позднем докембрии, но с фанерозоя до настоящего времени у них сформировалась минеральная раковина, за исключением аллограмид. Эволюция фораминифер проявилась наглядно в основном у морфологических усложненных раковин.

Как показали исследования, младшие (вид, род) и высокие (семейства, отряды) таксоны приурочены к определенным типам фаций – терригенным, карбонатным или терригенно-карбонатным, обитали они в разных палеобиогеографических районах, провинциях и областях, зачастую ограниченных пределами палеобиогеографических поясов.

Исследования фораминифер известны с начала XIX в., наиболее активно изучение этих организмов велось в XX в., в 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), Brady (1884) и др.

Создателем первой системы фораминифер считается J. Cushman (США), работали в этом направлении и многие другие исследователи, известны, например, сводки 1964, 1987/88 А. Loeblich and E. Tappan.

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

нифер созданы западноевропейскими, американскими, а также русскими исследователями. Наиболее известные из них детально проанализированы в последней работе А.В. Фурсенко «Введение в изучение фораминифер» (1978). В последние десятилетия исследования фораминифер базировались на системе американских исследователей, первоначально относивших фораминиферы в виде пяти подотрядов к одному отряду Foraminifera Eichwald, 1830 (Loeblich and Tappan, 1964, 1987/88). Позднее они повысили ранг фораминифер до класса (Loeblich and Tappan, 1994).

Как русские исследователи (Маслакова, 1990; Маслакова и др., 1995), так и зарубежные (Kaminski, 2004) предложили систему фораминифер как отдельный класс Foraminifera d'Orbigny, 1826. Автор данной работы согласилась с этим решением, однако посчитала не совсем доказанным отнесение всех агглютинированных фораминифер к подклассу Textulariata Mikhalevich, 1980; в таком случае остальные – секретионные – фораминиферы должны быть отнесены ко второму подклассу, но этого не случилось.

В системе американских исследователей ранее к одному отряду, но в виде подотряда Textulariina, впервые отнесены все агглютинированные формы (Loeblich and Tappan, 1964). В.И. Михалевич (1980) на основании изучения цитоплазмы повысила ранг фораминифер до подтипа и позаимствовала из американской классификации (Loeblich and Tappan, 1964) идею объединения агглютинированных форм в подотряд Textulariina, превратив этот таксон в подкласс Textulariata Mikhalevich, 1980. Этот подкласс с агглютинированными формами, как указывалось, использовали отечественные (Маслакова, 1990; Маслакова и др., 1995) и зарубежные ученые (Kaminski, 2004).

Автор доказала в своей работе (Подобина, 2014), что все восемь отрядов подкласса Textulariata Mikhalevich, 1980 являются разнородными, так как имеют разный химический состав и микроструктуру стенки, а также морфологию раковин. Отличаются они и по другим четырем критериям (онтофилогенетический, геохронологический, палеогеографический, палеобиогеографический). Это послужило для автора основанием разделить подкласс Textulariata Mikhalevich, 1980 на шесть подклассов. Отряд Lituolida Podobina, 2014 отнесен к подклассу Ammodiscata Podobina, 2014, в котором, наряду с литуолидами, уста-

новлен отряд Harpophragmiida Podobina, 2014. Отряд Trochamminida, известный в подклассе Textulariata Mikhalevich, 1980, отнесен автором к подклассу Ataxophragmiata Podobina, 2014.

В недавно опубликованной работе (Pawlowski, Holzmann, Tyszk, 2013) представлена новая классификация фораминифер, основывающаяся на молекулярных исследованиях, в результате которых выделены два подкласса и один комплекс. К сожалению, эта методика не является, по нашему мнению, прогрессивной, поскольку такие крупные отряды, как Lagenida, Fusulinida и Involutinida, попали в группу «incertae sedis».

Автором данной работы предложена система фораминифер в ранге класса d'Orbigny, 1826, содержащего 15 подклассов, 12 из которых отнесены к рангу отрядов в системе, известной из «Основ палеонтологии» (1959). А.В. Фурсенко (1978) рекомендовал отечественным исследователям при разработке системы этих организмов брать за основу данный справочник. Эти рекомендации послужили основой предлагаемой системы класса фораминифер, где известные соподчиненные отряды, реже семейства, повышены в ранге до 15 подклассов. При этом автор использовала в систематике фораминифер, помимо морфологического, еще четыре вышеуказанных критерия.

В работе представлены результаты исследования филогении подклассов фораминифер и намечены 5 этапов в их развитии, связанных с эпохами тектогенеза; 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.

1. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ СИСТЕМ ФОРАМИНИФЕР

На основании изучения цитоплазмы фораминифер А.В. Фурсенко определил их положение в ранге подкласса класса саркодовых типа Protozoa. В подклассе фораминифер (Основы палеонтологии, 1959; Фурсенко, 1978) установлены 13 отрядов с соподчиненными таксонами (надсемейства, семейства, подсемейства и роды).

Около 20 лет прошло после выхода в свет уточненной системы фораминифер (Маслакова, 1990; Маслакова и др., 1995). В этой системе учтены предыдущие исследования таких ученых, как Д.М. Раузер-Черноусова, А.В. Фурсенко (Основы палеонтологии, 1959), В.И. Михалевич (1980, 1998, 2000), Х.М. Саидова (1981), A. Loeblich & H. Tappan (1964, 1987/88). Н.И. Маслакова обобщила сведения по изучению цитоплазмы фораминифер, повысив эту группу организмов в ранге до класса.

Американские исследователи сгруппировали подотряды в отряд Foraminifera, положили в основу установленных таксонов разнородные признаки. В результате этого, на наш взгляд, совершенно неродственные группы фораминифер были объединены в подотряды, надсемейства и семейства. Затем исследователи, пересмотрев свою систему фораминифер, повысили ранг этих организмов до класса (Loeblich & Tappan, 1994).

Автор данной работы многие годы изучала ископаемые фораминиферы 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 в классификации агглютинированных фораминифер М. Каминского (Kaminski, 2004), включает разнородные отряды, которые по химическому составу, микроструктуре стенки, способу образования спирали и другим критериям (онтофилогенетический, 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 Д.М. Раузер-Черноусовой и А.В. Фурсенко (Основы палеонтологии, 1959) и А.В. Фурсенко (1978). Автор со своей стороны увеличила число подклассов и отрядов, имевших ранее в известных сводках фораминифер ранг надсемейств или семейств (Основы палеонтологии, 1959; Маслакова и др., 1995).

Предлагаемая автором система фораминифер основывается на исследованиях 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 Ammodiscinata Podobina, 2014

Отряд Ammodiscida Furssenko, 1958

Отряд Naplophragmiida 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

Следовательно, класс Foraminifera d'Orbigny, 1826, по автору, объединяет 15 подклассов. Из них 8 подклассов ранее были установлены В.И. Михалевич (1980) и Н.И. Маслаковой (1990); подкласс Textulariata Mikhalevich, 1980 в отношении соподчиненных таксонов оказался сборным, так как не соответствует установленным таксономическим критериям, поэтому полностью расформирован. Вместо него автором данной работы выделены шесть подклассов: Astrorhiziata, Ammodisciata, Rzehakiniata, Textulariata (таксон такого же названия, но объединяет другие соподчиненные отряды), а также Ataxophragmiata и Orbitolinata; кроме того, из подкласса Rotaliata отделены два подкласса: Buliminata и Nummulitiata. Таким образом, автором добавлены восемь подклассов к ранее известным (Подобина, 2014).

А.В. Фурсенко (1978) предложил развивать и совершенствовать систему фораминифер, представленную в «Основах палеонтологии» (1959) и состоящую из 13 отрядов подкласса Foraminifera. В связи с повышением ранга фораминифер до класса (Маслакова, 1990; Маслакова и др., 1995; Подобина, 2014; Loeblich and Tappan, 1994, Kaminski, 2004) автором данной работы почти все 13 отрядов отечественного справочника рассматриваются как отдельные подклассы. Кроме того, добавлены два новых подкласса – Orbitolinata Podobina, 2014 и Rzehakiniata Podobina, 2014 (Подобина, 2014). Выделение всех подклассов основано автором на особенностях химического состава стенки и морфологического строения раковин; учтены также онтофилогенетический, геохронологический, палеогеографический и палеобиогеографический критерии (Подобина, 1998, 2000; Фурсенко, 1978). К подклассу Ammodisciata, Podobina, 2014 отнесен новый отряд Naplophragmiida 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, 1993, 1995, 1998, 2000, 2014).

Следует отметить, что такой признак, как агглютинированная стенка, является недостаточным для объединения отрядов в один подкласс Textulariata Mikhalevich, 1980 (Маслакова и др., 1995; Kaminski, 2004). Агглютинированная стенка, как показали наши исследования, у ископаемых раковин чаще всего кварцево-кремнистая, одно- или раз-

нородной микроструктуры, у известковых форм иногда обладает мелкозернистой или микрогранулярной микроструктурой (Подобина, 1978; Podobina, 1993). Наряду с разной по химическому составу стенкой совершенно различен в этом подклассе (*Textulariata*) и способ образования спирали, а также не учтен ряд вышеуказанных критериев в выделении этого и других подклассов. 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 (Подобина, 1998, 2000, 2014), при решении задач систематики фораминифер на палеонтологическом материале нельзя исходить из какого-либо одного критерия, как правило, морфологического. Необходимо принимать во внимание совокупность всех пяти вышеуказанных критериев.

Фораминиферы появились с начала фанерозоя, а примитивные однокамерные формы известны с позднего докембрия. Эволюция фораминифер происходила в течение всего фанерозоя, и не все таксоны (подклассы, отряды) дожили до настоящего времени. Поэтому для создания системы этих организмов использован весь комплекс известных критериев. В качестве примера необходимости применения совокупности критериев приведены два подкласса: *Rotaliata* Lankester, 1885 и *Nummulitiata* Podobina, 2014 (Подобина, 2014). В работе иностранных авторов (Boudagher Fadel and Price, 2014) показаны морфология и филогения надсемейства *Nummulitoidea*, отнесенного этими авторами к подотряду *Rotaliina*. Непонятно, к какой системе отнесен данный подотряд. Можно предположить, что этот таксон взят из известной американской системы (Loeblich and Tappan, 1988). В.М. Подобиной указанные таксоны отнесены к подклассам роталиат и нуммулителиат. Не менее важными критериями их отнесения к разным подклассам являются онтофилогенетический, геохронологический, палеогеографический и палеобиогеографический. Нуммулителиаты произошли от роталиат в начале палеогена и вымерли в неогене, роталиаты возникли в мезозое и существуют доныне. Нуммулителиаты обитали только в тепловодных бассейнах Тетического палеобиогеографического пояса и известны в карбонатных фациях, а роталиаты распространены и в бассейнах Бореального пояса, обнаружены в тер-

ригенно-карбонатных фациях. При создании системы фораминифер, куда входит основное количество и разнообразие ископаемых, в том числе и вымерших таксонов, необходимо учитывать, кроме морфологического, остальные четыре критерия.

В последние годы разработана новая классификация фораминифер, основанная на молекулярных исследованиях (Pawlowski, Holzmann, Tyszka, 2013). Установлены два новых класса – *Globothalamina* и *Tubothalamina* в филуме *Foraminifera* d'Orbigny, 1826.

Однокамерные формы с органогенной и агглютинированной стенкой сгруппированы в комплекс «моноталамиды» (*Monothalamids*). В класс *Globothalamina* входят многокамерные формы, камеры которых имеют шаровидную форму. В классе *Tubothalamina* 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 исследованиях и тогда, возможно, будет рассмотрена как одна из надежных систем.

Представляемая автором (Подобина, 2014) 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; Маслакова и др., 1995; Подобина, 2014; Loeblich and Tappan, 1994; Kaminski, 2004). Ранг отрядов, который определен в справочнике «Основы палеонтологии» (1959), автор рассматривает как подклассы, а некоторые соподчиненные надсемейства и семейства – как отряды.

2. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ

На протяжении многих десятилетий автором изучались фораминиферы в основном на фактическом материале, полученном из керна многих сотен скважин, пробуренных на территории Западной Сибири. Кроме того, накопился материал, присланный отечественными и зарубежными учеными из многих регионов Северного полушария. Исследование фораминифер начиналось с установления их низших таксонов – родов и видов, а затем уже в более поздние годы рассматривалась система высоких таксонов вплоть до уточнения системы этих организмов.

Первоначально исследование фораминифер происходило в несколько этапов. Сначала отбирались из комплексов наиболее хорошо сохранившиеся особи и раскладывались по отдельным камерам. По возможности, отбирались раковины, принадлежащие различным генерациям или же возрастным категориям вида. В дальнейшем некоторые из отобранных раковин с учетом последних признаков шлифовались с целью изучения внутреннего строения особей и состава их стенки.

Шлифование производилось по известной методике, описанной А.К. Богдановичем (1937), А.Ф. Фурсенко во вводной главе работы «Основы палеонтологии» (1959), Н.И. Субботиной в главе «Методика исследования» (Субботина и др., 1964). В.М. Подобина внесла некоторые изменения в метод шлифования фораминифер (Podobina, 1963). Почти ко всем видам сделаны ориентированные медианные (поперечные) и аксиальные (продольные) сечения (шлифы), которые зарисованы или сфотографированы, опубликованы в атласах монографий автора (1966, 1975, 1978, 1989, 1998, 2000 и др.). В некоторых случаях ввиду наличия только деформированных или очень тонких раковин не удалось получить целые шлифы, поэтому они исследовались только в отношении состава и строения стенки.

Расшлифованные раковины изучались под поляризационным микроскопом МИН-8 при увеличении до 1 000 и более раз. Это позволило более детально изучить структуру стенки, выявить в некоторых

случаях ее слоистость, характер ориентации зерен кальцита у секреторных известковых раковин или же состав агглютината и цементирующего материала у агглютинированных форм. Кроме того, полученные шлифы исследовались и в отношении внутреннего строения раковин, положения фораменов, размеров их начальной камеры и выделения отдельных генераций вида. Для сравнения строения стенки в некоторых случаях изучались современные раковины. Так, были расшлифованы некоторые экземпляры родов *Quinqueloculina*, *Triloculina*, *Labrospira*, *Haplophragmoides*, *Cribrostomoides* и др. из четвертичных и современных отложений. Выяснилось, что одни и те же по морфологическому строению особи обладают различной по составу и строению стенкой. Так, например, у рода *Quinqueloculina* современные особи имеют наружный тонкий слой («глазированный», по М.Я. Серовой, 1960), а у верхнемеловых квинкуэлокулин, из-за худшей сохранности этот слой отсутствует (Подобина, 1975). То же самое можно отметить в отношении аномалинид (например, род *Cibicides*).

По мнению автора, в зависимости от степени диагенеза осадка и фоссилизации ископаемых форм изменяется и строение стенки. Иногда она перекристаллизовывается, изменяется ее слоистость; зачастую разрушается или стирается внешний слой, однако химический состав стенки в основном сохраняется. Нужно учитывать состав и (в некоторых случаях) строение стенки, вводя их в диагноз не только вида, но и рода. Основное внимание при установлении любого таксона следует уделять морфологическим особенностям раковины, учитывая при этом пределы изменчивости их отдельных признаков и значительное изменение при деформации. Ориентированные шлифы, в частности, продольные для милиолид, позволили делать выводы об ориентированном, а не беспорядочном расположении кристаллов кальцита у отдельных таким образом исследованных родов милиолид. Именно поэтому автором в диагноз рода, кроме внешних морфологических признаков, введены состав и строение стенки. Например, для родов *Triloculina* и *Quinqueloculina* в конце диагноза рода отмечается, что стенка известковая, однослойная или двухслойная и состоит из ориентированных зерен кальцита. По мнению автора, подобным образом должны учитываться изменяющиеся признаки слагающего стенку материала, но они не могут быть положены в основу систематики фораминифер. В противном слу-

чае нужно для каждого периода выделять свои таксоны на уровне родов и более высоких рангов при прочих одинаковых морфологических признаках. Для выявления особенностей внутреннего строения у тонких одноосных или спирально-плоскостных раковин параллельно проводилось исследование в петрографических иммерсионных жидкостях, номера которых для соответствующего минерального состава стенки в свое время были подробно изучены автором (Подобина, 1963).

У всех описываемых таксонов исследованы состав, микроструктура стенки и внутреннее строение раковин посредством их шлифования или применения иммерсионных жидкостей. Оказалось, что многие раковины как с секреторной, так и с агглютинированной стенкой при пропитывании определенное время иммерсионными жидкостями хорошо просвечиваются в проходящем свете (рис. 1). Это дает возможность без особого труда подсчитать все камеры, рассмотреть внутреннее строение раковин и положение форамена. Так, поздне меловые гаплофрагмоидиды Западной Сибири, обладающие агглютинированной кварцево-кремнистой раковиной, хорошо просматривались при пропитывании иммерсионными жидкостями с показателями преломления 1,5320 (№ 36 – коричневое масло), 1,5372 (№ 37 – бромистый этилен), 1,5383 (№ 38 – салициловый метилен). Для известковых секреторных раковин оказались наиболее приемлемыми иммерсионные жидкости с показателями преломления 1,4872 (№ 20 – касторовое масло). Выяснилось, что при подборе иммерсионной жидкости, кроме минерального состава стенки, нужно также учитывать и заполняющий раковину материал, так как он влияет на величину показателя преломления, изменяя соответственно и номер иммерсионной жидкости. После изучения в жидкости раковина промывалась спиртом, в результате чего приобретала прежний вид. Полная методика этого исследования описана в работе автора (Подобина, 1963).

Наметилось значительное отличие в строении стенки раковин у современных и ископаемых форм. У последних агглютинированная стенка зачастую перекристаллизована, иногда отдельные кристаллы неразличимы. Микроструктура такой стенки названа криптокристаллической. Ископаемые известковые раковины также бывают значительно изменены, разрушены отдельные слои стенки, хорошо прослеживаемые у более молодых палеогеновых и современных форм.

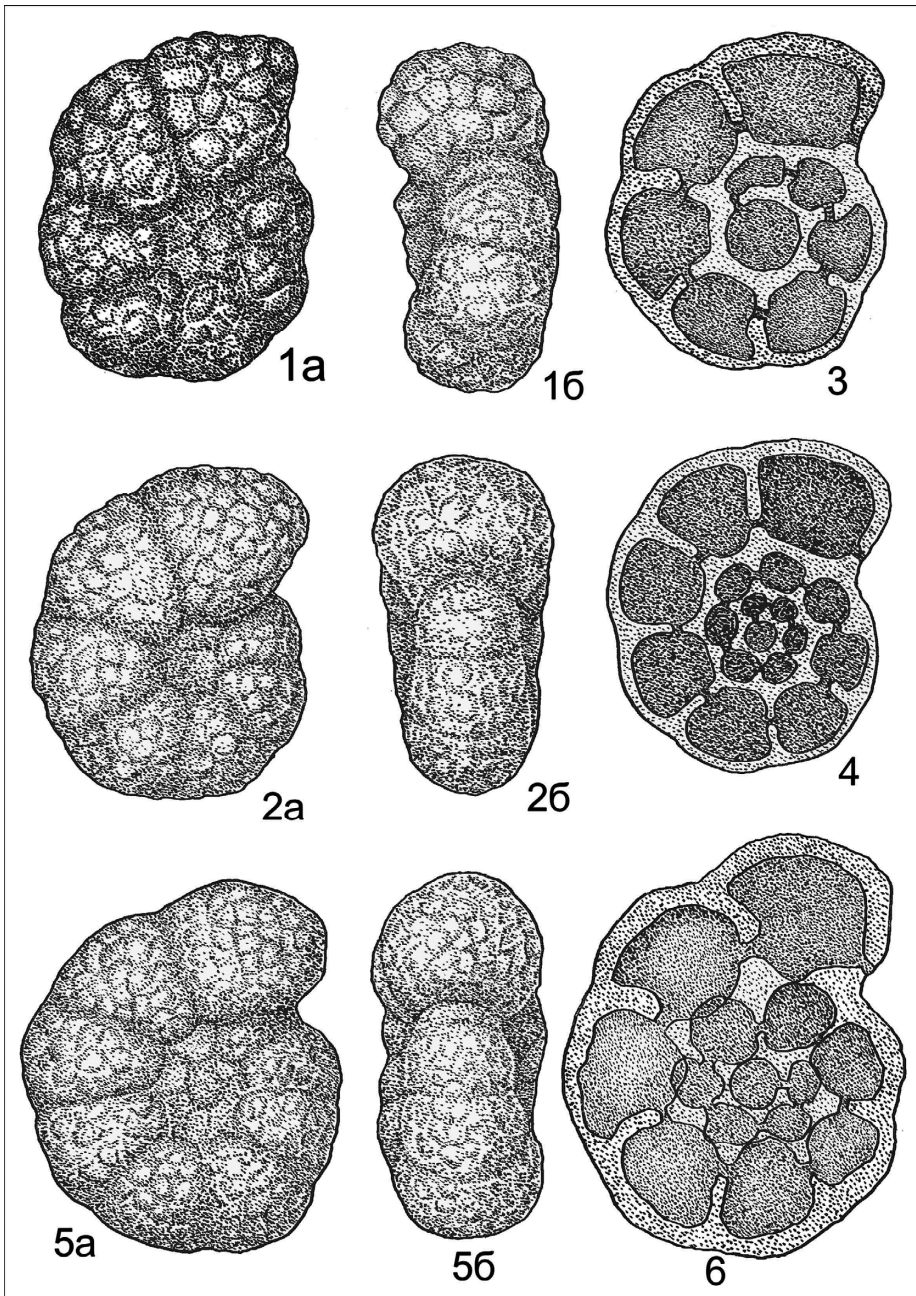


Рис. 1. Агглютинированные раковины рода *Labrospira* (1–2; 5), просвеченные в петрографических иммерсионных жидкостях (3–4; 6). Отчетливо видны септальное положение фораменов и устья, а также почти трапецевидное внутреннее очертание камер

У агглютинирующих фораминифер следует отметить значительное варьирование пределов избирательной способности к зернам субстрата, его размерам и степени однородности, характера агглютированного материала и связывающего его цемента, а также количественное взаимоотношение между ними. Их процентное содержание может быть определено по следующей методике. Выбирался по сетке (к микроскопу МБС-1) в пределах одного квадрата, принимаемого за 100%, участок стенки раковины, на котором определялись площади, занимаемые агглютированными зернами и цементом. Затем эти цифры переводились в проценты по отношению к 100% выбранной площади квадрата сетки. Выявленное на небольшом участке площади стенки соотношение зерен и цемента принималось для всей раковины в целом (Подобина, 1978). Эти сведения послужили основанием для классификации микроструктур различных типов стенок раковин (Подобина, 1998).

По размерам зерен агглютированного материала автор, как и В.В. Черных (1969), выделяет высокую (гомокластическая микроструктура) и низкую (гетерокластическая микроструктура) степень однородности частиц по размеру.

В результате исследований автором установлено, что аммодискусы, кривостомоидесы, цикламины и др. обладают гомокластической структурой, а такие роды, как *Reophax*, *Labrospira*, *Haplophragmoides*, *Haplophragmium*, *Ammobaculites*, – гетерокластической (Подобина, 1966, 1975, 1978).

Прослежена зависимость размеров и состава агглютированного материала от характера субстрата осадка. Раковины, извлекаемые из пород с повышенным содержанием карбонатного материала, включают в основном зерна кальцита, реже – кварца, цемент у них также в основном карбонатный. Эти раковины относятся к агглютированному или секреторно-агглютированному типам этих организмов. Раковины агглютированного типа, у которых кремнистый (реже карбонатный) цемент скрепляет зерна кварца и другие устойчивые минералы, обычно встречаются в терригенных породах.

Секреторные известковые раковины Miliolida, Lagenida, Rotaliida также изучались в шлифах и иммерсионных жидкостях. Как показало исследование шлифов, многие раковины верхнемеловых видов указанных отрядов обладают некоторыми особенностями в строении

стенки, которые обусловлены влиянием процессов фоссилизации, разрушивших отдельные слои. Поэтому позднемеловые представители отряда Miliolida (роды *Cyclogyra*, *Quinqueloculina*, *Triloculina*) имеют в отличие от палеогеновых и современных форм однослойную стенку. Поперечные и продольные шлифы показали ориентированное расположение оптических осей кальцита (Подобина, 1973).

При описании строения и микроструктуры стенки автор пользовалась терминологией, предложенной в справочнике Д.М. Раузер-Черноусовой и А.А. Герке (1971). Размеры раковин и их частей измерялись с помощью окуляр- и объектмикрометров под бинокляром МБС-1. Детали стенки, размер ее отдельных зёрен, толщина слоев измерялись под микроскопом МИН-8. Числовые характеристики морфологических признаков вида помогли определить внутривидовую изменчивость и тем самым уточнить объем отдельных таксонов.

Значительное внимание уделено изучению трубчатых двухкамерных форм родов *Glomospira*, *Glomospirella*, *Ammodiscus*, *Lituotuba* отряда Ammodiscida. Особенно большие затруднения возникли при разграничении отдельных видов рода *Ammodiscus* (*A. glabratus*, *A. cretaceus*). Автором с этой целью использована закономерность возрастания высоты трубчатой камеры, присущая аммодискусам (рис. 2). С этой точки зрения было исследовано около 30 различных экземпляров позднемеловых представителей указанных видов рода *Ammodiscus*. Практическая работа заключалась в замере высоты первого и последнего оборотов спирали, вычислении значений их разности и подсчете количества оборотов. По соотношению этих величин установлена степень расширения (Р) трубчатой камеры различных видов аммодискусов.

В результате проведенных исследований выявлены две различные группы особей рода *Ammodiscus*, обладающие числовыми показателями Р-0,145–0,170 и 0,130–0,083, которые отнесены к видам *A. cretaceus* (Reuss) и *A. glabratus* Cushman et Jarvis.

Исследование подтверждает предположение о зависимости между ростом протоплазматического тела и характером увеличения трубчатой камеры, которая для разных таксонов может быть различной. Благодаря введению числовых показателей более четко разграничены разновидности спирально-плоскостного типа навивания гаплофрагмо-

идных форм. Числовые значения степени инволютности раковин дали дополнительный критерий для отделения близких родов (Подобина, 1978).

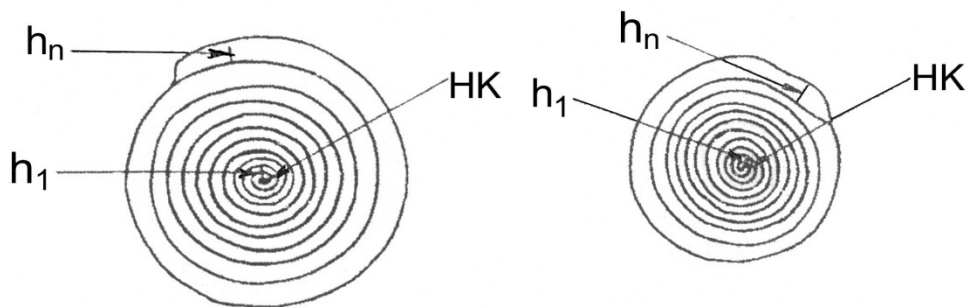


Рис. 2. Определение степени расширения трубчатой камеры:

$$P = \left(\frac{h_n - h_1}{n - 1} \right), \quad h - \text{высота камеры; } n - \text{количество оборотов спирали;}$$

НК – начальная камера

На начальных стадиях исследования основными таксономическими единицами были вид и род. Описание этих таксонов фораминифер производилось в порядке, предлагаемом в инструкции по описанию этих организмов (ПИН, 1972).

При выделении отдельных родов отряда *Ataxophragmiida* автор следовал методике подсчета числа камер на разных стадиях роста по формулам, впервые установленным Ж. Сигалем (1956), а позднее широко использованным Н.Н. Субботиной и др. (Субботина и др., 1964). Однако эти формулы, по мнению автора, должны быть дополнены рядом других морфологических признаков. Например, роды *Gaudryina* Orbigny, 1840 и *Gaudryinopsis* Podobina, 1975 имеют один тип строения спирали, их формула одинакова (3–2), но другие морфологические признаки различны. Поэтому при выделении родов нужно учитывать, кроме типа строения спирали, еще и очертание камер трехрядной и двухрядной частей раковин, положение устья и состав стенки. Этот комплекс признаков дает возможность более надежно установить различные роды атаксофрагмий.

Большое внимание уделялось определению диагноза вида, где наряду с главнейшими его признаками указывалось, по возможности,

строение стенки. Автор считает необходимым приводить повторное описание видов, известных в пределах других регионов и впервые устанавливаемых в Западной Сибири. Ранее выделенные сибирские виды в основном не описывались; приводились только замечания в отношении некоторых морфологических признаков, состава и строения стенки, размеров и изменчивости дополнительно изученных экземпляров вида, его сравнение со сходными видами, а также уточнение стратиграфического и географического распространения. В некоторых случаях давалось краткое описание вида, уже ранее известного по опубликованным работам в пределах данного региона.

Исследовались количественные показатели, и в отдельных таблицах приводились все необходимые размеры нескольких раковин, выделенных в качестве показательных и характерных для изучаемого вида. Описания этих раковин, в основном обозначенных как наиболее характерные экземпляры для ранее известных видов, а также голотипы и паратипы для вновь устанавливаемых видов, сопровождалась детальными зарисовками. Рисунки или микрофотографии шлифов, прилагаемые к описаниям вида, показывают в основном внутреннее строение. Стенка под микроскопом МБС-1 даже при больших увеличениях различается с трудом и поэтому на рисунках не детализирована. Данные о размерах раковин, изучение их внутреннего строения по шлифам или же с применением иммерсионных жидкостей позволили установить у ряда видов половой диморфизм. Эти различия вида в пределах его популяции, связанные с некоторым варьированием морфологических признаков, обусловленных разнообразным приспособлением к условиям существования, изложены в разделе «Изменчивость» (Подобина, 1966; 1975; 1978; 1989; 1995; 1998; 2000). Для сравнения вида с другими близкими видами, а также установления его младших синонимов изучалась вся известная автору литература, как отечественная, так и зарубежная. Это дало возможность выявить также палеобиологические связи видов, наметить ареалы их распространения и границы отдельных палеозоогеографических провинций и областей.

В некоторых случаях в объеме отдельных видов выделялись подвиды, обязанные своим существованием и присутствием некоторых морфологических изменений географической и экологической изоляции или связанные с различным геологическим возрастом популяции

данного вида. Из таксонов более высокого ранга описывались почти все роды и в некоторых случаях более высокие таксоны – подсемейства, семейства, отряды.

Для родовых групп давались в основном диагнозы, реже – краткие описания, которые по своему содержанию несколько превышают объем диагноза, так как включают наряду с основными ряд побочных морфологических признаков. Спорные и вновь выделенные роды описаны более широко с привлечением литературных источников.

Изучение материала, составляющего стенку реофацид, дало возможность определить объем отдельных видов и их стратиграфическое значение. Среди гаплофрагмоидид в шлифах определено положение форамена, что явилось одним из основных критериев для разграничения родов *Labrospira* и *Haplophragmoides* (Подобина, 1966). Подтвердилась однослойность стенки известковых раковин некоторых более примитивных представителей отряда Rotallida, а также уточнено их внутреннее строение. Благодаря изучению морфологических признаков и строения стенки установлена соподчиненность таксонов подсемейств Cibicidinae и Anomalininae в объеме семейства Anomalinidae. Повышены до ранга рода ранее известные подродовые группы в объеме родов *Anomalina* и *Cibicides*. В этом автор солидарна с зарубежными коллегами (Loeblich and Tappan, 1964, 1988 и др.). Среди атаксофрагмид выделены новые роды *Gaudryinopsis*, *Pseudoverneulina*, обладающие весьма отличными морфологическими признаками и имеющие своеобразную стенку, состоящую почти сплошь из зерен кварца. Детальными исследованиями впервые определен в пределах Западной Сибири род *Siphogaudryina*, ранее известный в пределах Северной Америки. В нижнесантонских отложениях установлены очень грубозернистые кварцево-кремнистые агглютинированные раковины нового рода *Arenogaudryina*.

Выделен род *Martinottiella*, ранее не известный в пределах Западной Сибири. На основании сибирского материала среди роталиид автором установлены три новых рода: *Lenticula*, *Bagginoides* и *Valvulinoides*. В пределах Западно-Сибирской равнины прослежены и описаны такие роды, как *Cyclogyra*, *Conorbina*, *Eoeponidella*, *Alabamina*, *Reinholdella*, *Ceratobulimina*, *Quadrimorphina*, *Noninellina* и многие другие. Исследованные роды и виды фораминифер в большинстве явля-

ются ценными группами для стратиграфии, палеогеографии и палеобиогеографии меловых и палеогеновых отложений Западно-Сибирской равнины.

На протяжении многих лет автор исследовала различные группы позднемеловых фораминифер, принадлежащие отрядам *Astrorhizida*, *Ammodiscida*, *Ataxophragmiida*, *Miliolida*, *Lagenida*, *Rotaliida*, *Buliminida*, *Heterohelicida* (Подобина, 1966, 1975, 1978, 1995, 1998, 2000 и др.). Материалом исследований служили многочисленные коллекции автора из разных районов Западной Сибири и присланные, а также просмотренные коллекции других микропалеонтологов из сопредельных районов и регионов.

Не изученные автором виды фораминифер, в частности многие представители астроризид, текстуляриид, атаксофрагмиид, лагенид, роталиид, булиминид, описаны другими исследователями (Глазунова, Балахматова, Липман и др., 1960; Киприянова, 1960; Еремеева, Белосова, 1961; Путря, 1961, 1963; Субботина и др., 1964).

Исследование в первую очередь низших таксонов мотивировалось неясностью их объема и систематического положения. Некоторые известные роды и виды переописаны заново автором в монографиях и статьях (1966, 1975, 1989, 1995, 1998, 2000 и др.) ввиду изменения их диагнозов или в случае выделения в объеме ранее известных видов новых подвидов. Уточнялось также стратиграфическое, палеогеографическое и палеобиогеографическое распространение отдельных родов, видов и их разновидностей. Исследуемые роды и виды сравнивались с имеющимися в распоряжении автора подобными таксонами коллекций фораминифер других регионов Северного полушария: США, Канады, ФРГ, Испании, Франции, Австрии, Средней Азии, Русской платформы, Сахалина, Камчатки. Это дало возможность более определенно судить о родовой и видовой принадлежности исследуемых форм.

Полученные ориентированные шлифы, как указывалось, изучались под поляризационным микроскопом МИН-8. Это позволило детально исследовать микроструктуру стенки раковин, выявить соотношение агглютината и цемента, а также их состав. Шлифы исследовались также в отношении внутреннего строения раковин, положения фораменов, очертания и размеров начальной и последующих камер, а также характера их причленения и выделения отдельных генераций

вида. Эти исследования помогли разграничить три морфологически сходных рода: *Labrospira*, *Haplophragmoides*, *Cribrostomoides* – и доказать самостоятельность каждого из них. Благодаря изучению внутреннего строения подтверждена самостоятельность родов *Alveolophragmium*, *Ammoscalaria*, *Haplophragmium* и др., а также отмечены их характерные морфологические особенности. Важное значение имело исследование минерального состава и микроструктуры стенки, проводившееся при консультации петрографов и минералогов М.Д. Бабанского, Н.И. Кузоватова, Б.М. Тюлюпо и др. Наметилось значительное различие в строении стенки раковин из меловых и современных отложений.

Для наглядности соотношения различных типов стенок построена циклограмма (Подобина, 1978, 1998; Podobina, 1993) с указанием градаций количества агглютината и цемента в агглютинированных раковинах, а также размеров зерен в секреторных раковинах. Эти сведения послужили основанием для классификации микроструктур соответственно двух указанных типов стенок. Для промежуточного секреторно-агглютинированного типа стенки отмечена пока одна разновидность микроструктур, условно названная микрогранулярной для известковых раковин и зернистой – для кремнистых. Естественно, в дальнейшем среди секреторно-агглютинированных раковин наметится более сложная дифференциация микроструктур их стенок.

Классификация микроструктур агглютинированных раковин основана на процентном содержании агглютината, так как размерность отдельных частиц этого типа стенки весьма различна даже у одной раковины. Как указывалось выше, на основании этих различий, зависящих от избирательной способности протоплазмы, выделены, в свою очередь, гомо- и гетерокластическая микроструктуры стенки у раковин с редким содержанием агглютината в составе стенки и почти полностью из него состоящих. Вслед за Ж. Сигалем (Sigal, 1956), Д.М. Раузер-Черноусовой и А.А. Герке (1971) автор предлагает оставить условное название микрогранулярной микроструктуры для известковых раковин секреторно-агглютинированного типа стенки. Кремнистые раковины этого типа ранее относились к разновидности крипто- или скрытокристаллических микроструктур. Но так как этот термин входит в название градаций секреторных раковин, то условно пока для крем-

нистых раковин промежуточного типа стенки предлагаем термин «зернистая микроструктура». Для сокращенного названия этого типа стенки, по-видимому, достаточно именовать ее микрогранулярной известковой или зернистой кремнистой, имея в виду условность этих терминов.

Наиболее характерным родом с микрогранулярной секреторно-агглютинированной стенкой отряда *Lituolida* Podobina, 2014 является род *Lituola*, особенности строения стенки которого рассмотрены ранее (Подобина, 1978). Микрогранулярная микроструктура секреторно-агглютинированного типа стенки присуща почти всем представителям этого отряда. Этим признаком, а также другими морфологическими особенностями данный отряд отличается от отряда *Haplophragmiida* Podobina, 2014.

Исследуемые гаплофрагмииды относятся к агглютинированному типу стенки, так как в их составе содержится не менее 25% агглютината, скрепленного различным цементом. Внутренняя хитиноидная (псевдохитиновая, тектиновая) выстилка у полностью спиральных форм почти не видна. Но она отчетливо просматривается у спиральной части некоторых раковин с однорядным отделом. Кроме того, у этих групп наблюдаются роды с хитиноидными (псевдохитиновыми или тектиновыми) деталями скелета. Как отмечалось выше, соотношение агглютинированного и секреторного (цемента) материала в составе агглютинированной стенки колеблется в широких пределах. Иногда зерна кварца так плотно пригнаны друг к другу, что цемент почти неразличим (полноагглютинированная микроструктура). Стенка подобного рода чаще присуща спиральным раковинам, не имеющим однорядного отдела.

Принятая автором терминология морфологических признаков гаплофрагмиид положена в основу ранее приводимой систематики этой группы организмов (Подобина, 1978, 2014). Не все из указанных признаков учтены в качестве диагностических. В диагнозы родов не введены такие признаки, как форма раковин, камер и ряд второстепенных, на взгляд автора, – количество камер, пупочная область и др. При описании некоторых наиболее спорных родов приведены дискуссионные материалы и доводы автора в пользу утверждения их самостоятельности.

Прослежена зависимость размеров и состава агглютинированного материала от характера субстрата осадка. Раковины, извлекаемые из

пород с повышенным содержанием карбонатного материала, включают в основном зерна кальцита и реже кварца, цемент у них также в основном карбонатный. Этим раковинам чаще соответствует секретионно-агглютинированный тип стенки. Раковины агглютинированного типа, у которых преимущественно кремнистый цемент скрепляет зерна кварца и другие устойчивые минералы, обычно встречаются в терригенных породах. Изменение состава и микроструктуры стенки агглютинированных раковин было использовано при фациальных исследованиях и палеогеографических построениях (Подобина, 1966, 1984, 2000, 2009; Podobina, 1995).

Числовые характеристики морфологических признаков вида помогли определить его внутривидовую изменчивость и уточнить объем отдельных таксонов. У многих видов выявлены представители мега- и микросферического поколений, значительно отличающиеся своим внешним обликом.

Благодаря введению числовых показателей, более четко разграничены разновидности спирально-плоскостного типа навивания гаплофрагмоидных форм. Числовые значения степени эволютивности раковин дали дополнительный критерий для отделения сходных родов *Labrospira*, *Haplophragmoides* и др.

Для выяснения объема отдельных наиболее спорных таксонов автором использованы ряды параллельного развития некоторых представителей гаплофрагмоидид. Наличие одной и той же совокупности родовых групп относительно примитивных гаплофрагмоидид на протяжении поздней юры, мела и палеогена в пределах Западной Сибири, а также присутствие этих форм в современных осадках дает основания для вывода об устойчивом существовании этих родов в мезозое и кайнозое. Прежде всего это касается более приспособленных к разным условиям существования и менее продвинутых в эволюции спирально-плоскостных *Labrospira*, *Haplophragmoides*, *Cribrostomoides* и стрептоспирального *Recurvoides*.

Используя ряды параллельного развития, автор пришла к выводу о закономерном появлении на некоторых стратиграфических уровнях определенных морфологических признаков, присущих разным видам, одновременно у нескольких родов, приводящих иногда к значительному изменению внешнего облика последних. Однако

внутриродовые морфологические признаки (очертание камер, положение фораменов), как показали исследования, остаются более устойчивыми. Они и позволяют отделить близкие таксоны в систематике фораминифер, определить их объем и стратиграфическое распространение. Следует также иметь в виду, что роды, значительно измененные на каком-то стратиграфическом уровне, могут путем реверсии приобрести некоторые морфологические признаки предков. Так, некоторые крупные многокамерные роды, обладающие эволютными раковинами (*Labrospira*, *Recurvoides*), характерными для поздней юры и раннего мела, в позднем мелу представлены более мелкими, плотнее свернутыми формами с меньшим количеством камер. В современных отложениях наблюдается укрупнение раковин, некоторое увеличение их эволютности и общего количества камер [виды *Labrospira crassimargo* (Norman), *Recurvoides contortus* (Montfort)].

Результаты исследования фораминифер указанными выше методами позволили уточнить диагноз многих таксонов, среди которых выделен отряд *Naplophragmiida* Podobina, 2014 в объеме двух семейств и ряда других соподчиненных таксонов (Подобина, 1978, 2014).

Отечественная систематика ископаемых фораминифер основывается на 5 основных критериях, четыре из которых впервые разработаны А.В. Фурсенко (1960, 1978): морфологическом, онтофилогенетическом, геохронологическом, географическом. Дополнительно им учитывался критерий дискретности. Автор считает, что экологический критерий может быть объединен с географическим и изменен для ископаемых форм на палеогеографический; кроме того, добавлен палеобиогеографический критерий (Podobina, 1995).

Таким образом, при систематике ископаемых фораминифер, по мнению автора, могут использоваться 5 критериев: морфологический, онтофилогенетический, геохронологический, палеогеографический и палеобиогеографический.

Морфологический критерий в систематике фораминифер является определяющим, поскольку исследователь непосредственно наблюдает строение раковин, а также состав и микроструктуру их стенки. Морфологические признаки разного ранга являются ведущими для выделения соподчиненных таксонов. Эти признаки не могут рассматри-

ваться изолированно, без учета направленности их развития (онтофилогенетический критерий), изменения морфологических признаков во времени (геохронологический критерий) и пространстве (палеогеографический критерий). Автор вводит палеобиогеографический критерий для обоснования сходства комплексов фораминифер, а следовательно, и составляющих их таксонов в пределах единых, но разных по размерам биохорий (палеобиогеографический пояс, область, провинция, район).

Морфологический критерий

Этот критерий является основным при исследовании всех групп фораминифер.

По степени морфологической организации автором установлены четыре таких группы, которым соответствуют определенные высшие таксоны (отряды и надсемейства).

Усложнение морфологического строения раковин высших таксонов фораминифер, показанное по четырем группам, согласуется с общим повышением их организации и разнообразия на протяжении фанерозоя (Основы палеонтологии, 1959; Фурсенко, 1978).

Основными морфологическими признаками первого критерия являются:

- 1) строение раковин;
- 2) состав и строение стенки;
- 3) характер пористости стенки.

Все указанные признаки взаимосвязаны, однако для каждой группы один из них является ведущим.

2. Методы изучения

Группы	Таксоны: отряды
I. Примитивная	Astrorhizida Ammudiscida
II. Усложненная	Haplophragmiida Textulariida Ataxophragmiida
III. Сложная	Miliolida Lagenida Rotaliida
IV. Сверхсложная	Globigerinida Buliminida

Строение раковин

При описании раковин фораминифер низших таксонов (родов, видов) отсутствуют единая номенклатура и последовательность в описании признаков. Обычно описывают лишь некоторые явные признаки, а важные детали строения опускаются. Многие виды описаны и изображены схематично, с разным подходом к описанию строения раковины. Зачастую не учитывается широкая изменчивость отдельных признаков у описываемых видов, что связано с индивидуальной (модификационной) и групповой (генотипической) изменчивостью, чередованием генераций, а также экологической изменчивостью фораминифер.

Основными морфологическими признаками, положенными в основу изучения видов верхнемеловых и палеогеновых фораминифер Западной Сибири, являются: очертание и размеры раковин, тип навивания спирали и его разновидности, количество, очертание камер и септальных швов, пупочная область, контур периферического края и устьевой поверхности, положение и очертание устья, цвет, тип стенки, состав и ее микроструктура. Отдельная характеристика всех указанных признаков приведена при описании гаплофрагмоидид и литуолид в работе автора (Подобина, 1978).

Следует особо отметить такой признак, как тип навивания спирали и его разновидности. Среди изученных позднемеловых и палеогеновых фораминифер широко распространенным является спирально-плоскостной тип навивания (роды *Ammodiscus*, *Trochamminoides*, *Labrospira*, *Haplophragmoides*, *Asanospira*, *Cyclammina*, *Astacolus*, *Robulus* и др.). Для характеристики отклоняющегося от спирально-плоскостного типа навивания употребляется термин «стрептоспиральный» (роды *Adercotryma*, *Recurvoidella*, *Recurvoides*) (Loeblich and Tappan, 1964, 1988; Подобина, 1978). Трохоидный тип навивания и скрытотрохоидная его разновидность, а также спирально-винтовой тип навивания прослежены среди раковин меловых – палеогеновых фораминифер (представители трохамминид, атаксофрагмийд, роталиид, глобигеринид, булиминид и др.).

Среди раковин спирально-плоскостного типа навивания важным морфологическим признаком является степень их инволютности. По этому признаку выделяют четыре разновидности, соответствующие отдельным родам. Каждая разновидность ограничивается пределами, основывающимися на отношении диаметра раковины к диаметру ее пупочной области. Крайние пределы характера навивания спирали лаброспир, с одной стороны, близки к роду *Trochamminoides* (полуэволютная раковина), с другой – к *Haplophragmoides* (инволютная раковина). В последнем случае, чтобы не спутать почти плотно свернутую раковину рода *Labrospira* с *Haplophragmoides*, необходимо учитывать септальное положение устья и фораменов, а также расширенные септальные швы у первого из сравниваемых родов. Подобное явление наблюдается при установлении пределов изменчивости рода *Trochamminoides*. Его формы с септальным арковидным устьем отнесены к роду *Evolutinella* Mjatluk, 1971 (= *Schleiferella* Bulynnikova, 1971).

На определенных стратиграфических уровнях все обнаруженные роды одного семейства могут приобретать сходные признаки: стремление к многокамерности и эволютности и наоборот. Многокамерность и развернутость спирали наблюдаются у юрских и раннемеловых лаброспир (сем. *Haplophragmoididae*) Западной Сибири. Не исключено, что это представители родов *Trochamminoides* или *Labrospira*.

Выше по разрезу (от мела к палеогену) этого региона у раковин всех родов гаплофрагмоидид уменьшается количество камер, и они становятся более свернутыми (инволютными).

Наблюдаемая примерно одна и та же совокупность родовых групп гаплофрагмоидид на протяжении поздней юры, мела и палеогена в пределах Западной Сибири позволила прийти к выводу об устойчивом их существовании в мезозое и кайнозое. Особенно это касается более приспособленных к разным условиям существования и менее продвинутых в эволюции спирально-плоскостных *Trochamminoides*, *Labrospira*, *Haplophragmoides* и стрептоспирального или стрептоидного рода *Recurvoides* (Podobina, Kseneva, 2001).

Используя ряды параллельного развития, автор пришла к выводу о закономерном появлении на некоторых стратиграфических уровнях определенных морфологических признаков, присущих разным видам, одновременно у нескольких родов, приводящих иногда к значительному изменению внешнего облика последних. Однако внутренние морфологические признаки, как показали исследования, остаются более устойчивыми. Они и позволяют выявить естественные таксоны в систематике фораминифер, определить их объем и стратиграфическое распространение. Подобное явление можно наблюдать среди стрептоидных форм, к которым относят такие роды, как *Recurvoides*, *Adercotryma*, *Recurvoidella*. Раковины рода *Recurvoides*, подобно *Trochamminoides* и *Labrospira*, в поздней юре и раннем мелу Западной Сибири также становятся более эволютными и многокамерными. Здесь отмечается род *Budashevaella* Loeblich et Tappan, 1964 (= *Circus* Voloshinova, Budasheva, 1961) со стрептоидной спиралью, который в позднем мелу и палеогене Западной Сибири не обнаружен. По мнению автора, здесь то же явление: эволютные роды спирально-плоскостные и стрептоидные впоследствии становятся плотно свернутыми, хотя многие сопряженные морфологические признаки сохраняются (положение устья, фораменов, характер септальных швов и др.).

Роды, значительно измененные на каком-то стратиграфическом уровне вследствие экологических или других причин, могут путем реверсии приобрести некоторые морфологические признаки предков. Так, сравнительно крупные, многокамерные эволютные раковины ряда родов (*Trochamminoides*, *Labrospira*, *Recurvoides*), характерные, как

указывалось, для поздней юры и раннего мела, в позднем мелу и палеогене представлены более мелкими, плотнее свернутыми формами с меньшим количеством камер. В современных отложениях наблюдается укрупнение раковин, некоторое увеличение их эволютивности и общего количества камер [виды *Trochamminoides proteus* (Karrer), *Labrospira crassimargo* (Norman), *Recurvoides contortus* (Montfort) и др.].

Для уточнения положения устья, которое часто неразлично, и фораменов, являющихся одним из важных признаков в установлении родовой принадлежности исследуемого таксона, а также других особенностей внутреннего строения автором, как указывалось, разработана методика применения петрографических иммерсионных жидкостей (Подобина, 1963).

Состав и строение стенки

На протяжении многих лет составу и строению стенки фораминифер уделялось большое внимание (Сигаль, 1956; Основы палеонтологии, 1959; Loeblich and Tappan, 1964, 1988; Раузер-Черноусова и Герке, 1971; Раузер-Черноусова, 1972; Алексейчик-Мицкевич, 1973; Подобина, 1978, 1998; Фурсенко, 1978; «Введение в изучение фораминифер» под редакцией Субботиной, Волошиновой, Азбель, 1981). В этих работах освещаются основные типы ныне выделяемых стенок, характерных для различных раковин фораминифер.

Автор, исследуя состав и строение стенки разных групп ископаемых фораминифер, нашла способы их графического изображения, например, для разделения отдельных таксонов амодисцид, миллиолид и др.

Д.М. Раузер-Черноусовой (1972) наиболее полно обобщен материал о секреторных раковинах, а также этапах развития фораминифер, обладающих различными типами стенок и принципами их выделения. Поэтому автор подробно останавливается на составе, микроструктуре агглютинированной стенки и приводит только для сравнения секреторный и выделяемый секреторно-агглютинированный (промежуточный) типы стенок (рис. 3). К агглютинированным раковинам отнесены формы, в составе стенки которых не менее 25% агглютината.

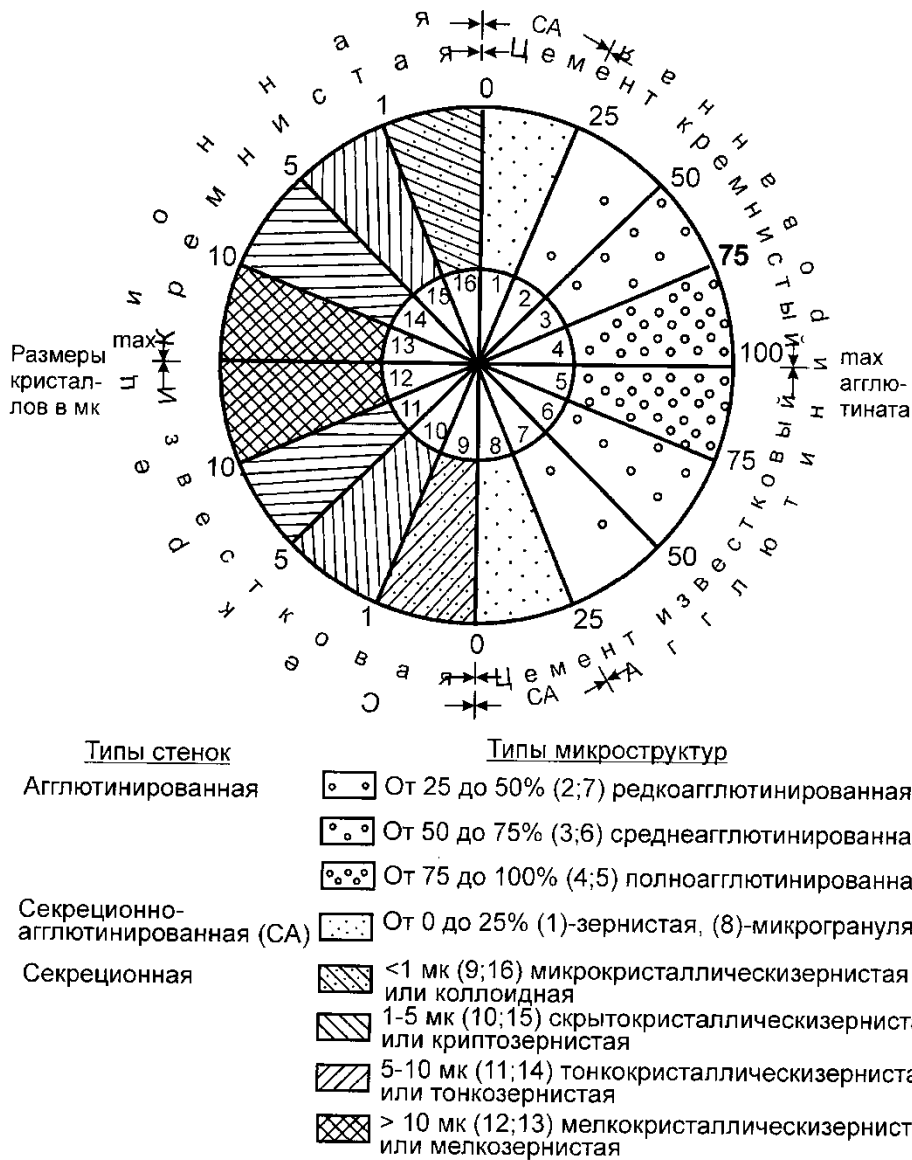


Рис. 3. Циклограмма классификации химического состава, типов стенок и их микроструктур ископаемых минеральных раковин фораминифер

Раковины, обладающие небольшим количеством агглютината (менее 25%), рассеянного среди преобладающего секреторного материала или цемента, соответствуют промежуточному секреторно-

агглютинированному типу стенки. Обычно у таких раковин цемент или основной материал стенки разнотелного или агрегатного строения и оптические оси кристаллов ориентированы беспорядочно (Подобина, 1978; Podobina, 1993, 1997).

Ж. Сигаль (1956) обратил внимание на сходство во внешнем облике стенки между некоторыми впервые им выделенными микрогранулярными известковыми (в нашем представлении они относятся к секреторно-агглютинированному типу стенки) и ранее известными агглютинированными раковинами (агглютинированный тип стенки). Это внешнее подобие, а также присутствие в составе микрогранулярной стенки небольшого количества агглютинированного материала привело к объединению в единые таксономические группы (отряды, семейства и др.) раковин, обладающих различным типом стенки.

Так, в последних известных классификациях (Основы палеонтологии, 1959; Loeblich and Tappan, 1988) в объеме семейства Lituolidae объединены раковины с агглютинированным и секреторно-агглютинированным типами стенки и имеющие разный химический состав. То же самое наблюдается в отношении систематики атаксофрагмид и других таксономических групп. Например, к одному отряду Ataxophragmiida (Основы палеонтологии, 1959) отнесены раковины с двумя указанными типами стенки и разные по химическому составу. Детальное исследование стенки сибирских меловых гаудриин привело к мнению о ее совершенно различном составе и микроструктуре. Так, у типичных представителей рода *Gaudryina* Orbigny, 1939 – *Gaudryina rugosa* Orbigny *spinulosa* Neckaja, обитавших в западносибирском бассейне в маастрихтском веке, стенка микрогранулярная, известковая, принадлежащая к секреторно-агглютинированному или агглютинированному типам. Существование подобных форм наряду с обилием известковых зернистых и гиалиновых раковин объясняется присутствием достаточного количества карбоната кальция, растворимого в воде относительно тепловодных бассейнов Бореального пояса.

У других западносибирских раковин, также ранее относимых к роду *Gaudryina* (*Gaudryina angustus* Podobina, *G. vulgaris* Kurgianova), как выяснилось, наблюдается совсем иная – агглютинированная стенка, состоящая из плотно прилегающих зерен кварца (до 80–90% пло-

щади стенки), скрепленных кремнистым цементом. Эти виды с агглютинированной кварцево-кремнистой стенкой, отличающиеся к тому же рядом морфологических особенностей, были отнесены к новому роду *Gaudryinopsis* Podobina, 1975. Такое же различие, по-видимому, существует между родами *Verneuilina* Orbigny, 1840 и *Verneulinoides* Loeblich et Tappan, 1949 (первый из них в Западной Сибири пока не обнаружен) и другими. Почти полное отсутствие карбонатного материала в терригенных отложениях мела – палеогена Западной Сибири, где были обнаружены представители родов с агглютинированной кварцево-кремнистой стенкой, указывает на тесную связь их раковин с составом осадка субстрата, на котором обитали фораминиферы, и с температурными условиями бассейна. То же самое можно сказать в отношении преобладания раковин с секреторной известковой стенкой в позднеэоценовом и раннеолигоценном бассейнах Западной Сибири, характеризующихся карбонатно-терригенным осадконакоплением и более повышенной температурой водных масс.

На присутствие секреторно-агглютинированных, в частности, микрогранулярных известковых и агглютинированных форм среди семейств *Lituolidae*, *Verneulinidae* и др. указывал еще Ж. Сигаль (1956). Он выяснил, что типовой род *Lituola* Lamarck, 1804 обладает первым из указанных типов стенки и не может оставаться в одном семействе с агглютинированными кварцево-кремнистыми формами. Последние Ж. Сигалем были отделены из литуолид в самостоятельное семейство *Haplophragmiidae* Cushman, 1927. В семействе *Lituolidae* Reuss, 1862 Ж. Сигалем оставлены только роды с микрогранулярной известковой стенкой (род *Lituola* и др.), которая состоит из редких агглютинированных частиц преимущественно более крупных кристаллов кальцита, расположенных между мелкими, почти неразличимыми его кристаллами, составляющими цемент. Хитиноидная выстилка у этого типа стенки обычно отсутствует, что дает основание сделать предположение о пропитывании первоначальной хитиноидной основы минеральными выделениями протоплазмы. Данному типу стенки, в отличие от агглютинированной, соответствует небольшое количество агглютината, обычно составляющего не более 25% площади стенки. Однако возможны случаи его уменьшения до нуля и некоторого увеличения. Примесь агглютината, а также своеобразие преобладающего секреторного

онного материала наводит на мысль о существовании указанного промежуточного типа стенки. Подобный промежуточный тип стенки выделен также З.И. Булатовой при изучении астроризид (Субботина и др., 1964).

Наиболее полные сведения об агглютинированной стенке были обобщены Ж. Сигалем (1956). Им отмечено наличие внутреннего однородного тонкого псевдохитинового слоя (хитиноидная выстилка). Стенка внешнего слоя состоит из агглютината и цемента, различных по своему количественному и качественному содержанию. Ж. Сигаль обратил внимание также на разнообразие агглютинированного материала, но подчеркивал, что он в основном состоит из зерен кварца, реже – других минералов, внешне напоминающих песчинки. Поэтому эти раковины часто называют песчанистыми. Однако этот термин, как правильно указали Д.М. Раузер-Черноусова и А.А. Герке (1971), не совсем соответствует действительности, так как является частным выражением агглютинированной стенки. Агглютинатом в редких случаях могут быть многие другие минералы, спикулы губок и мелкие раковины разных организмов, а также зерна кальцита. Ж. Сигаль отметил для некоторых родов большую избирательную способность как к определенному составу материала субстрата, так и к его размерности. В связи с этим В.В. Черных (1969), а вслед за ним и автор выделяют гомо- и гетерокластическую стенки, отличающиеся одномерностью или разными размерами агглютинированного материала. Агглютинат, особенно у гетерокластических стенок, имеет беспорядочное расположение, но у некоторых родов он ориентируется в определенном порядке. Здесь можно привести для примера род *Ammoscalaria*, у которого спикулы губок в составе стенки расположены по направлению наворачивания спирали. Кроме того, как показали исследования автора, у многих агглютинированных раковин (род *Ammobaculites* и др.) наблюдается дифференциация по размерности зерен агглютината на отдельные два слоя. Во внешнем слое преобладает более крупнозернистый, а во внутреннем – мелкозернистый материал (преимущественно разные зерна кварца).

Ж. Сигаль (1956) впервые указал также на различный цемент раковин: кремнистый, железистый и известковый. Но большей части раковин, считал Ж. Сигаль, присущ известково-железистый цемент.

В этом отношении выводы автора несколько иные. Наряду с известковым широко распространен кремнистый цемент, что объясняется биохимическими особенностями протоплазмы фораминифер. Железистый цемент известен значительно реже и, по мнению автора, является вторичным. Чаще встречаются раковины, кремнистый или известковый цемент которых пропитан в разной степени соединениями железа. Сведения об агглютинированном типе стенки изложены также Д.М. Раузер-Черноусовой и А.А. Герке (1971).

Агглютинат может быть моно- и полиминеральным, но преобладают в нем кварц или другие соединения кремнезема. Агглютинированная стенка детально изучена В.П. Петелиным (1970) на современных раковинах. Им отмечено, что по минеральному составу агглютинированного материала можно в известной мере судить об условиях обитания фораминифер (в зоне литорали, на шельфе или в относительно глубоководной части бассейна), а также об условиях седиментации в морских бассейнах, что имеет большое значение при палеогеографических реконструкциях. Эти выводы, связанные прежде всего с колебанием размеров агглютината в составе стенки, соответствующим литологическим особенностям пород, подтвердились при палеогеографических исследованиях автора (Подобина, 1966, 2000). В.П. Петелин на основании изучения современных раковин отметил наличие способности выбирать зерна субстрата определенного размера, в чем проявляются физиологические особенности протоплазмы фораминифер. На основании изучения западносибирских мел-палеогеновых и некоторых современных гаплофрагмид автор указывает на избирательную способность раковин разных родов. Поэтому состав, соразмерность и количество агглютината представляет важную основу для систематики фораминифер.

Как выяснил В.П. Петелин (1970) на современных, а автор – на позднемиоценовых и палеогеновых фораминиферах, гранулометрический состав агглютината в раковинах разных родов (*Trochamminoides*, *Labrospira*, *Haplophragmoides*, *Asanospira* и др.) в подавляющем большинстве случаев сохраняет постоянство. В отношении отдельных родов, по мнению автора, наблюдаются определенные пределы его изменчивости. Так, среди рассматриваемых гаплофрагмид можно привести ряд примеров. Для более примитивного рода *Labrospira* харак-

терны широкие пределы изменчивости размеров зерен агглютината (0,025–0,25 мк), но преобладает крупнозернистый кварц (0,1–0,2 мк). Для более прогрессивного рода *Haplophragmoides* пределы изменчивости размеров зерен несколько иные. Преобладают раковины, в которых отмечается агглютинат с зернами от мелких до средних размеров (0,025–0,05 мк); иногда агглютинированная стенка сплошь состоит из мелких зерен кварца, так что раковина выглядит гладкой. Гомокластическая структура (род *Cribr stomoides*) отличается еще большей отсортированностью мелких или средних кварцевых зерен, т.е. стенка выглядит гладкой. Такая отсортированность агглютината характерна для более прогрессивных родов.

Цикламмины состоят из мелкозернистого, примерно одинакового по размерам кварца (гомокластическая структура), плотно прилегающего друг к другу, так что цемент иногда почти незаметен. Ж. Гофкер (Hofker, 1953) считал, что минеральный материал, размеры и форма агглютинированных частиц являются в такой же мере родовыми и видовыми признаками для фораминифер, как расположение камер и форма раковины. Это мнение полностью подтверждается и нашими исследованиями. На основании своеобразия в составе и микроструктуре агглютинированной стенки выяснена самостоятельность многих родов, видов и подвидов (Подобина, 1966, 1974, 1975, 1978, 1989, 1995, 1997, 1998, 2000, 2014).

Большой интерес представляют работы А.К. Богдановича, Р.Т. Дмитриевой (1956), Е.В. Мятлюк (1966) и О.С. Вялова (1966, 1968). Они посвящены исследованиям фораминифер с кремнистой раковиной. Е.В. Мятлюк на основании изучения кремнистых раковин с так называемой криптокристаллической структурой выделила ряд новых таксонов (роды, подроды). По ее мнению, наиболее вероятно предположение, что раковины или их цемент первоначально состояли из опала, затем перекристаллизованного в халцедон и окончательно – в кварц крипто- или скрытокристаллической структуры. Е.В. Мятлюк не исключает вторичного окремнения (псевдоморфозы по кальциту) с сохранением микроструктуры известковых раковин и особенно для разнотернистых криптокристаллических структур – агглютинированный тип раковин.

О.С. Вялов (1966, 1968) считал, что химический состав раковин фораминифер имеет большое таксономическое значение и является

основным критерием для систематики этих организмов. Однако установленные им таксоны на основании кремнистой стенки принадлежат только к наиболее примитивным раковинам отряда *Astrorhizida*. Среди астроризид З.И. Булатова выделила три типа форм, различных по составу стенки. Типично агглютинированная стенка у этих форм состоит из различного по составу и очертаниям преимущественно кварцевого материала. Для кремнистой стенки, по мнению З.И. Булатовой, характерен опаловый или халцедоновый состав обычно криптокристаллической структуры. У форм промежуточного типа стенка агглютинированная, скрепленная преимущественно опаловым цементом. З.И. Булатова считает, что до выяснения природы кремнистых раковин не следует придавать им большое таксономическое значение (Субботина и др., 1964).

По мнению автора, в дальнейшем для классификации примитивных фораминифер, обладающих сравнительно однообразным морфологическим строением, первостепенное таксономическое значение приобретут состав и микроструктура стенки. Для более усложненных аммодисцид, особенно гаплофрагмид, уже наряду с составом и микроструктурой стенки большое значение имеют морфологические особенности раковин.

Проведенные исследования, а также анализ опубликованных работ дали возможность совместить на одной циклограмме классификацию микроструктур секреторных и агглютинированных форм, в свою очередь разделяющихся по химическому составу стенки или цемента на известковые (карбонатные) и кремнистые раковины (табл. 1). В основу классификации кристаллических микроструктур секреторных раковин положена известная классификация микроструктур кристаллически-зернистых осадочных пород (Раузер-Черноусова, Герке, 1971).

Наиболее характерным родом отряда *Lituolidae*, из объема которого автором выделен самостоятельный отряд *Harlophragmiidae*, является род *Lituola*, особенности состава стенки и строения которого автором рассмотрены ранее (Подобина, 1978, рис. 17). Микрогранулярная микроструктура секреторно-агглютинированного типа известковой стенки присуща многим представителям семейства *Lituolidae* отряда *Lituolida* Podobina, 2014.

Предполагаемая классификация кристаллически-зернистых микроструктур секреторных раковин*	Классификация кристаллически-зернистых микроструктур осадочных пород (Геол. словарь, 1973. Т. 2. С. 275)
Мелкокристаллически-зернистая или мелкозернистая 10 μ (< 0,01 мм)	Грубозернистая (< 1 мм) Крупнозернистая (0,25–1 мм) Среднезернистая (0,05–0,25 мм)
Тонкокристаллически-зернистая или мелкозернистая 5–10 μ (0,005–0,01 мм)	Мелкозернистая (0,01–0,05 мм)
Скрытокристаллически-зернистая или криптозернистая 1–5 μ (0,001–0,005 мм)	Тонкозернистая (0,001–0,01 мм)
Микрокристаллически-зернистая или коллоидная 1 μ (> 0,001 мм)	Коллоидная (0,001 мм)

* Градации размеров зерен в μ взяты из «Терминологического словаря» (Раузер-Черноусова, Герке, 1971) и на основании наблюдений автора.

Исследуемые гаплофрагмииды относятся к фораминиферам с агглютинированным типом стенки, так как в ее составе содержится не менее 25% агглютината, скрепленного цементом. Внутренняя хитиноидная (псевдохитиновая, тектиновая) выстилка у полностью спиральных форм не видна, но она отчетливо просматривается у раковин с однорядным отделом. Кроме того, у этих групп наблюдаются роды с хитиноидными (псевдохитиновыми или тектиновыми) деталями скелета.

Автором выяснено, что оптические оси кристаллов в стенке или в промежуточном слое позднемиоценовых и палеогеновых милиолид Западной Сибири ориентированы не беспорядочно (Подобина, 1975). Одна из оптических осей кристаллов кальцита рода *Quinqueloculina* всегда ориентирована по направлению оси N_p параллельно поверхности стенки, другая оптическая ось ориентирована по направлению оси N_g (рис. 4).

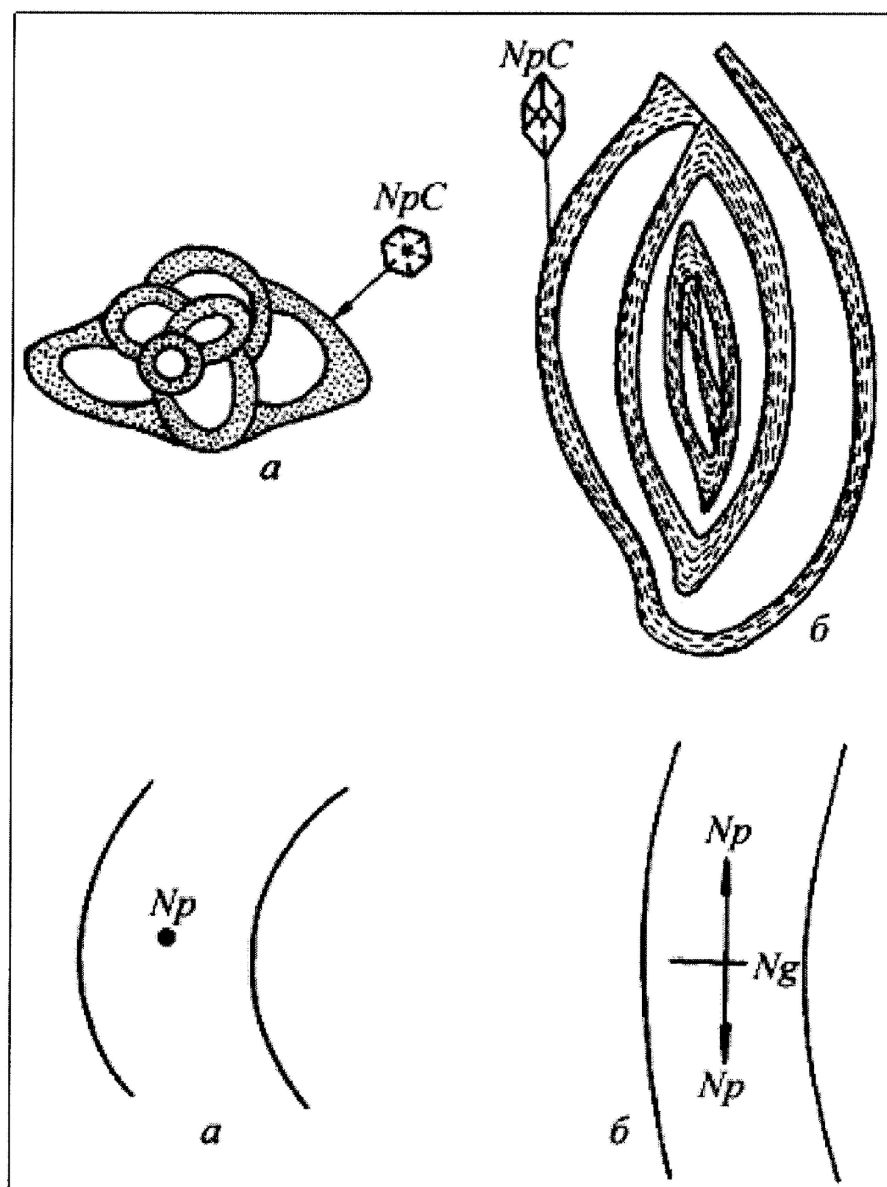


Рис. 4. Ориентировка оптических осей кристаллов кальцита раковин верхнемеловых и палеогеновых представителей рода *Quinqueloculina*:
 а – поперечное сечение; б – продольное сечение

Возможно, изучение микроструктуры стенки у других представителей миллиолид поможет уточнить их систематическое положение и филогенетические взаимоотношения отряда с другими отрядами фораминифер.

Характер пористости стенки

Этот признак является одним из важных при исследовании сложной (III группа) и сверхсложной (IV группа) групп фораминифер. Пористость стенок различных по сложности строения раковин детально рассмотрена Д.М. Раузер-Черноусовой и А.А. Герке (1971). Термины «перфорация», «прободение», «пористость» означают небольшие отверстия в разных стенках и поровые каналы. Последние пронизывают всю толщину стенки, очень разнообразны по своему очертанию, строению и распределению по поверхности раковины. Подобные сложные поры, соответствующие поровым каналам, обычно присущи планктонным формам, обладающим радиально-лучистой стенкой. Ж. Гофкер (Hofker, 1951, 1962) предложил метод измерения размера пор совместно с частотой их расположения на стенке раковины – индекс пор. При помощи рисовальной камеры с увеличением в 500 раз можно подсчитать число пор на 1 см² рисунка. Ж. Гофкер отметил обратную зависимость между числом пор на единицу поверхности и их размерами.

В последние годы с помощью электронных сканирующих микроскопов исследована поверхность планктонных фораминифер и установлены существенные изменения формы, размеров и распределения пор. Характер пористости стенки обычно соответствует строению раковин. Поры более простой конфигурации присущи относительно менее сложным глобигеринидам. Это достаточно наглядно отражено в систематике данной группы фораминифер, предложенной американскими исследователями (Loeblich and Tappan, 1988).

Онтофилогенетический критерий

Второй критерий – **онтофилогенетический** – использован при прослеживании онтогенезов в развитии родственных видов и родов

фораминифер, направленности изменения некоторых ведущих признаков. Кроме того, автором выявлены ряды развития родственных родов гаплофрагмоидид и прослежена определенная направленность в изменении их признаков. Так, в семействе гаплофрагмоидид, как и среди других групп фораминифер, наблюдается тенденция создать более прочную инволютную раковину (*Trochamminoides* – *Labrospira* – *Haplophragmoides*). В дальнейшем происходит утолщение стенки раковины и более плотное свертывание некоторых гаплофрагмоидид, что привело к происхождению от них рода *Cribrostomoides*. Наряду с уплотнением спирали и образованием инволютной раковины происходит изменение других взаимосвязанных признаков. Так, в онтогенезе трех указанных родов наблюдается стремление к более плотному причленению камер, что отражено на появлении узких септальных швов. Устье становится базальным, арковидным, и при расширении устьевой поверхности взрослых особей данного рода происходит ее укрепление за счет подразделения длинного щелевидного устья на ряд отверстий. У более молодых особей рода *Cribrostomoides* щелевидное устье укрепляется за счет создания окружающих его пластинок, которые затем местами срастаются (нижние и верхние), в результате образуется вышеуказанное устье в виде ряда отверстий. Однако при изготовлении шлифов пластинки, окружающие устье, ломаются; в них отчетливо видно базальное положение устья и фораменов. Автор уже упоминала, что даже низшие таксоны характеризуются целым рядом признаков, из них один обычно является ведущим. В частности, для рода *Cribrostomoides* Cushman, 1910, кроме устья в виде ряда отверстий (взрослые особи), характерен набор сопряженных признаков: плотносвернутая, инволютная, обычно расширенная раковина, узкие септальные швы, расширенная устьевая поверхность, светлая, агглютинированная, кварцево-кремнистая стенка, мелко- и среднезернистая микроструктура.

Анализ морфологии и вертикального распространения гаплофрагмиидей привел к предположению о происхождении раковин с однорядным отделом от полностью спиральных форм. Об этом свидетельствует сохранение в их начальном отделе небольшой спирали, которая впоследствии может быть совсем редуцирована или значительно увеличена в размерах. Однако по ряду морфологических признаков (размеры и форма начального отдела, количество, форма камер) спи-

ральная часть у раковин с однорядным отделом отличается от полностью спиральных. В данном случае возникновение форм с однорядным отделом произошло в результате филогенетических изменений на средних стадиях онтогенеза по способу девиаций, вследствие чего возник другой тип строения раковин (Северцев, 1949; Маслакова, 1967).

Геохронологический критерий

Третий критерий – **геохронологический** – также является одним из определяющих в систематике фораминифер. При исследовании этой группы организмов мезозоя и кайнозоя автор пришла к выводу, что и для группы примитивных фораминифер (I группа) также можно проследить пределы стратиграфического распространения отдельных таксонов, в основном на видовом уровне, хотя эти пределы велики и неоднозначны. Но уже для морфологически более усложненных форм (II группа) наблюдается более ограниченное во времени распространение видовых и дополнительно родовых таксонов. Из усложненных форм данной группы для примера можно привести семейство гаплофрагмидид. Нам известно, что более прогрессивные роды *Alveolophragmium*, *Cyclammina* появились только в позднем меле и существуют до настоящего времени. Среди этих усложненных фораминифер видовые признаки подвержены во времени относительно более быстрым изменениям.

Установив некоторую зависимость между усложнением строения раковин и степенью распространения их в разрезе для указанных четырех групп фораминифер, автор на конкретном фактическом материале отмечает значительные возрастные диапазоны для примитивно устроенных фораминифер и их уменьшение соответственно для усложненных и более сложных форм. При описании наиболее примитивно устроенных форм автор отметила их относительно широкое стратиграфическое распространение и ограничила приуроченность многих таксонов из усложненных (II группа), сложных (III группа) и самых сложных (IV группа – *Globigerinida* и др.) форм только к ярусам или зонам. Так, среди меловых и палеогеновых представителей гапло-

фрагмид, атаксофрагмид и более сложных аномалинид выявились виды, приуроченные к определенным ярусам или зонам. Самые сложные по своей морфологии ископаемые планктонные фораминиферы обладали высокой организацией в приспособлении к внешним условиям, что отразилось на строении раковин и, прежде всего, на характере пористости. Планктонные фораминиферы эволюционировали довольно быстро, изменение их родового состава во времени послужило надежной основой для биостратиграфических исследований.

Палеогеографический критерий

Четвертый критерий – **палеогеографический** – имеет большое значение при разработке систематики фораминифер. По мнению автора, сюда должны быть включены и экологические особенности обитания фораминифер. Фациальное сходство вмещающих пород является зачастую определяющим при сопоставлении различных комплексов фораминифер даже удаленных регионов. Так, палеоцен-эоценовые фораминиферы из разных палеобиогеографических областей – Карпаты (Бореально-Атлантическая) и Западная Сибирь (Арктическая) – оказались сходными в значительной мере по систематическому составу, поскольку имели однообразные условия существования. Первые – в глубоководном и сравнительно холодноводном геосинклинальном бассейне, существовавшем в палеоцен-эоцене на территории Карпат, другие – западносибирские фораминиферы – в относительно глубоководных условиях эпиконтинентального бассейна, имевшего в этот период прямую связь с Арктическим бассейном. В сходных условиях обитали в пределах одних регионов однотипные комплексы фораминифер, представленные почти исключительно агглютинированными кварцево-кремнистыми формами. Проанализировав карпатские комплексы фораминифер по целому ряду работ Ж. Гжибовского (Grzybowski, 1898–1901 in Kaminski and Geroch, 1993), Е.К. Мятлюк (1950), Н.И. Маслаковой (1955), М. Каминского и С. Героха (Kaminski and Geroch, 1993), автор пришла к выводу о тождестве некоторых западносибирских и карпатских видов. Поэтому в списках зональных комплексов палео-

гена появились карпатские виды, являющиеся в ряде случаев старшими синонимами. Наблюдается сходство в родовом составе с одновозрастными палеогеновыми комплексами Западной Сибири и Арктической Канады, обитавшими в сходных по гидрологическому режиму холодноводных бассейнах. Однако работы канадских исследователей показывают, что палеогеновые фораминиферы данного региона на видовом уровне изучены недостаточно.

Несколько общих с западносибирскими палеоценовых видов прослежено в пределах Камчатки (Серова, 1966, 1987). Условия обитания фораминифер здесь (в геосинклинальном бассейне) приближались к карпатским и в некоторой мере к западносибирским, что обусловило наличие сходных видов в палеоцене сравниваемых регионов. Это отражено в описании отдельных видов в изданиях, опубликованных ранее.

Палеобиогеографический критерий

Пятый критерий – **палеобиогеографический** – имеет большое значение для выявления сходных комплексов фораминифер из разных регионов в пределах общих биохорий. Определение простираения одной биохории на основании сходства систематического состава дает возможность проводить в ней более детальные сопоставления с выявлением одновозрастных общих и викарирующих видов, а также их географических подвидов. Важной также является закономерная смена по разрезу сходных комплексов фораминифер в пределах общих биохорий. При изменении физико-географических условий в пределах Арктической области, охватывающей Западно-Сибирскую и Канадскую провинции, наблюдается одновременность смены на протяжении палеогена агглютинирующих кварцево-кремнистых ассоциаций фораминифер (палеоцен-эоцен) на секретионные известковые (олигоцен). Это позволило уточнить положение границы между эоценом и олигоценом, а также в дальнейшем наметить пути более детального сопоставления сходных комплексов агглютинирующих фораминифер палеоцена – эоцена в пределах двух провинций одной Арктической области. Подобное прослеживание сходных комплексов

фораминифер дает возможность более надежно отождествить в них отдельные виды и роды или выявить викарирующие таксоны, уточнив систематическое их положение и ареалы распространения в пределах установленных биохорий.

Указанные пять критериев в разной степени могут быть использованы в систематике фораминифер и, в частности, в отношении отличающихся по морфологической организации четырех групп. Так, для I группы могут быть использованы в основном морфологический, геохронологический и палеогеографический критерии, для систематики более высокоорганизованных фораминифер II–IV групп – все пять критериев.

3. ФИЛОГЕНИЯ ФОРАМИНИФЕР

При рассмотрении филогении класса фораминифер и его отдельных подклассов учитывались, наряду с основным морфологическим критерием, онтофилогенетический, геохронологический, палеогеографический и палеобиогеографический критерии (рис. 5). Распространение в разрезе фанерозоя представителей установленных подклассов, ранее – отрядов, в некоторой мере заимствовано из «Основ палеонтологии» (1959) с учетом ранее опубликованных монографий (Подобина, 1966, 1975, 1978, 1989, 1995, 1998, 2000, 2009, 2014 и др.).

На рисунке 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 в конце докембрия, третий подкласс – *Ammodiscata* – с начала кембрия. Они существовали на протяжении фанерозоя с постепенным усложнением входящих или появлением соподчиненных таксонов – отрядов, надсемейств, семейств, подсемейств, родов.

Второй этап в развитии фораминифер, первые представители которого возникли с конца ордовика, чаще – с силура, охватывает шесть подклассов (4–9), 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 – нуммулитуат.

Третий этап в развитии фораминифер включает четыре подкласса (10–13) преимущественно с секреторно-известковой стенкой раковин, кроме секреторных кремнистых представителей подкласса *Rzehakiniata*. Распространение этих подклассов фораминифер известно с мезозоя и доныне.

Четвертый этап отмечается появлением двух подклассов (14–15) в конце мелового периода и их расцветом в эоцене, а также почти полным вымиранием отряда литуолид к концу мела.

3. Филогения фораминифер

Пятый этап – вымирание двух подклассов (7 и 15) к концу эоцена и появление новых представителей глобигеринид.

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													
Є 40,0	540,0													

Рис. 5. 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 (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; 15) с конца **K**, расцвет с **P** (эоцен).

5-й этап – вымирание 2 подклассов (7; 15) к концу эоцена,
появление новых таксонов глобигеринид

Пять установленных этапов в развитии фораминифер соответствуют в основном завершающим эпохам тектонических движений. Так, первый этап – появление подклассов 1–3 фораминифер в конце байкальской эпохи тектогенеза; второй этап – возникновение с ордовика и в основном с силура шести подклассов (4–9) при завершении каледонской эпохи тектогенеза; третий этап – появление с триаса четырех подклассов (10–13) – совпадает с завершением герцинской эпохи тектогенеза и далее их развитие наблюдается в мезозое и кайнозое; четвертый этап – появление двух подклассов (14, 15) при завершении киммерийской эпохи складчатости; пятый этап – проявление к концу эоцена одной из значительных фаз альпийской эпохи тектогенеза, с чем связано вымирание подклассов *Nummulitiata*, *Orbitoilinata* и появление новых таксонов глобигеринид.

Необходимо отметить, что к этим геохронологическим рубежам приурочено не только вымирание, но и появление новых таксонов фораминифер.

Автором исследованы более детально представители подкласса *Ammodiscata* и в основном отряда *Haplophragmiida* Podobina, 2014. В его объеме выделяются два семейства: *Haplophragmoididae* Maуnc, 1952 и *Haplophragmiidaе* Cushman, 1927. Построенные ранее для обоих семейств схемы филогении охватывают: первая – только спирально-свернутые раковины, вторая – раковины с двумя отделами – спиральным и однорядным (Подобина, 1978, 2000, 2009). В отличие от представителей отряда *Lituolida* Podobina, 2014, гаплофрагмииды имеют агглютинированную кварцево-кремнистую стенку раковин. У литуолид стенка известковая, агглютинированная, часто микрогранулярной микроструктуры (Подобина, 2014). Представители указанных отрядов обнаружены в разных типах фаций – в терригенных или карбонатных, что обусловлено их существованием в разных обстановках осадконакопления, существовавших в относительно холодноводных и тепловодных бассейнах.

4. ОПИСАНИЕ ПОДКЛАССОВ И ОТРЯДОВ ФОРАМИНИФЕР

В этой главе приводится характеристика 15 подклассов и соподчиненных отрядов фораминифер, в основном включающих сохранившиеся в ископаемом состоянии раковины.

В краткой форме описываются их основные морфологические признаки и также онтофилогения, геохронологическое, палеогеографическое и палеобиогеографическое распространение (Подобина, 1998, 2000, 2009; Podobina, 1995). При этом учтены предыдущие исследования автора по химическому составу и микроструктуре стенки ископаемых фораминифер (Подобина, 1978; Podobina, 1993).

На основании указанных критериев описываются все нижеприводимые таксоны – подклассы и отряды. Соподчиненные таксоны – надсемейства, семейства, подсемейства и роды – будут определять и пополнять объем приводимых в данной работе высших таксонов. Многие из них известны в отечественном справочнике (Основы палеонтологии, 1959), в американской классификации (Loeblich & Tappan 1964; 1987/88) и с учетом новых данных могут быть использованы в предлагаемой системе фораминифер.

Класс Foraminifera d'Orbigny, 1826

Фораминиферы

Подклассы и отряды фораминифер

1. Подкласс Allogromiata Furssenko, 1958

К подклассу относятся примитивные бентосные преимущественно однокамерные фораминиферы с органогенной раковиной, стенка раковины твердая или эластичная, непористая; устье единичное, простое. Обитают в морских и пресноводных водоемах. Кембрий – современные (Маслакова и др., 1995).

Отряд Allogromiida Furssenko, 1958

Раковина свободная или прикрепленная, однокамерная (округлая, овальная, трубчатая), у некоторых форм двухкамерная (вторая длинная трубчатая камера с неправильно расположенными пережимами), реже многокамерная, с неправильным ростом камер, связанных столоноподобными трубками, устье единичное, простое, иногда с шейкой или узкой губой, у некоторых современных форм – с внутренней устьевой трубой, устье может быть множественным. Докембрий (?) – кембрий – современные (Маслакова и др., 1995).

2. 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 поясов. Докембрий (?), кембрий – современные (Таблица I).

Отряд Saccamminida Podobina, 2015

[nom. transl. Podobina, 2015 (ex Astrorhizida Lankester, 1885)]

Раковина свободная, округлая, шаровидная или уплощенная; устье терминальное, иногда окаймленное небольшими валиками; стенка агглютинированная кварцево-кремнистая. Распространены в терри-

4. Описание классов и отрядов фораминифер

генных фациях Бореального и Арктического циркумполярного поясов. Карбон – ныне (Таблица II).

Отряд Reophasida Podobina, 2014

[nom. transl. Podobina, 2014 (ex Reophasidae 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 циркумполярных поясов. Карбон – ныне (Таблица III).

3. 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, в основном кварцево-кремнистая, реже известковая секретионно-агглютинированная с микрогранулярной структурой. 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 с микрогранулярной микроструктурой. Распространены преимущественно в терригенных фациях Бореального и Арктического циркумполярных поясов. Кембрий – ныне (Таблица IV).

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, часто с псевдохитиновой выстилкой, агглютинированная, кварцево-кремнистая. Распространены в терригенных фациях Бореального и Арктического циркумполярного поясов. Карбон – ныне (Таблицы V, VI, VII).

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 в терригенных фациях с содержанием карбонатного материала в Бореальном или Тетическом поясах. Юра – мел (Таблица VIII).

4. 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 терригенно-карбонатных фациях Бореального и Тетического поясов. Ордовик – ныне.

Отряд Lagenida Lankester, 1885

Раковина однокамерная или многокамерная, однорядная или спирально-плоскостная, инволютная или полуинволютная, устье простое,

4. Описание классов и отрядов фораминифер

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 (Таблицы IX, X, XI).

Отряд Polymorphinida Wedekind, 1937

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

Раковина однокамерная или многокамерная, спирально-винтовая, овально-округлая или удлинённая, камеры обычно объемлющие, неравносторонние или округлые, устье конечное, в основном лучистое, иногда с внутренним каналом, с устьевой камерой или с устьевой трубкой; стенка секреторно-известковая, тонкопористая, гладкая, иногда покрыта шипиками или ребрышками. Распространены в карбонатных и терригенных фациях с примесью карбонатного материала в Бореальном поясе. Пермь – ныне (Таблицы XII, XIII, XIV).

5. 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 агглютированная, обычно тонкозернистая, кварцево-кремнистая или известковая 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 с микрогранулярной микроструктурой, двухслойная, ре-

же однослойная. Распространены в карбонатных фациях Тетического или южной части Бореального поясов. Ордовик – пермь (Таблица XV).

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 с микрогранулярной микроструктурой. Распространены в разных фациях и палеобиогеографических областях Бореального или Арктического циркумполярного поясов. Ордовик (?) – силур – ныне (Таблица XVI).

6. 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 с микрогранулярной микроструктурой. Распространены в терригенных и карбонатных фациях Бореального и Арктического циркумполярного 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 циркумполярного поясов. Силур – ныне (Таблица XVII).

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

4. Описание классов и отрядов фораминифер

ситовидное; стенка агглютинированная, кварцево-кремнистая или известковая с микрогранулярной микроструктурой. Распространены в терригенно-карбонатных или терригенных фациях Бореального или Арктического циркумполярного поясов. Юра – ныне (Таблица XVIII).

7. 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 секретионно-агглютинированная известковая 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 секретионно-агглютинированная известковая с микрогранулярной микроструктурой. Распространены в карбонатных фациях Тетического и южной части Бореального поясов. Юра – эоцен (Таблица XIX).

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 секретионно-агглютинированная известковая с микрогранулярной микроструктурой. Распространены в карбонатных и терригенно-

карбонатных фациях Тетического и южной части Бореального поясов. Карбон – пермь (Таблица XX).

8. Подкласс Fusulinata Maslakova, 1990

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

Раковина свободная, однокамерная, реже прикрепленная, двухкамерная, многокамерная, различного строения, устье простое, единичное или множественное; стенка однослойная или дифференцированная до двух-четырёхслойной с дополнительными отложениями в виде хомат, псевдохомат, секреторно-агглютинированная известковая с микрогранулярной микроструктурой. Распространены в карбонатных и терригенно-карбонатных фациях тепловодных бассейнов. Силур – ранний мел.

По автору данной работы, подкласс включает 6 отрядов вместо семи, отмеченных Н.И. Маслаковой (1990). Исключен отряд *Paleotextulariida* Hohenegger et Piller, 1975. Этот отряд перенесен В.М. Подобиной (2014) в подкласс *Textulariata* Podobina, 2014.

Отряд *Parathuramminida* Mikhalevich, 1980

[nom. transl. Mikhalevich (ex *Parathuramminidea* E. Vykova, 1955)]

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

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,

4. Описание классов и отрядов фораминифер

устье простое, открытый конец трубчатой камеры, у более прогрессивных – базальное, срединное; стенка секреторно-агглютинированная известковая с микрогранулярной микроструктурой, однослойная или двухслойная, у прогрессивных форм наличие в стенке пережимов, образующих зачаточные септы. Распространены в карбонатных и терригенно-карбонатных фациях тепловодных бассейнов. Ордовик – триас (Таблица XXII).

Отряд *Nodosinellida* Maslakova, 1990

Раковина свободная, реже прикрепленная, многокамерная, однорядная, устье простое, единичное, терминальное, от округлого, овального до лучистого или неразлично; стенка секреторно-агглютинированная 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 и терригенно-карбонатных фациях тепловодных бассейнов. Ордовик – пермь. Таблица XXIII.

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-агглютинированная известковая с микрогранулярной микроструктурой, пористая, однослойная или двух-трехслойная, простая или альвеолярная с выростами – пластинами, образующими боковые камеры. Распространены в карбонатных или терригенно-карбонатных фациях тепловодных бассейнов. Девон – триас (Таблица XXIV).

Отряд *Fusulinida* Wedekind, 1937

Раковина свободная, крупная (до 15 мм), многокамерная, спирально-плоскостная, инволютная, от дисковидной или чечеvidной

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-агглютинированная известковая с микрогранулярной микроструктурой, пористая, сложного строения, присутствуют хоматы, псевдохоматы, туннели. Распространены в карбонатных и терригенно-карбонатных фациях тепловодных бассейнов, образуют фузулиновые и швагериновые известняки. Карбон – пермь (Таблицы XXV, XXVI, XXVII).

Отряд *Involutinida* Hohenegger et Piller, 1975

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

9. 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. Распро-

4. Описание классов и отрядов фораминифер

странены 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 в терригенно-карбонатных) фациях, в основном в Бореальном поясе. Карбон – ныне (Таблица XXIX).

Отряд Miliolida Delage et Heronard, 1896

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 нескольких взаимно пересекающихся плоскостях, расположенных под углами 120, 144, 180°, устье единичное, обычно с зубом различной сложности или ситовидное; стенка секреторно-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 (Таблица XXX).

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; стен-

ка секреционно-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 и терригенно-карбонатных фациях Тетического и Бореального поясов. Триас – ныне (Таблица XXXI).

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 секреционно-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 породообразующими в Тетическом поясе. Мел – ныне (Таблица XXXII).

10. Подкласс Rzehakiniata 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 пологорота каждая, устье терминальное, округлое или суженное; стенка кремнистая с зернистой микроструктурой. Распространены в терригенных фациях Бореального и Арктического циркумполярного поясов. Юра – ныне.

4. Описание классов и отрядов фораминифер

Отряд *Silicinida* Podobina, 2014

[nom. transl. Podobina, 2014 (ex *Silicinidae* Cushman, 1927)]

Раковина спирально-плоскостная или сигмоилинового типа, камеры длиной с пологорота каждая, устье терминальное, округлое или суженное, иногда с утолщением или вздутием наподобие зуба; стенка кремнистая с зернистой микроструктурой. Распространены в терригенных фациях Бореального или Арктического циркумполярного поясов. Юра – ныне (Таблица XXXIII).

Отряд *Rzehakinida* Saidova, 1981

[nom. transl. Saidova, 1971 (ex *Rzehakininae* Cushman, 1940)]

Раковина на ранней стадии спирально-плоскостная, позднее сигмоилинового или милиолидового строения, подразделена на камеры, каждая длиной в пологорота, устье базальное щелевидное или арковидное; стенка кремнистая с зернистой микроструктурой. Распространены в терригенных фациях Бореального или Арктического циркумполярного поясов. Мел – ныне. Таблица XXXIII (продолжение).

11. 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 секреторно-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; стенка секретионно-известковая, однослойная, иногда многослойная, наблюдается присутствие дополнительных скелетных образований. Распространены в карбонатных или терригенных фациях с содержанием карбонатного материала Тетического или Бореального поясов. Мезозой – ныне (Таблицы XXXIV, XXXV).

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 терригенно-карбонатных фациях бассейнов Бореального пояса. Мел – ныне (Таблица XXXVI).

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 септальной поверхности; стенка секретионно-известковая, тонкая, пористая. Распространены в терригенно-карбонатных фациях бассейнов Бореального пояса. Палеоген – ныне (Таблица XXXVII).

12. Подкласс Globigerinata Maslakova, 1990

[nom. transl. Maslakova, 1990 (ex Globigerinidea Mikhalevich, 1980)]

Раковина трохоидная, инволютная, позднее спирально-плоскостная, иногда эволютная или сферическая, полностью объемлю-

4. Описание классов и отрядов фораминифер

щая, 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 и 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 секреторно-известковая, 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 (Таблицы XXXVIII, XXXIX).

Отряд Heterohelicida Furssenko, 1958

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

Раковина спирально-плоскостная в начале, позднее двухрядная, 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 карбонатных или терригенно-карбонатных фациях бассейнов Тетического, в меньшей мере – Бореального поясов. Мел – ныне (Таблица XL).

13. 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, щеле-

видное, арковидное или в виде ряда отверстий на устьевой поверхности, наблюдается в устье зуб; стенка секретионно-известковая, тонкопористая, иногда со структурными элементами. Распространены в карбонатных или терригенных фациях 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 отворотиком, иногда с зубом или ситовидное; стенка секретионно-известковая, гладкая или со скульптурными элементами, тонкопористая. Распространены в карбонатных и в терригенных фациях с примесью карбонатного материала в бассейнах Тетического или Бореального поясов. Триас (?), юра – ныне (Таблица XLI).

Отряд Bolivinitida Podobina, 2015

[nom. transl. Podobina, 2015 (ex Bolivinitidae Cushman, 1927)]

Раковина свободная, уплощенная, двухрядная, иногда с небольшим начальным завитком (оборотом спирали), септальные швы наклонные, углубленные, иногда с небольшими отверстиями на септальных швах, устьевая поверхность овальная, закругленная или заостренная; устье в виде высокой узкой петли у основания устьевой поверхности. Стенка секретионно-известковая, мелкозернистая. Распространены в карбонатных или в терригенных фациях с содержанием известкового материала Тетического и Бореального поясов. Мел – ныне (Таблица XLII).

Отряд Pleurostomellida Podobina, 2014

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

Раковина от удлиненно-цилиндрической до яйцевидной, двухрядная и однорядная, камеры выпуклые, в разной степени объемлю-

4. Описание классов и отрядов фораминифер

щие, устье конечное, полуэллиптическое или в виде высокой арки с небольшой губой, иногда зубовидные пластинки, между которыми щель; стенка секретионно-известковая, гладкая, тонкопористая. Распространены в карбонатных и (реже) терригенных фациях с примесью карбонатного материала Тетического и Бореального поясов. Мел – ныне (Таблица XLIII).

Отряд Cassidullinida Voloshinova, 1970

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

Раковина двухрядная, свернутая в спирально-плоскостную, иногда позднее развернутая или трохойдная, устье удлинено-петлевидное или щелевидное, реже округлое, иногда с прикрывающей его боковой пластиной; стенка секретионно-известковая, гладкая, пористая. Распространены в карбонатных или терригенных фациях с примесью карбонатного материала Тетического и Бореального поясов. Мел – ныне (Таблица XLIV).

14. Подкласс Spirillinata Maslakova, 1990

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

Раковина свободная или прикрепленная, спирально-плоскостная или трохойдная, эволютная или у некоторых трохойдных 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 секретионно-известковая, пористая, гладкая или со скульптурными элементами. Распространены в карбонатных или терригенно-карбонатных фациях Тетического и 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; стенка секреторно-известковая, пористая. Распространены в карбонатных фациях Тетического пояса. Триас (?) – юра – ныне (Таблица XLV).

15. Подкласс Nummulitiata Podobina, 2014

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

Раковина свободная, крупная, дисковидная, 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 секреторно-агглютинированная известковая с микрогранулярной микроструктурой. Образуют нуммулитовые известняки или встречаются единично в карбонатных фациях Тетического пояса. Верхний мел – миоцен.

Отряд Orbitoidida Baschkirov et Antonischin, 1974

[nom. transl. Baschkirov et Antonischin, 1974

(ex Orbitoididae Prever, 1904)]

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

4. Описание классов и отрядов фораминифер

Отряд Nummulitida Lankester, 1885

Раковина крупная, двухсторонне-симметричная, чечевидная или дисковидная, из нескольких оборотов, подразделяемых на камеры, инволютная до эволютной, система каналов, устье единичное, щелевидное, септальное; стенка секреторно-агглютинированная известковая с микрогранулярной микроструктурой. Распространены в карбонатных фациях Тетического пояса. Палеоген – миоцен (Таблица XLVII).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предлагаемая система фораминифер в ранге класса 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* *Podobina*, 2014 три отряда на основании исследования топотипов отдельных родов, являющихся основой для выделения надсемейств, а теперь их ранг поднят до отрядов (Подобина, 1978, 2014). 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 по химическому составу, микроструктуре стенки, морфологическому строению 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 (Основы палеонтологии, 1959), надеясь на дальнейшие исследования, которые будут основываться на отечественной классификации. Автором использованы также отдельные таксоны из известной американской системы (*Loeblich et Tappan*, 1964, 1987/88, 1994). Так, для примера утверждения самостоятельности семейств *Naplophragmiidae* и *Lituolidae*, относящихся к отрядам *Naplophragmiida* *Podobina*, 2014 и *Lituolida* *Podobina*, 2014, автор позаимствовала из американской классификации роды *Ammotium* *Loeblich et Tappan*, 1953 и *Ammosiphonia* *He*, 1977. Использование первого рода понадобилось при исследовании альбских комплексов фораминифер Самотлорской площади Западной Сибири (Подобина, 2013). Одним из видов-индексов для верхнего альба представлен вид *Ammotium braunsteini* (*Cushman et Applin*). Раковины этого рода, обладающие кварцево-кремнистой стенкой, известны в аналогичных отложениях Северной

Аляски (Tappan, 1962). Они приурочены к терригенным фациям Западно-Сибирской провинции, относящимся вместе с Канадской провинцией (Сев. Аляска), где присутствуют подобные фораминиферы, к Арктической области одноименного циркумполярного пояса. Род *Ammotium* Loeblich et Tappan, 1953 по морфологическим признакам, онтофилогенетическому, геохронологическому, палеогеографическому и палеобиогеографическому критериям автором отнесен к семейству *Naplophragmiidae* Cushman, 1927 отряда *Naplophragmiida* Podobina, 2014. Для сравнения с этим родом использован другой род – *Ammosiphonia* He, 1977 (Loeblich, Tappan, 1964, 1988), отнесенный автором к семейству *Lituolidae* Podobina, 2015 fam.n. отряда *Lituolida* Podobina, 2014. Этот род, по всей вероятности, имеет секреторно-агглютинированную известковую 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 в морфологическом строении отличаются от рода *Ammotium*. Они впервые обнаружены в терригенно-карбонатных фациях триаса Китайской провинции Бореально-Тихоокеанской области Бореального пояса (Podobina, 1995; Подобина, 2014).

Автор не согласна с объединением агглютинированных форм первоначально в один подотряд *Textulariina* (Loeblich and Tappan, 1964), затем повышенный В.И. Михалевич в один подкласс *Textulariata* (Михалевич, 1980; Маслакова, 1990; Маслакова и др., 1995; Kaminski, 2004). По мнению автора (2014), при подобном объединении совершенно не принимаются во внимание химический состав и микроструктура стенки, в том числе микрогранулярная для известковых форм, а также зернистая (крипто- или скрытокристаллическая) для кремнистых форм, характерных для высоких таксонов на уровне надсемейств, отрядов, подклассов (Подобина, 1978, 1998, 2000, 2009, 2014; Podobina, 1993).

Следовательно, по мере изучения и сопоставления фораминифер с использованием известных критериев будет совершенствоваться предлагаемая система 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 // Микропалеонтология : 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 зоологич. ин-та. Л., 1980. Т. 94. С. 42–61.
- Михалевич А.И.* Макросистема фораминифер // Известия Академии наук. Серия Биологическая. 1998. Ч. 2. С. 266–271.
- Михалевич А.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. С. 111–367.
- Подобина В.М.* Фораминиферы верхнего мела Западно-Сибирской низменности. М. : Наука, 1966. 148 с.
- Подобина В.М.* Фораминиферы верхнего мела и палеогена Западно-Сибирской низменности, их значение для стратиграфии. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1975. 163 с.
- Подобина В.М.* Систематика и филогения гаплофрагмиидей. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1978. 91 с.
- Подобина В.М.* Фораминиферы и зональная стратиграфия верхнего мела Западной Сибири. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1989. 175 с.
- Подобина В.М.* Нодозарииды позднего мела Западной Сибири. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1995. 203 с.
- Подобина В.М.* Фораминиферы и биостратиграфия палеогена Западной Сибири. Томск : Изд-во НТЛ, 1998. 338 с.
- Подобина В.М.* Фораминиферы и биостратиграфия верхнего мела Западной Сибири. Томск: Изд-во НТЛ, 2000. 388 с.
- Подобина В.М.* Фораминиферы, биостратиграфия верхнего мела и палеогена Западной Сибири. Томск : Томский государственный университет, 2009. 432 с.

- Подобина В.М.* Роды-двойники агглютинированных фораминифер и условия их обитания (на примере отряда Атахопхрагмида) // Современная микропалеонтология. Геленджик, 2012. С. 136–139. (Тр. Всерос. микропалеонтол. совещания).
- Подобина В.М.* Биостратиграфия альба Самотлорской площади Западной Сибири (по данным фораминифер) // Вестник Томского государственного университета. 2013. № 374. С. 188–198.
- Подобина В.М.* Предлагаемая система фораминифер (высшие таксоны) // Вестник Томского государственного университета. 2014. № 380. С. 215–224.
- Саидова Х.М.* О современном состоянии системы надвидовых таксонов кайнозойских бентосных фораминифер. М. : Изд-во АН СССР, 1981. 73 с.
- Фурсенко А.В.* Основные этапы развития фаун фораминифер в геологическом прошлом // Труды Ин-та геол. наук АН БССР. Минск, 1958. Вып. 1. С. 10–29.
- Фурсенко А.В.* Введение в изучение фораминифер. Новосибирск : Наука, 1978. 242 с. (Тр. ИГиГ СО АН СССР. Вып. 391).
- BouDagher-Fadel M.K., Price G.D.* The phylogenetic and palaeogeographic evolution of the nummulitoid larger benthic foraminifera // Micropaleontology. Vol. 60. No. 6. P. 483–508.
- Loeblich A.R., Tappan H.* Studies of Arctic Foraminifera // Smithsonian Miscellaneous Collection 121 (7). 1953. 150 p.
- Loeblich A.R., Tappan H.* Sarcodina chiefly “Thecamoebians” and Foraminiferida: Treatise on Invertebrate Paleontology. Pt. C. : Protista. Lawrence: Univ. Kansas Press, 1964. Vol. 1–2. 900 p.
- Loeblich A.R., Tappan H.* Foraminiferal Genera and their Classification. New York : Van Nostrand Reinhold Company, 1987/88. Vol. I. 970 p.; Vol. II. 847 p.
- Loeblich A.R., Tappan H.* Foraminifera of the Sahul Shelf and Timor Sea // Cushman Foundation for Foraminiferal Research Special Publication. 1994. Vol. 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.

- Podobina V.M.* New data on composition and microstructure of agglutinated foraminiferal wall // Abstracts to 4th International Workshop on Agglutinated Foraminifers in Krakow (Poland, September, 12–19, 1993). 1993. P. 24.
- 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.
- Pawlowski J., Holzmann M., Tuszka J.* New supraordinal classification of Foraminifera: Molecules meet morphology // Marine Micropaleontology. 2013. Vol. 100. P. 1–10.
- Tappan H.* Foraminifera from the Arctic slope of Alaska / Pt. 3, Cretaceous Foraminifera // U.S. Geol. Survey. Prof. Paper. 1962. № 236. P. 91–209.

**АТЛАС
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ
ТАБЛИЦ**

2. Подкласс *Astrorhiziata* Podobina, 2014

Отряд *Astrorhizida* Lankester, 1885

ТАБЛИЦА I

Фиг. 1. *Astrorhiza limnicola* Sandhal

Типовой вид. Современная форма; Северное море, Норвегия; х80 (Loeblich and Tappan, 1964)

Фиг. 2. *Rhizammina algaeformis* Brady

Типовой вид. Современная форма; Тихий океан; х10 (Brady, 1884)

Фиг. 3. *Rhabdammina abyssorum* M. Sars

Типовой вид. Современная форма; Северная Атлантика; х10 (Loeblich and Tappan, 1964)

Фиг. 4. *Bathysiphon nodosarieformis* Subbotina

Голотип № 2138 (коллекция ВНИГРИ). Палеоцен (горизонт Горячего ключа); Северо-Западный Кавказ, Анапа; х80 (Субботина, 1950)

Фиг. 5. *Hyperammina elongata* Brady

Оригинал № 41 (коллекция СНИИГТИМС). Верхний мел (кампан); (верхи славгородского горизонта); Западная Сибирь, Тюменская область, Сургутская площадь, скв. 1-р, гл. 860,0–852,6 м; х80 (Субботина и др., 1964)

Фиг. 6. *Jaculella acuta* Brady

Типовой вид. Современная форма; Южная Атлантика; х10 (Loeblich and Tappan, 1964)

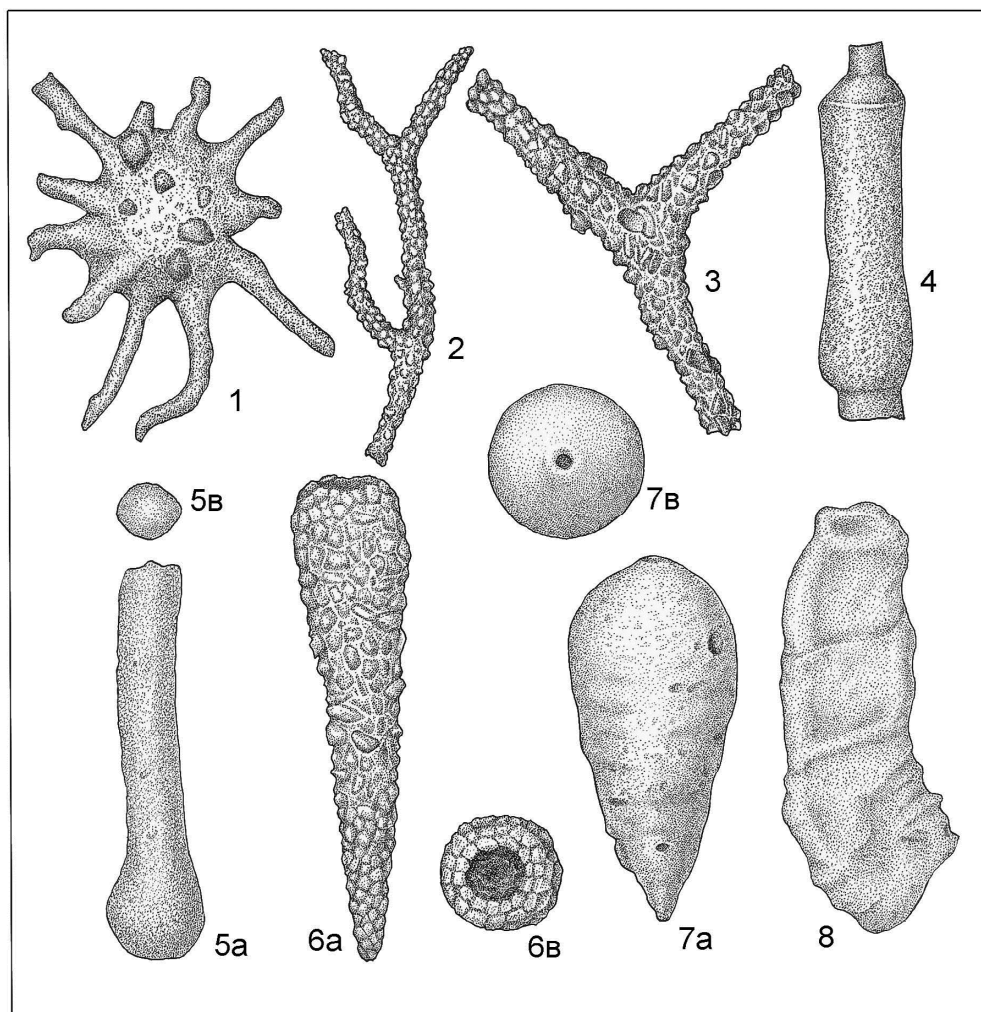
Фиг. 7. *Hippocrepina elegans* (Cushman et Waters)

Голотип. Верхний карбон; США (Техас); х80 (Loeblich and Tappan, 1964)

Фиг. 8. *Hippocrepinella eocaenica* Bulatova

Оригинал № 136 (коллекция СНИИГТИМС). Палеоген (эоцен); (люлинворский горизонт); Западная Сибирь, Омская область, Шишкинский профиль, скв. 25-к, гл. 389,5 м; х100 (Субботина и др., 1964)

Таблица I



Отряд Saccamminida Podobina, 2015

ТАБЛИЦА II

Фиг. 1. *Psammosphaera fusca* Schultze

Оригинал № 146 (коллекция СНИИГГИМС). Верхний мел (кампан); Западная Сибирь, Томская область, Нарымская площадь, скв. 3-к, гл. 346,3–343,3 м; х45 (Субботина и др., 1964)

Фиг. 2. *Saccamina orbiculata* Bulatova

Голотип № 19 (коллекция СНИИГГИМС). Нижний мел (альб); Западная Сибирь, Омская область, Чебурлинская площадь, скв. 2-р, гл. 1336,0–1330,0 м; х60 (Субботина и др., 1964)

Фиг. 3. *Saccamina testideformabilis* Bulatova

Голотип № 21 (коллекция СНИИГГИМС). Нижний мел (альб); Западная Сибирь, Тюменская область, Малиновская площадь, скв. 1-р, гл. 1198,0–1193,0 м; х60 (Субботина и др., 1964)

Фиг. 4. *Psammosphaera laevigata* White

Оригинал № 15. Верхний мел (кампан); Западная Сибирь, Томская область, Васюганский профиль, скв. 1-к, гл. 416,6–409,6 м; х60 (Субботина и др., 1964)

Фиг. 5. *Pelosina complanata* Franke

Оригинал № 25 (коллекция СНИИГГИМС). Верхний мел (кампан); Западная Сибирь, Тюменская область, Ларьякская опорная скв. 1-р, гл. 688,8–679,1 м; х60 (Субботина и др., 1964)

Фиг. 6. *Thuramina papillata* Brady

Оригинал № 31в (коллекция СНИИГГИМС). Верхний мел (турон); Западная Сибирь, Тюменская область, Ларьякская опорная скв. 1-р, гл. 970,65–967,05 м; х60 (Субботина и др., 1964)

Фиг. 7. *Thuramina porosa* Egger

Оригинал № 539/31а (коллекция ВНИГРИ). Верхний мел (маастрихт); Урал, Свердловская обл., профиль Кузнецово-Керчень, скв. 4-КП, гл. 286,8–280,1 м; х60 (Субботина и др., 1964)

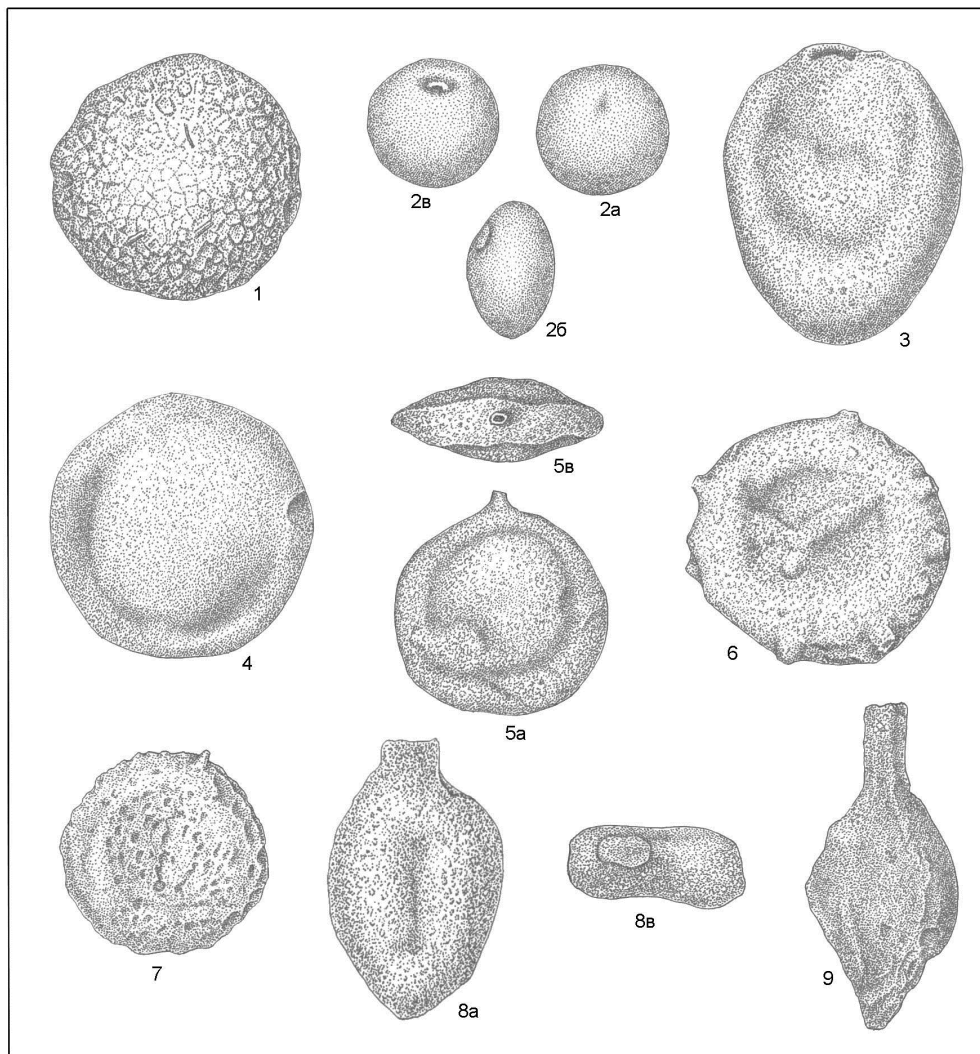
Фиг. 8. *Crithionina dubia* Bulatova

Голотип № 35 (коллекция СНИИГГИМС). Нижний мел (альб); Западная Сибирь, Тюменская область, Леушинская скв. 1-р, гл. 1133,1–1122,4 м; х60 (Субботина и др., 1964)

Фиг. 9. *Pelosinella didera* Loeblich et Tappan

Оригинал № 38 (коллекция СНИИГГИМС). Палеоцен (зеландский ярус); Тюменская область, профиль Березово-Игрим, скв. 11-КП, гл. 210,0–203,0 м; х60 (Субботина и др., 1964)

Таблица II



Отряд Reophascida Podobina, 2014

ТАБЛИЦА III

Фиг. 1. ***Reophas inordinatus* Young**

Оригинал № 350. Верхний мел (сантон); Западная Сибирь, Томская область, Средне-Парабельская площадь, скв. 14-к, гл. 254,0 м; х80 (Подобина, 1989)

Фиг. 2. ***Hormosina globifera* Cushman**

Типовой вид. Современная форма; Атлантический океан; х20 (Loeblich and Tappan, 1964)

Фиг. 3. ***Polychasmina pawensis* Loeblich et Tappan**

Типовой вид. Нижний мел (альб); США (Техас); х20 (Loeblich and Tappan, 1964)

Фиг. 4. ***Psammolingulina papillosa* (Neugeboren)**

Типовой вид. Неоген; Румыния; х50 (Loeblich and Tappan, 1964)

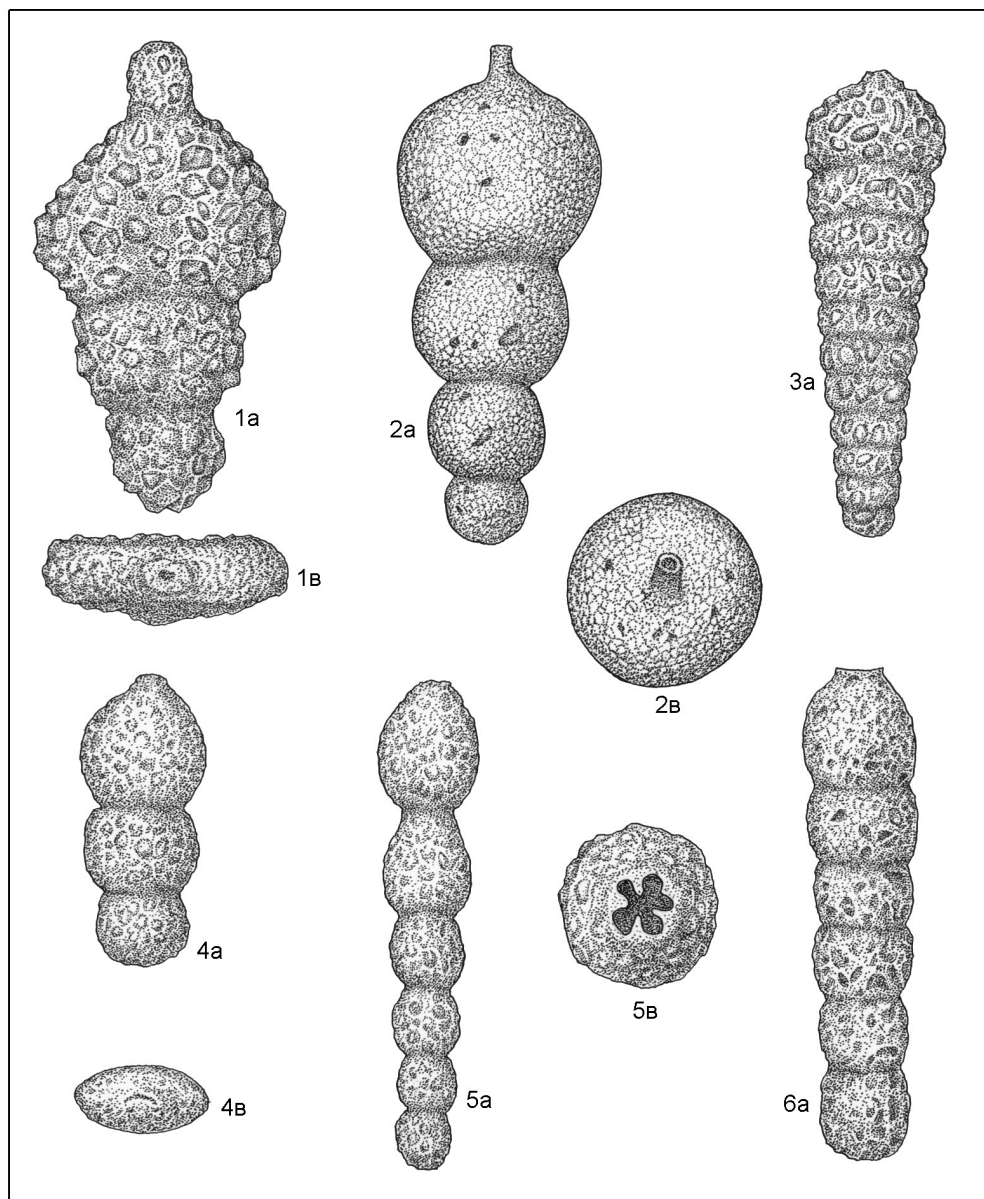
Фиг. 5. ***Nodosinum gaussicum* (Rhumbler)**

Типовой вид. Современная форма; Индонезия, Малайский архипелаг; х45 (Loeblich and Tappan, 1964)

Фиг. 6. ***Protoschista findens* (Parker)**

Типовой вид. Современная форма. Северная Аляска; х60 (Loeblich and Tappan, 1964)

Таблица III



3. Подкласс Ammodisciata Podobina, 2014

Отряд Ammodiscida Fursenko, 1958

ТАБЛИЦА IV

Фиг. 1. *Glomospira corona* Cushman et Jarvis

Экз. № 297а. Верхний мел (маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 28, гл. 294,3 м; х80 (Подобина, 1967)

Фиг. 2. *Glomospira gordialiformis* Podobina

Голотип № 301. Верхний мел (кампан); Западная Сибирь, Омская область, Уйский профиль, скв. 20, гл. 706,0 м; х80 (Подобина, 1967)

Фиг. 3. *Glomospirella gaultina* (Berthelin)

Экз. № 304. Верхний мел (сантон); Западная Сибирь, Омская область, Завьяловская площадь, скв. 1, инт-л гл. 759,12-755,62 м; х80 (Подобина, 1967)

Фиг. 4. *Ammodiscus glabratus* Cushman et Jarvis

Экз. № 290. Верхний мел (кампан); Западная Сибирь, Томская область, Вахский профиль, скв. 9, гл. 480,0 м; х 80 (Подобина, 1967)

Фиг. 5. *Lituotuba confusa* (Zaspelova)

Экз. № 308. Верхний мел (турон); Западная Сибирь, Томская область, Нововасюганская опорная скв. 1, инт-л гл. 846,45–844,45; х80 (Подобина, 1967)

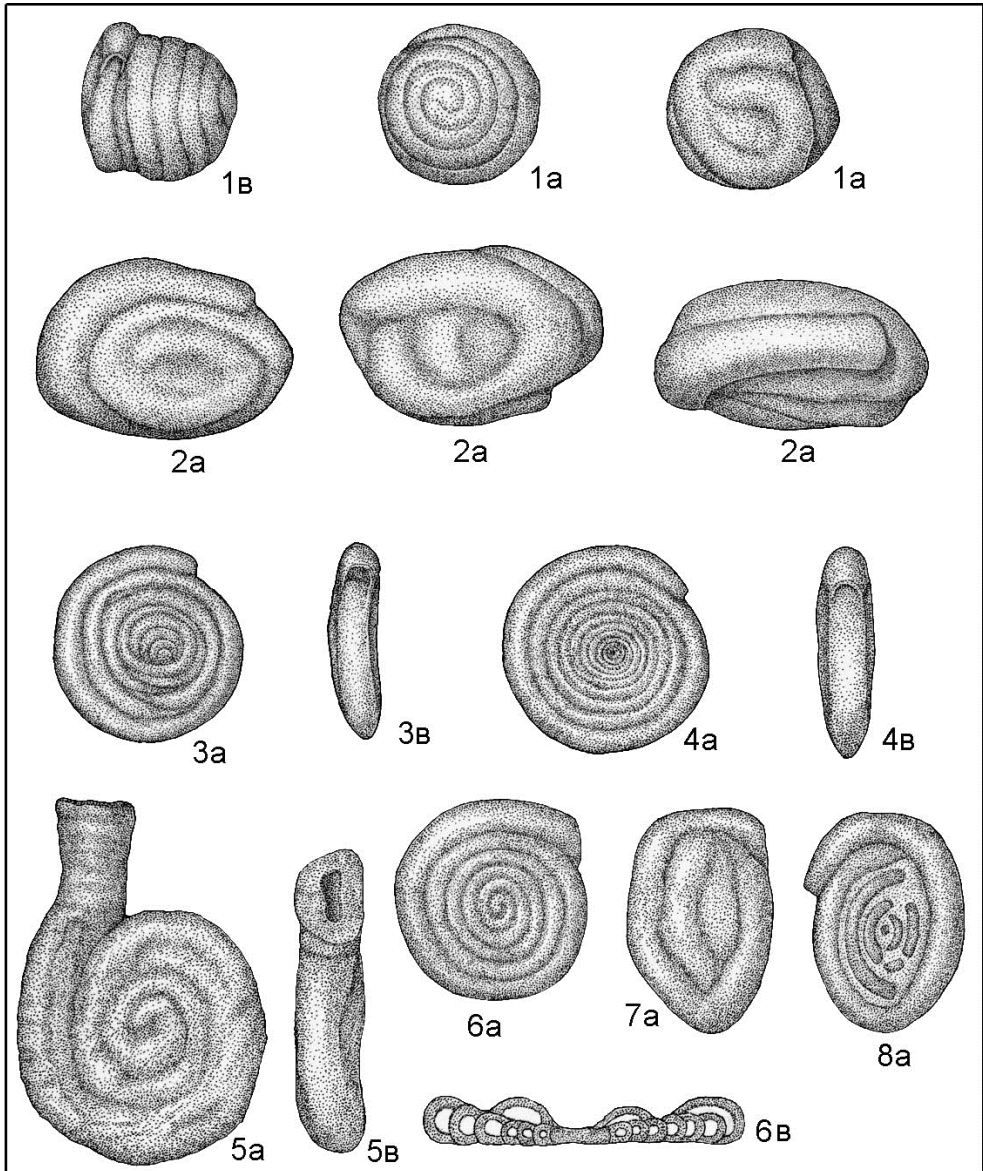
Фиг. 6. *Hemidiscus carnicus* Schellwien

Типовой вид. 6а – внешний вид;
6в – продольное сечение. Верхний карбон; Карнийские Альпы (Schellwien, 1898)

Фиг. 7, 8. *Agathammina protea* Cushman et Waters

7–8 – экз., вид с разных сторон. Пермь; США (Техас); х70 (Cushman and Waters, 1927)

Таблица IV



Отряд Haplophragmiida Podobina, 2014

ТАБЛИЦА V

Фиг. 1. *Trochamminoides proteus* (Karrer)

Типовой экземпляр. Современная форма; побережье Мексиканского залива; х25 (Loeblich and Tappan, 1964)

Фиг. 2. *Labrospira crassimargo* (Norman)

Голотип. Современная форма; фиорды Швеции; х40 (Hoeglund, 1947)

Фиг. 3. *Labrospira collyra* (Nauss)

Экз. № 145. Верхний мел (турон); Западная Сибирь, Омская область, скв. 13-р, инт-л гл. 1010,0–1001,0 м; х60 (Подобина, 1966)

Фиг. 4. *Haplophragmoides canariensis* (d'Orbigny)

Лектотип № 398. Современная форма; Атлантический океан у Канарских островов; х60 (Подобина, 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; х60 (Подобина, 1966)

Фиг. 6. *Cribrostomoides exploratus* Podobina

Голотип № 112. Верхний мел (сантон); Западная Сибирь, Томская область, Парабель-Чузикский профиль, скв. 3-к, инт-л гл. 408,95–397,15 м; х80 (Подобина, 1966)

Фиг. 7. *Recurvoides contortus* Earland

Типовой вид. Современная форма; Антарктика; х40 (Loeblich and Tappan, 1964)

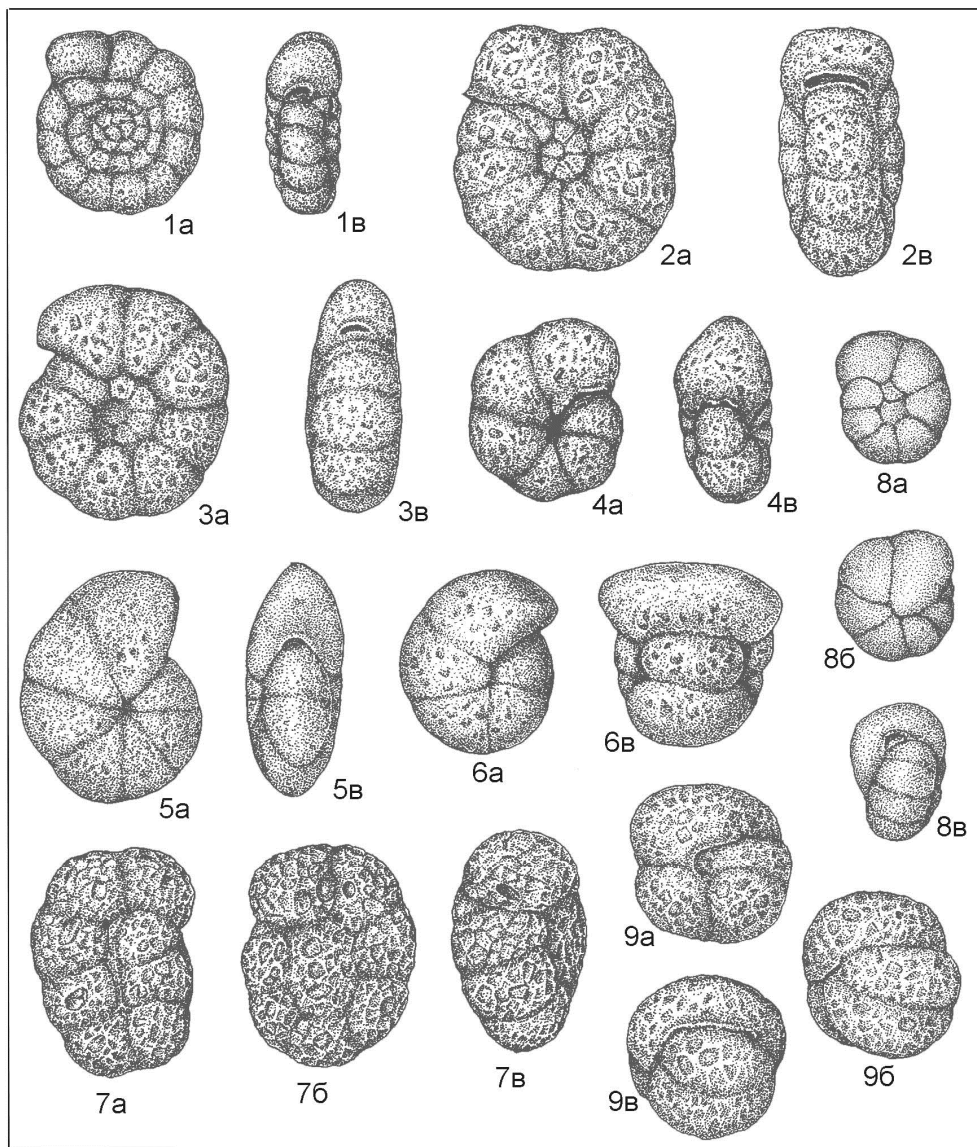
Фиг. 8. *Recurvoides magnificus* Podobina

Голотип № 110. Верхний мел (кампан); Западная Сибирь, Томская область, Амбарская площадь, скв. 1-р, инт-л гл. 718,0–712,0 м; х40 (Подобина, 1966)

Фиг. 9. *Adercotryma glomerata* Brady

Типовой вид. Современная форма; Атлантический океан у о-ва Гренландия; х80 (Loeblich and Tappan, 1964)

Таблица V



Отряд *Haplophragmiida* Podobina, 2014 (продолжение)

ТАБЛИЦА VI

Фиг. 1. *Budashevaella multicamerata* (Voloshinova)

Голотип № 534. Миоцен; Сахалин, п-ов Шмидта; х40 (Волошинова, 1961)

Фиг. 2. *Recurvoidella parkerae* Uchio

Голотип № 626603. Современная форма; Калифорния; х40 (Uchio, 1960)

Фиг. 3. *Cyclammia pacifica* Beck

Экз. № 442. Миоцен; Сахалин, п-ов Шмидта; х20 (Волошинова, 1961)

Фиг. 4. *Cyclammia flexuosa* Podobina

Голотип № 195. Верхний мел (сантон); Западная Сибирь, Томская область, Тымский профиль, скв. 2-к, гл. 500,0 м; х60 (Подобина, 1966)

Фиг. 5. *Ammobaculites agglutinans* (d'Orbigny)

Типовой вид. Миоцен; Франция; х40 (Loeblich and Tappan, 1964)

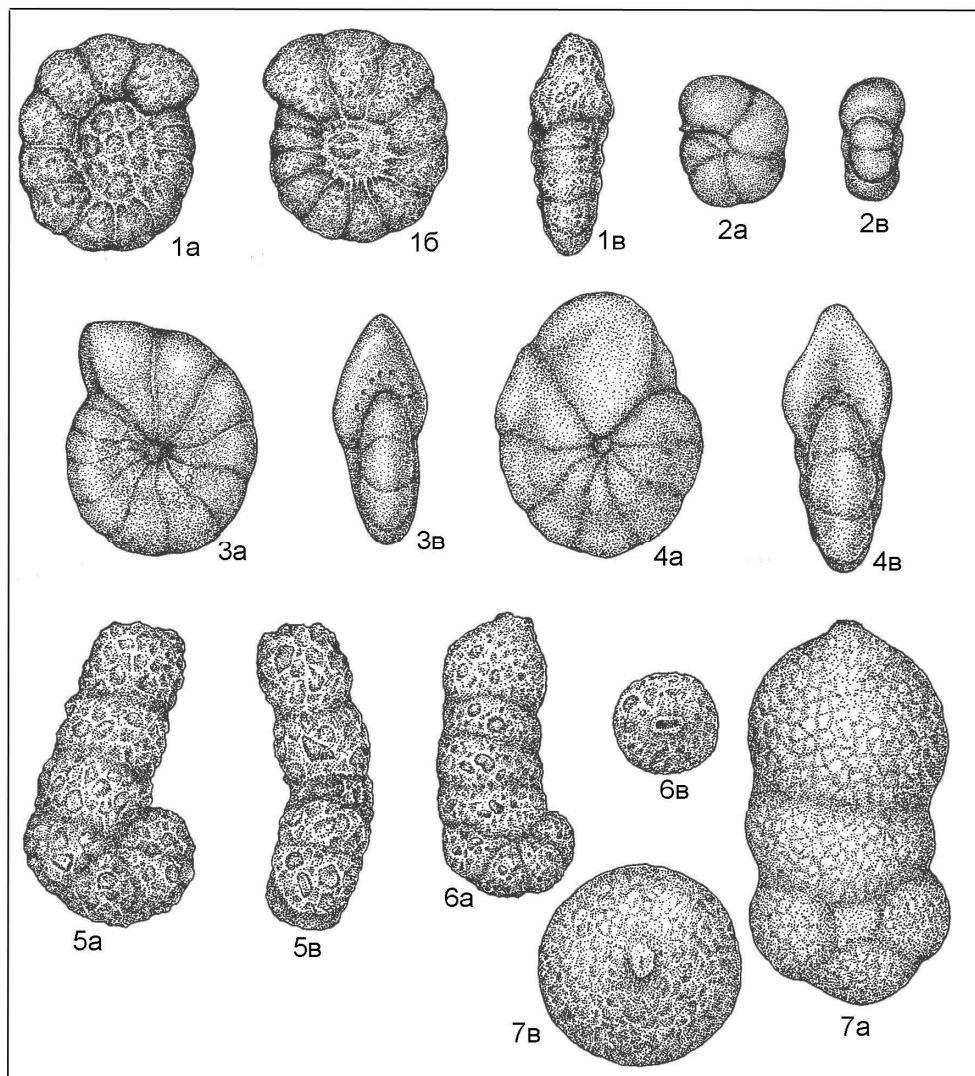
Фиг. 6. *Haplophragmium eaquale* (Roemer)

Типовой вид. Нижний мел (готерив); Германия; х20 (Bartenstein, 1952)

Фиг. 7. *Haplophragmium obesus* Bulatova

Экз. № 427. Верхний мел (сантон); Западная Сибирь, Томская область, Средне-Парабельская площадь, скв. 11-к, инт-л гл. 243,5–233,5 м; х60 (Подобина, 1978)

Таблица VI



Отряд *Haplophragmiida* Podobina, 2014 (продолжение)

ТАБЛИЦА VII

Фиг. 1. *Haplophragmium incomprehensis* (Ehremeeva)

Экз. № 437. Верхний мел (турон); Западная Сибирь, Омская область, Омская опорная скв. 1-р, инт-л гл. 998,8–991,1 м; х80 (Подобина, 1989)

Фиг. 2. *Ammotium cassis* (Parker)

Типовой вид. Современная форма; Аляска; х28 (Loeblich and Tappan, 1964)

Фиг. 3, 4. *Ammoscalaria incultus* (Ehremeeva)

3 – Экз. № 801. Верхний мел (сантон); Западная Сибирь, Томская область, Тымский профиль, скв. 1-к, инт-л гл. 442,5–431,7 м; х80 (Подобина, 1978)

4 – Экз. № 807а. Верхний мел (сантон); Западная Сибирь, Томская область, Нарымская площадь, скв. 3-к, инт-л гл. 352,3–349,3 м; х80 (Подобина, 1975)

Фиг. 5. *Ammomarginulina haplophragmoidaeformis* (Balakhmatova)

Экз. № 785. Верхний мел (турон); Западная Сибирь, Томская область, Амбарская площадь, скв. 1-р, инт-л гл. 918,56–915,16 м; х80 (Подобина, 1975)

Фиг. 6. *Ammomarginulina crispa* (Kyprianova)

Экз. № 791. Верхний мел (нижний кампан); Западная Сибирь, Томская область, Амбарская площадь, скв. 1-р, инт-л гл. 718,3–712,2 м; х80 (Подобина, 1975)

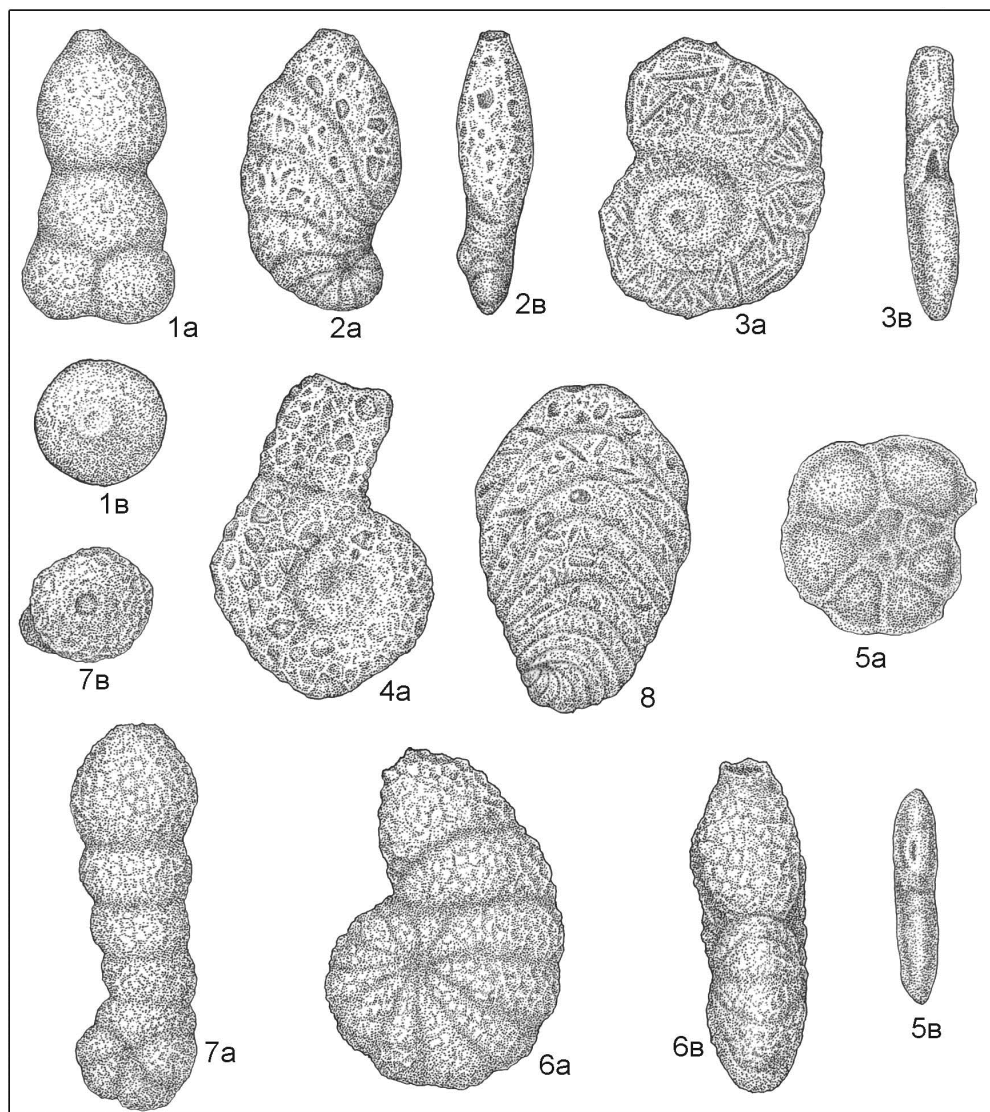
Фиг. 7. *Ammobaculites agglutiniformis* Podobina

Паратип № 772. Верхний мел (сантон); Западная Сибирь, Томская область, Назинская площадь, скв. 1-р, инт-л гл. 574,0–571,0 м; х80 (Подобина, 1975)

Фиг. 8. *Flabellamina alexanderi* Cushman

Типовой вид. Нижний мел (альб); США (Техас); х33 (Loeblich and Tappan, 1964)

Таблица VII



Отряд Lituolida Podobina, 2014

ТАБЛИЦА VIII

Фиг. 1, 2, 5. *Lituola nautiloidea* Lamarck

1 – Экз. № 1а (в коллекции ТГУ). Верхний мел (кампан); прислан из Франции (формация Mendon), х20 (Подобина, 1978)

2 – Топотип (в коллекции университета Канзас, США). Верхний мел (кампан); Франция (формация Mendon), х20 (Loeblich and Tappan, 1964)

Фиг. 3. *Phenacophragma assurgens* Applin, Loeblich et Tappan

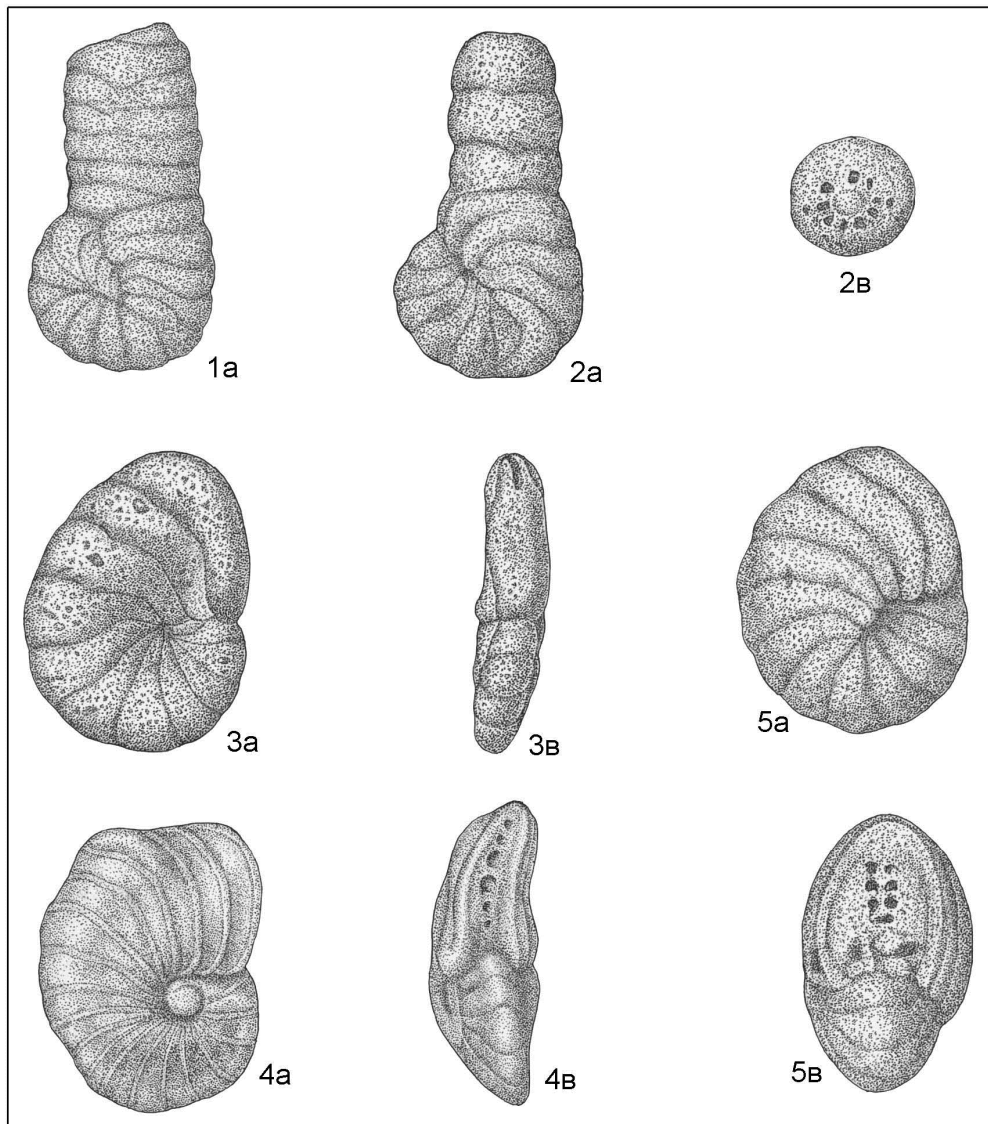
Голотип. Нижний мел (альб); США (Техас); х60 (Loeblich and Tappan, 1988)

Фиг. 4. *Stomastoecha plummerae* Applin, Loeblich et Tappan

Голотип. Нижний мел (альб); США (Техас); х40 (Loeblich and Tappan, 1964)

5 – Паратип (в коллекции лаборатории Cushman, США). Верхний мел (кампан); Франция (формация Mendon), х20 (Loeblich and Tappan, 1964)

Таблица VIII



4. Подкласс *Lagenata* Maslakova, 1990

Отряд *Lagenida* Lankester, 1885

ТАБЛИЦА IX

Фиг. 1. *Lagena globosa* (Montagu)

Экз. № 1051. Верхний мел (маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 28, гл. 233,0 м; х80 (Подобина, 1995)

Фиг. 2. *Lagena spinosa* (Franke)

Экз. № 1055. Верхний мел (маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 28, гл. 235,0 м; х80 (Подобина, 1995)

Фиг. 3. *Nodosaria aspera* Reuss

Экз. № 852. Верхний мел (маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 28, гл. 260,0 м; х60 (Подобина, 1995)

Фиг. 4. *Nodosaria zippei* Reuss

Экз. № 857. Верхний мел (маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 28, гл. 235,0 м; х40 (Подобина, 1995)

Фиг. 5. *Dentalina basiplanata* Cushman

Экз. № 1006. Верхний мел (маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Васюган (Васюганский отряд), скв. 4-м, гл. 236,0 м; х60 (Подобина, 1995)

Фиг. 6. *Dentalina filiformis* Reuss

Экз. № 1025. Верхний мел (маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 28, гл. 276,0 м; х80 (Подобина, 1995)

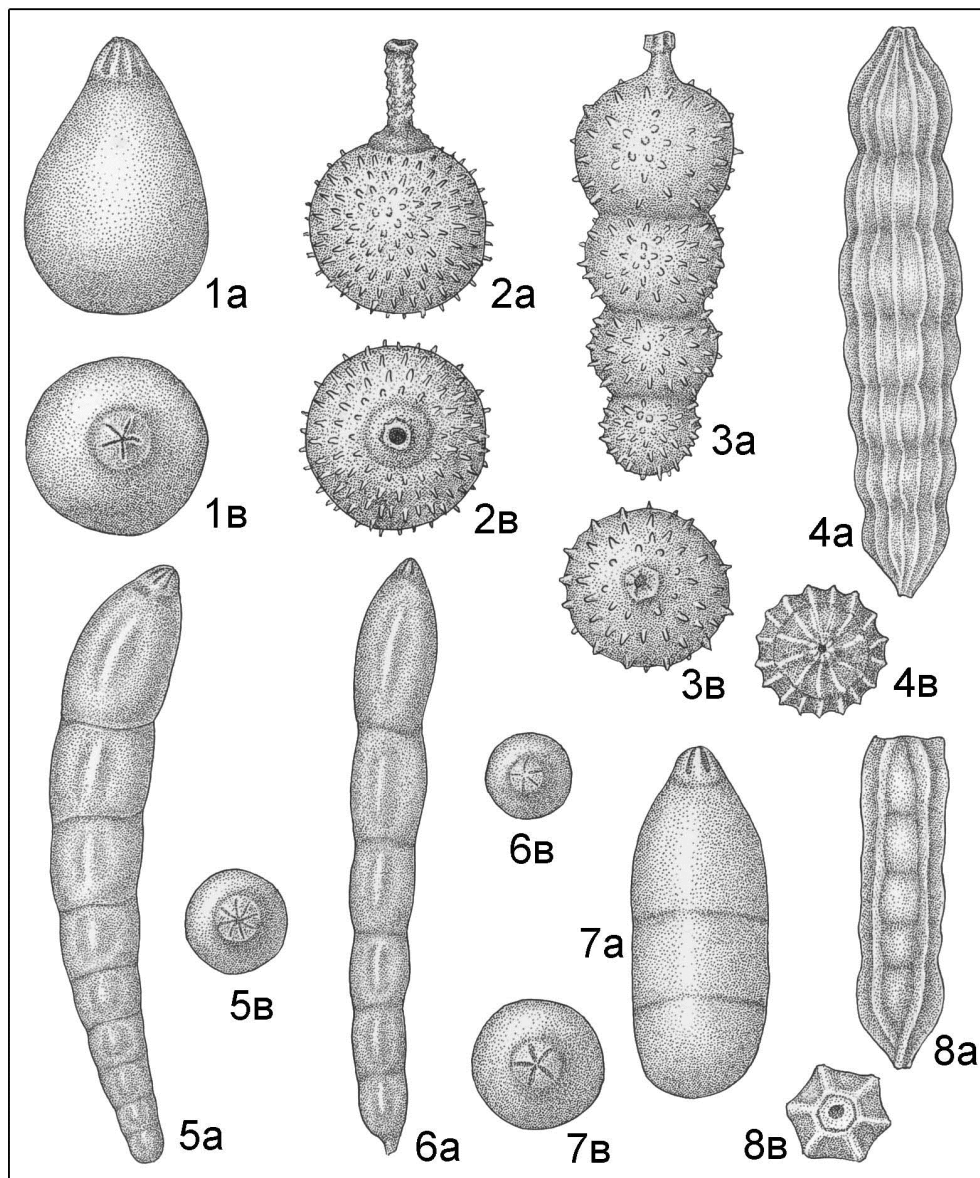
Фиг. 7. *Pseudonodosaria cylindracea* (Reuss)

Экз. № 876. Верхний мел (маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 28, гл. 234,0 м; х60 (Подобина, 1995)

Фиг. 8. *Nodosaria sibirica* Podobina et Orlov

Экз. № 873. Верхний мел (маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 28, гл. 229,0 м; х40 (Подобина, 1995)

Таблица IX



Отряд Lagenida Lankester, 1885 (продолжение)

ТАБЛИЦА X

Фиг. 1. *Lenticulina truncata* (Reuss)

Экз. № 1079. Верхний мел (нижний маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 23, гл. 244,0–240,0 м; х80 (Подобина, 1995)

Фиг. 2. *Lenticulina ovalis* (Reuss)

Экз. № 1084. Верхний мел (верхний маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Васюган (Васюганский отряд), скв. 4-м, гл. 238,0 м; х60 (Подобина, 1995)

Фиг. 3. *Robulus trachyomphalus* (Reuss)

Экз. № 1099. Верхний мел (верхний маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Васюган (Васюганский отряд), скв. 4-м, гл. 232,0 м; х80 (Подобина, 1995)

Фиг. 4. *Astacolus fabaceus* Podobina et Orlov

Экз. № 1131. Верхний мел (верхний маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 28, гл. 227,0 м; х80 (Подобина, 1995)

Фиг. 5. *Planularia barabinskiensis* (Balakhmatova)

Экз. № 1141. Верхний мел (нижний маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 28, гл. 283,0 м; х60 (Подобина, 1995)

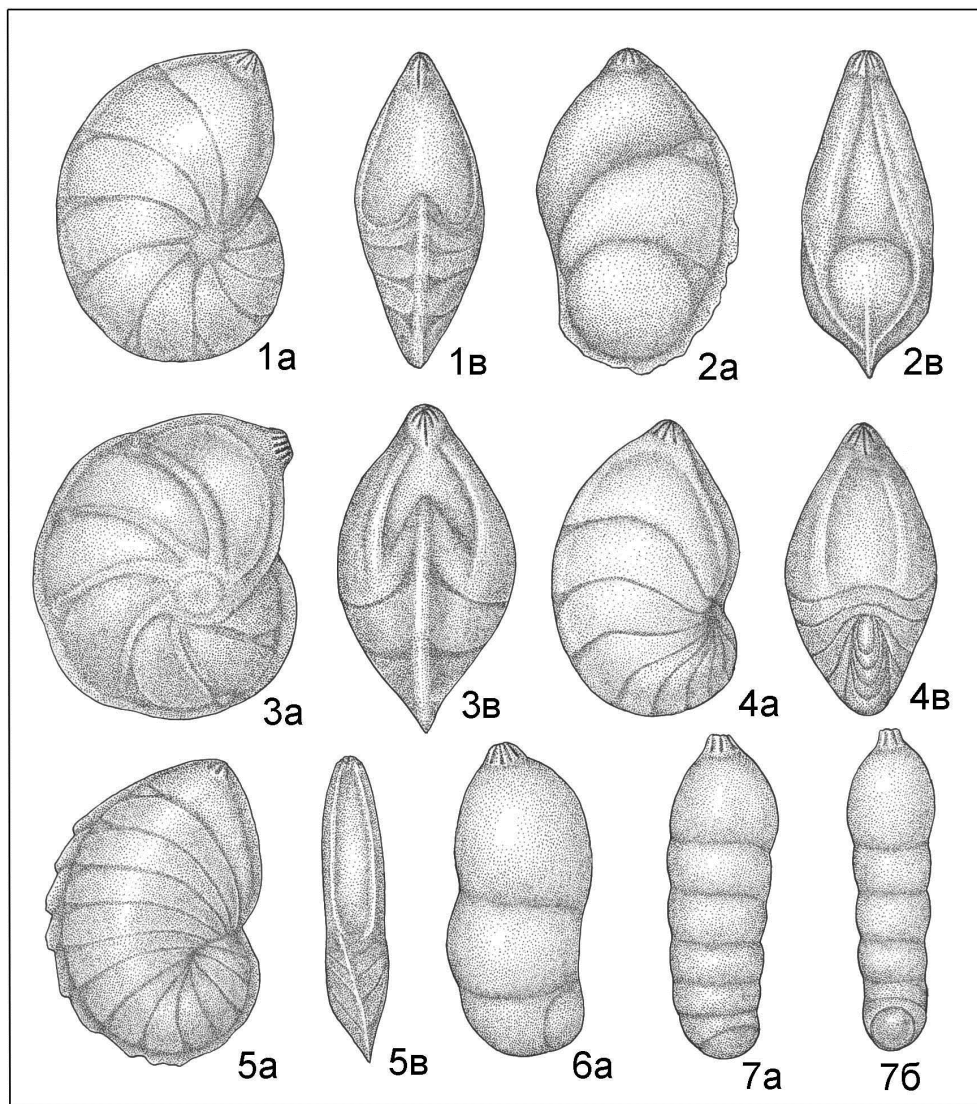
Фиг. 6. *Marginulina bullata* Reuss

Экз. № 1152. Верхний мел (нижний маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 28, гл. 256,0 м; х80 (Подобина, 1995)

Фиг. 7. *Marginulina curvatura* Cushman

Экз. № 1161. Верхний мел (верхний маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 26, гл. 253,0 м; х80 (Подобина, 1995)

Таблица X



Отряд Lagenida Lankester, 1885 (продолжение)

ТАБЛИЦА XI

Фиг. 1. *Marginulina jonesi* Reuss

Экз. № 1192. Верхний мел (нижний маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 28, гл. 253,0 м; х80 (Подобина, 1995)

Фиг. 2. *Marginulina tumefacta* Podobina et Orlov

Экз. № 1203. Верхний мел (верхний маастрихт); Западная Сибирь, Новосибирская область, Межовская площадь, скв. 41-р, гл. 325,0 м; х80 (Подобина, 1995)

Фиг. 3. *Marginulina sphaerica* Podobina et Orlov

Экз. № 1211. Верхний мел (нижний маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 26, гл. 287,0 м; х80 (Подобина, 1995)

Фиг. 4. *Lingulinopsis carlofortensis* Bornnemann

Типовой вид. Современная форма, Тихий океан; х20 (Маслакова и др., 1995)

Фиг. 5. *Plectofrondicularia concava* Liebus

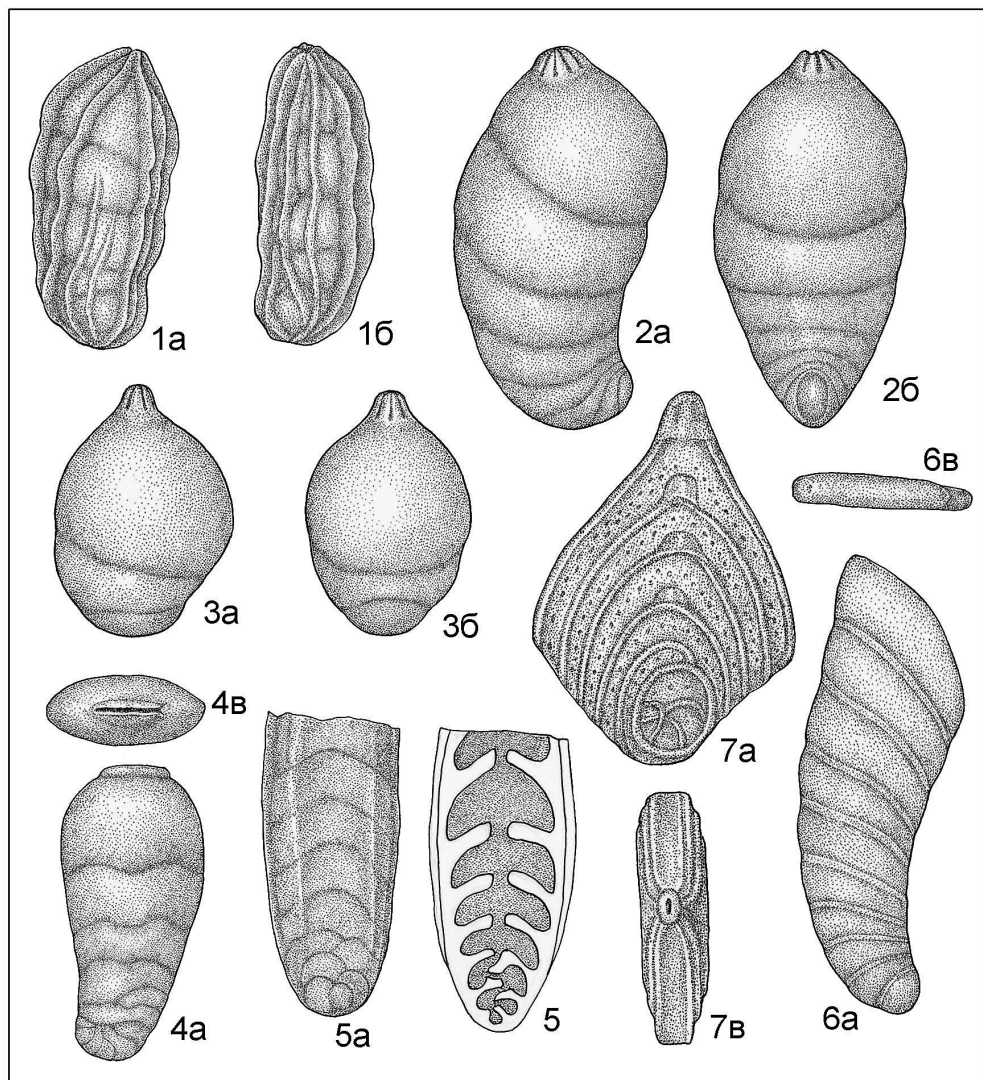
Типовой вид (голотип). Палеоцен (эоцен); Германия; х44 (Маслакова и др., 1995)

Фиг. 6. *Vaginulina marginulinoides* Reuss

Типовой вид. Неоком; Северо-западная Германия; х80 (Reuss, 1863)

Фиг. 7. *Neoflabellina suturalis* (Cushman)

Типовой вид. Верхний мел (сенон); Прикаспийская впадина; х80 (Основы палеонтологии, 1959)



Отряд Polymorphinida Wedekind, 1937

ТАБЛИЦА XII

Фиг. 1. *Globulina lacrima* (Reuss).

Типовой вид. Верхний мел (турон); бывшая Чехословакия, Лужица; x120 (Кузина, 1976)

Фиг. 2. *Globulina lacrima* (Reuss) *aculeanta* Kseneva

Голотип № 2054. Верхний мел (маастрихт); Западная Сибирь, Новосибирская область, Межовская площадь, скв. 41, гл. 325,0 м; x80 (Ксенева, 2013)

Фиг. 3. *Globulina paalzovi* Mjatluk *ovata* Kseneva

Голотип № 2088. Верхний мел (маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, Парбигская партия, скв. 60, гл. 290,0 м; x100 (Ксенева, 2013)

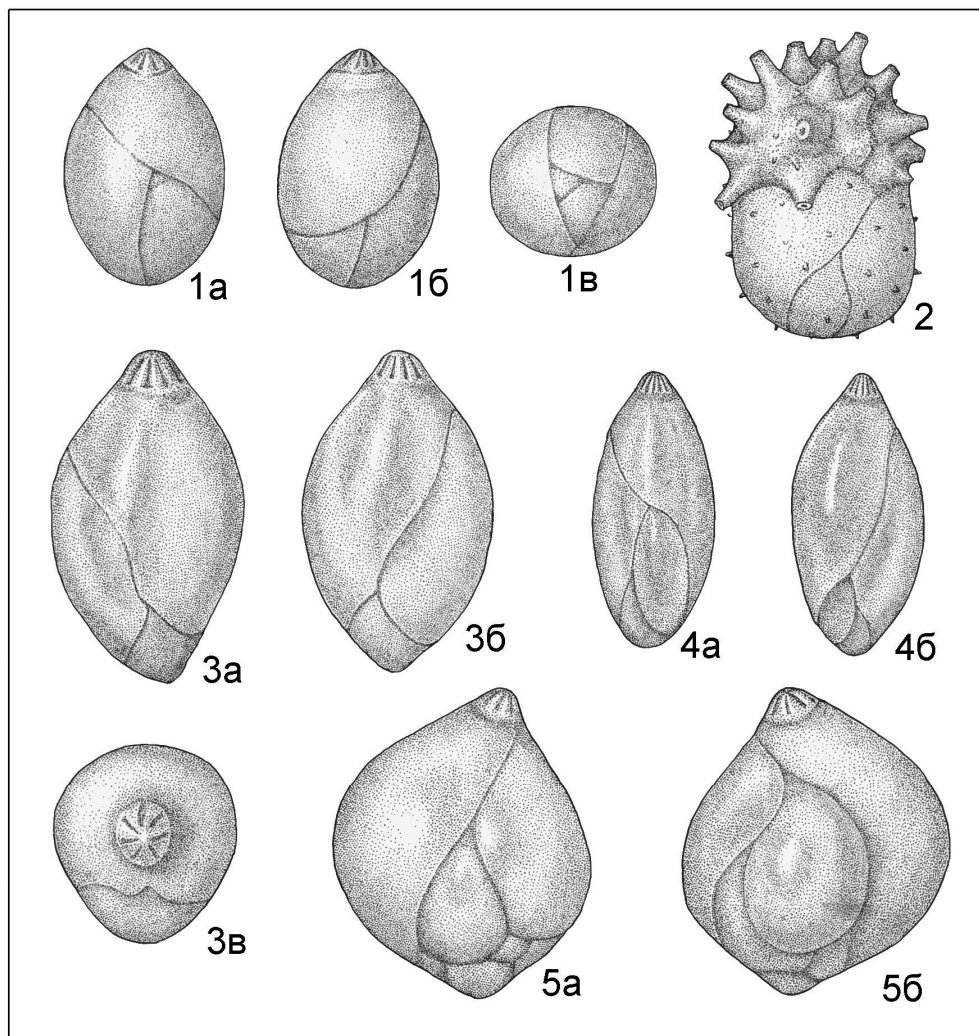
Фиг. 4. *Globulina oolitica* (Terquem) *ellipsoidella* Kseneva

Голотип № 2038. Верхний мел (маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, Парбигская партия, скв. 28, гл. 232,0 м; x100 (Ксенева, 2013)

Фиг. 5. *Guttulina ipatovcevi* Vassilenko *sibirica* Kseneva

Голотип № 2088. Верхний мел (маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, Сенькинский отряд, скв. 28, гл. 234,5 м; x80 (Ксенева, 2013)

Таблица XII



Отряд Polymorphinida Wedekind, 1937 (продолжение)

ТАБЛИЦА XIII

Фиг. 1. *Sigmomorphina elongata* Kseneva

Голотип № 2014. Верхний мел (маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, Сенькинский отряд, скв. 28, гл. 234,5 м; х80 (Ксенева, 2013)

Фиг. 2. *Pseudopolymorphina fusiformis* Kseneva

Голотип № 2026. Верхний мел (маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, Васюганский отряд, скв. 4-м, гл. 232,0 м; х60 (Ксенева, 2013)

Фиг. 3. *Pyrulina cylindroides* (Roemer) *sibirica* Kseneva

Голотип № 2058. Верхний мел (маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парбиг, Парбигская партия, скв. 83, гл. 204,0 м; х60 (Ксенева, 2013)

Фиг. 4. *Glandulina acutata* Kseneva

Голотип № 2013. Верхний мел (маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель, Сенькинский отряд, скв. 28, гл. 237,0 м; х60 (Ксенева, 2013)

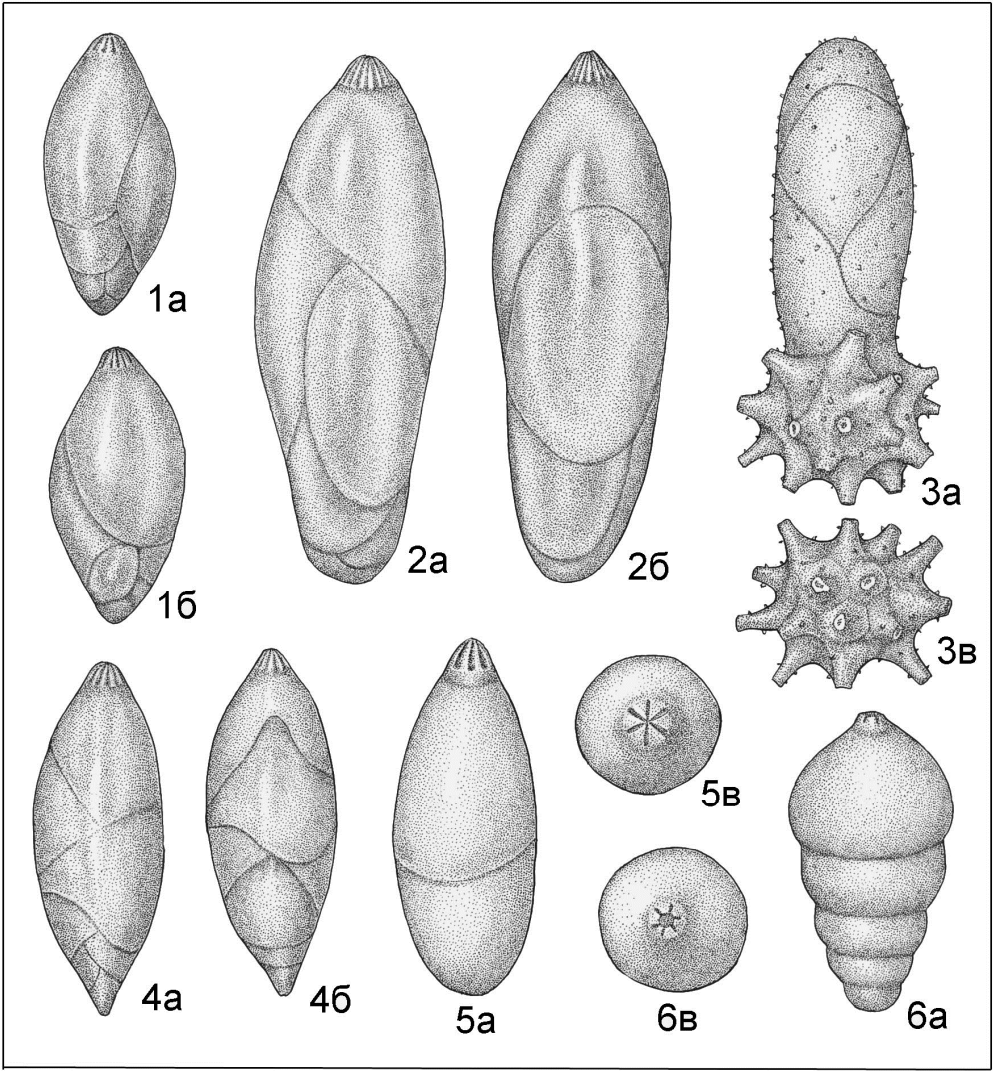
Фиг. 5. *Pseudonodosaria cylindracea* (Reuss)

Экз. № 877. Верхний мел (маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель, Сенькинский отряд, скв. 28, гл. 273,5 м; х80 (Подобина, 1995)

Фиг. 6. *Rectoglandulina mutabilis* (Reuss)

Экз. № 882. Верхний мел (маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель, Сенькинский отряд, скв. 28, гл. 284,0 м; х80 (Подобина, 1995)

Таблица XIII



Отряд Polymorphinida Wedekind, 1937 (продолжение)

ТАБЛИЦА XIV

Фиг. 1. *Pandoglandulina tumefacta* Podobina et Orlov

Экз. № 900. Верхний мел (маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 28, гл. 273,0 м; х60 (Подобина, 1995)

Фиг. 2. *Ramulina globifera* Brady

Оригинал № 367/1. Верхний мел (кампан); Прикаспийская впадина, Темирский р-н, Джаксы-Бай; х50 (Дайн, 1934)

Фиг. 3. *Oolina caudigera* (Wiesner)

Оригинал № 656/17. Неоген (верхний миоцен); Сахалин, Катангли; х72 (Волошинова, 1974)

Фиг. 4. *Fissurina solida* Seguenza

Оригинал № 656/40. Неоген (верхний миоцен), верхи дагинской свиты; Сахалин, Имчин; х100 (Волошинова, 1974)

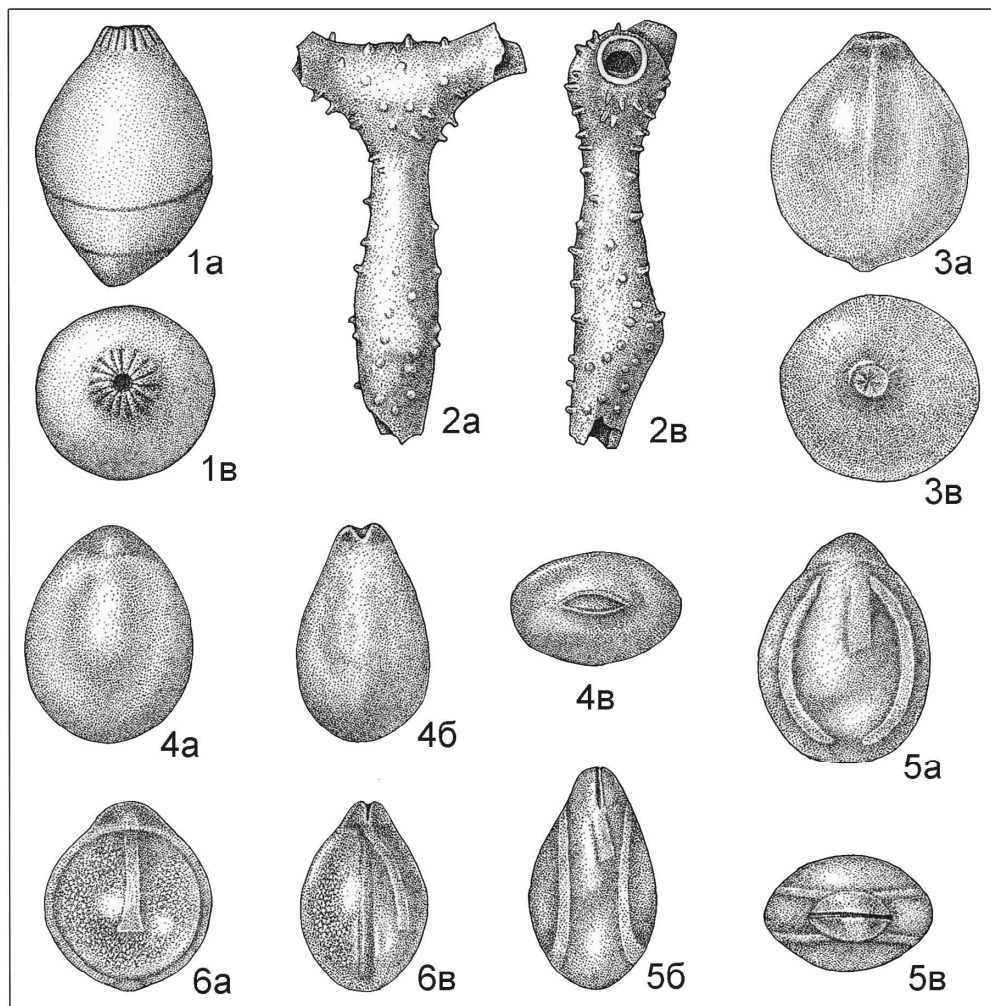
Фиг. 5. *Fissurina fasciata* (Egger)

Оригинал № 656/26. Неоген (верхний миоцен), Маруямская свита; Южный Сахалин, Красногорский р-н; х72 (Волошинова, 1974)

Фиг. 6. *Fissurina marginata* (Montagu)

Оригинал № 656/33. Современная форма; Баренцево море; х72 (Волошинова, 1974)

Таблица XIV



5. Подкласс Textulariata Podobina, 2014

Отряд Paleotextulariida Hohenegger et Piller, 1975

ТАБЛИЦА XV

Фиг. 1. *Paleotextularia angusta* (Reitlinger) *decurta* (Reitlinger)

Типовой вид. Средний карбон; Московская область; х30 (Рейтлингер, 1950)

Фиг. 2. *Cribrostomum textulariformis* Moeller

Типовой вид. Карбон (визе); Тульская область; х25 (Мёллер, 1880)

Фиг. 3. *Deckerellina istiensis* Reitlinger

Типовой вид. Карбон; Рязанская область; х20 (Рейтлингер, 1950)

Фиг. 4. *Climacamina elegans* (Moeller)

Типовой вид. Верхний карбон; Московская область; х20 (Мёллер, 1880)

Фиг. 5. *Paleotextularia grahamensis* (Cushman et Waters)

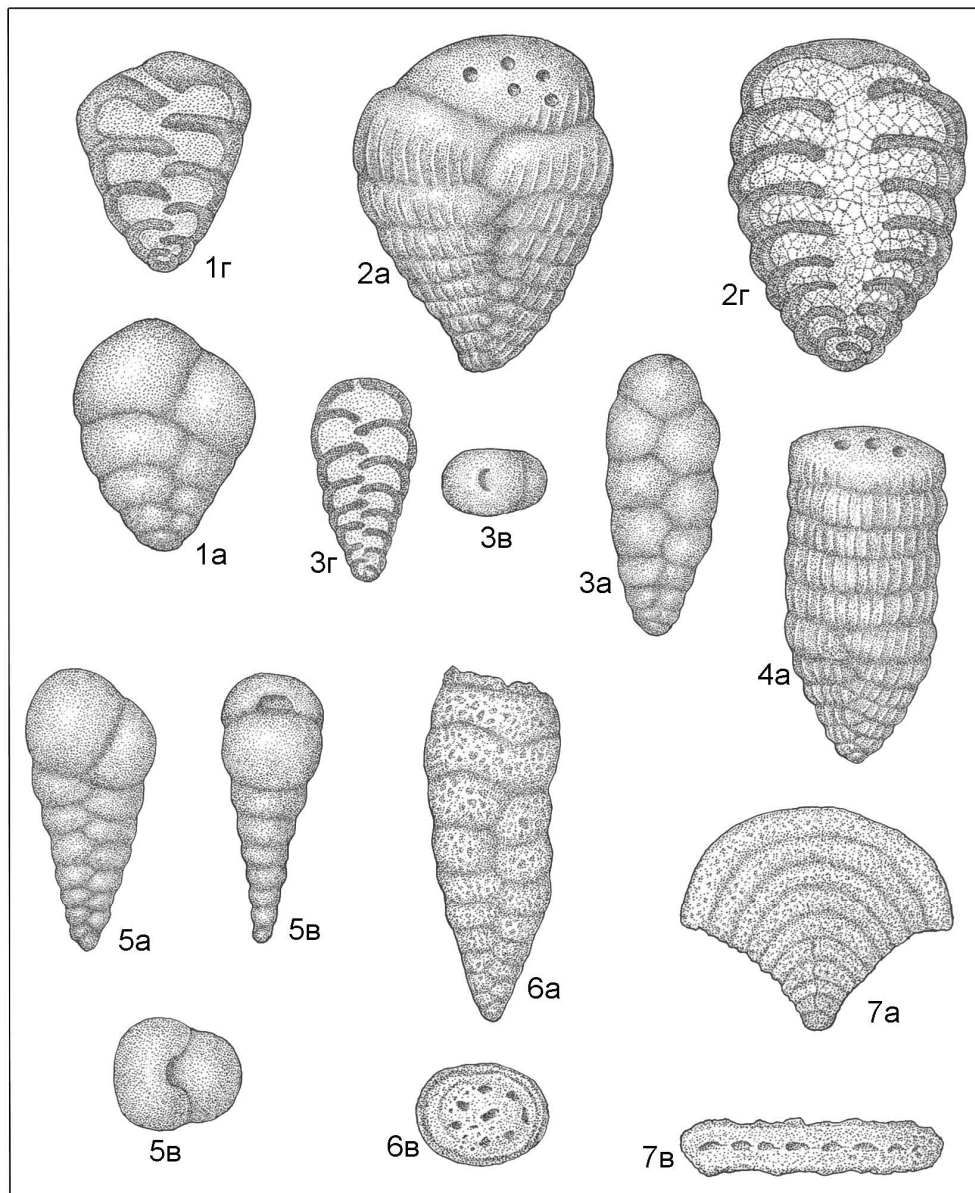
Типовой вид. Средний и верхний карбон; США; х100 (Маслакова и др., 1995)

Фиг. 6. *Climacamina antiqua* (Brady)

Типовой вид. Нижний карбон; Шотландия; х30 (Маслакова и др., 1995)

Фиг. 7. *Semitextularia thomasi* A.K. Miller et Carmer

Типовой вид. Средний и верхний девон; США; х90 (Маслакова и др., 1995)



Отряд Textulariida Lankester, 1885

ТАБЛИЦА XVI

Фиг. 1. *Spiroplectamina lata* (Zaspelova)

Экз. № 1282. Верхний мел (нижний сантон); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Кенга (Парбигская партия), скв. 83, гл. 277,0 м; х80 (Подобина, 1989)

Фиг. 2. *Spiroplectamina brevis* Kisselman

Экз. № 1290. Верхний мел (верхний маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Пайдугина (Пайдугинская партия), скв. 1, гл. 500,0 м; х100 (Подобина, 1989)

Фиг. 3. *Textularia carinatiformis* (Morozova)

Экз. № 217 (коллекция СНИИГГИМС). Эоцен (бартонский ярус); Западная Сибирь, Тюменская область, Покурская опорная скв. 1-р, инт. гл. 500,0–449,0 м; х52 (Подобина, 1998)

Фиг. 4. *Bolivinopsis spectabilis* (Grzybowski)

Экз. № 219 (коллекция СНИИГГИМС). Эоцен (лютетский ярус); Западная Сибирь, Тюменская область, Лучинкинская площадь, скв. 2-к, инт. гл. 119,0–111,0 м; х52 (Подобина, 1998)

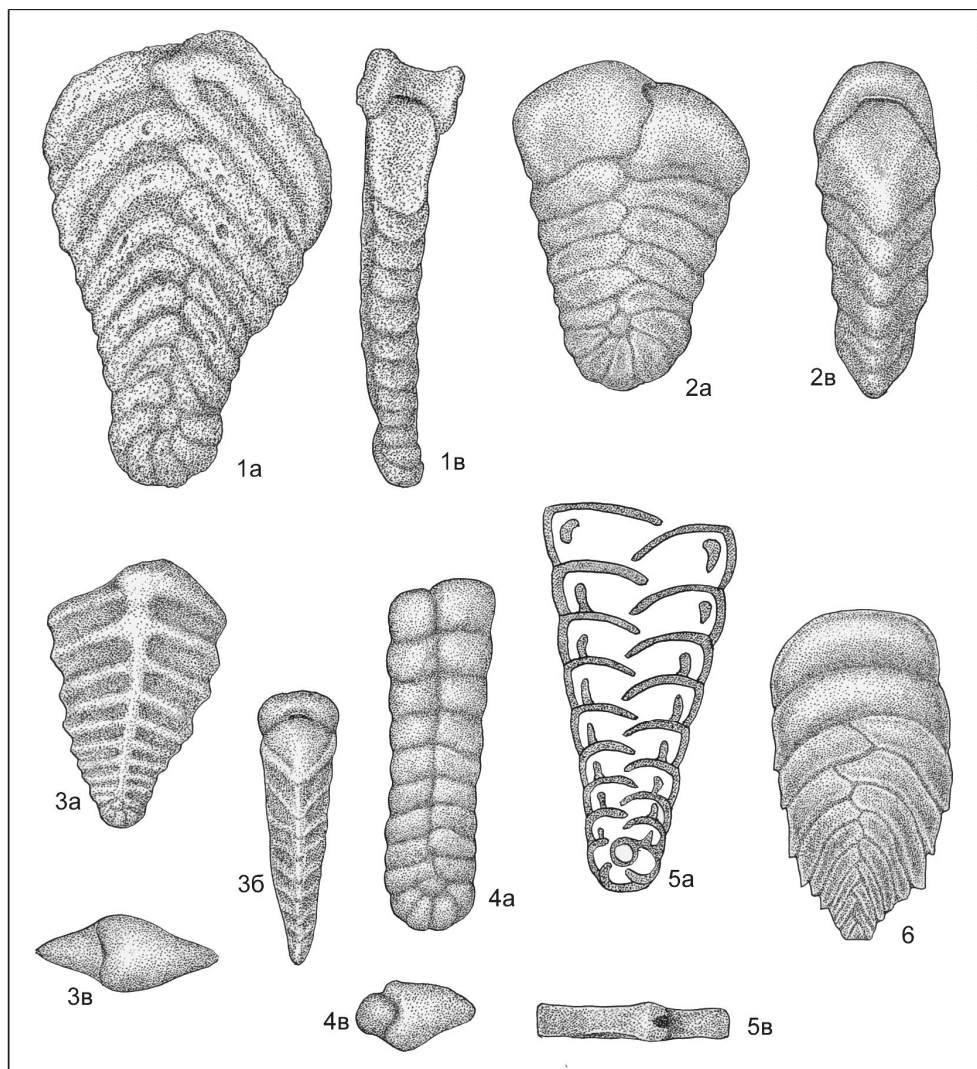
Фиг. 5. *Septigerina dalmatica* Keijzer

Типовой вид (продольное сечение). Эоцен; Далмация; х60 (Keijzer, 1941)

Фиг. 6. *Valvulina spinosa* Cushman

Типовой вид. Палеоген; Крым; х50 (Самойлова, 1947)

Таблица XVI



6. Подкласс Атахопхрагмиата Podobina, 2014

Отряд Trochamminida Podobina, 2014

ТАБЛИЦА XVII

Фиг. 1. *Trochammina inflata* (Montagu)

Типовой вид. Современная форма; Северная Атлантика; х100 (Маслакова и др., 1995)

Фиг. 2 *Trochamminula fissuraperta* Stschedrina

Типовой вид. Современная форма; Белое море; х100 (Маслакова и др., 1995)

Фиг. 3. *Arenoparella mexicana* (Kornfeld)

Типовой вид. Современная форма; Мексиканский залив; х100 (Маслакова и др., 1995)

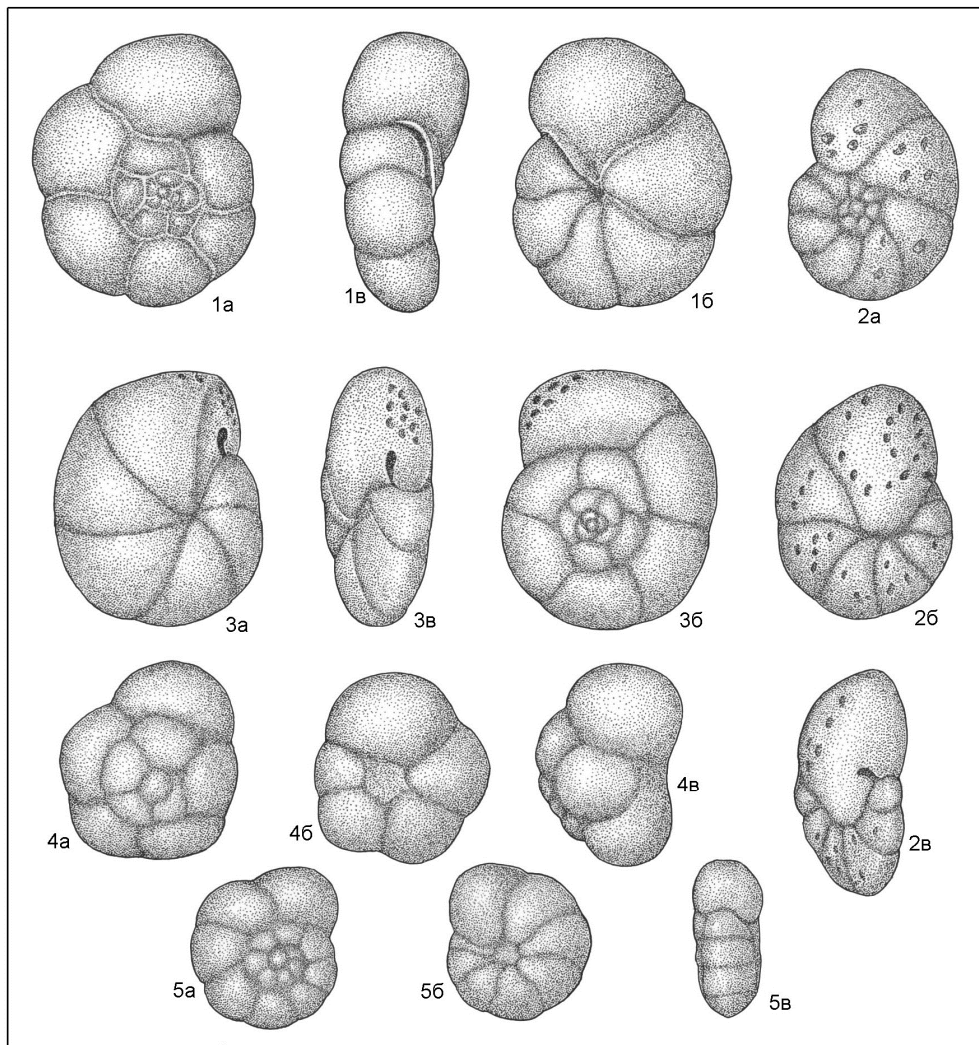
Фиг. 4. *Trochammina wetteri* Stelck et Wall

Оригинал № 124. Верхний мел (нижний турон); Западная Сибирь, Омская область, совхоз «Победитель», скв. 10-р, инт-л гл. 1000,0–990,0 м; х80 (Подобина, 1989)

Фиг. 5. *Trochammina subbotinae* Zaspelova

Оригинал № 205. Верхний мел (нижний турон); Западная Сибирь, Омская область, Саргатская площадь, скв. 1-р, инт-л гл. 959,5–956,6 м; х80 (Подобина, 1989)

Таблица XVII



Отряд Ataxophragmiida Schwager, 1877

ТАБЛИЦА XVIII

Фиг. 1. *Verneuilina tricarinata* d'Orbigny

Типовой вид. Верхний мел (сенон); Франция; х60 (Loeblich and Tappan, 1964)

Фиг. 2. *Gaudryina rugosa* d'Orbigny *spinulosa* Neckaya

Оригинал № 813. Верхний мел (нижний маастрихт); Западная Сибирь, Новосибирская область, Межовская площадь, скв. 37, гл. 413,0–409,0 м; х80 (Подобина, 1989)

Фиг. 3. *Siphogaudryina stephensoni* Cushman *distincta* Podobina

Голотип № 825. Верхний мел (нижний маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 28, гл. 238,0 м; х60 (Подобина, 1989)

Фиг. 4. *Dorotia bulleta* (Carsey)

Типовой вид. Верхний мел; США (Техас); х68 (Маслакова и др., 1995)

Фиг. 5. *Clavulina parisiensis* d'Orbigny

Типовой вид. Средний эоцен (лютетский ярус); Франция; х40 (Маслакова и др., 1995)

Фиг. 6. *Ataxophragmium variable* (d'Orbigny)

Типовой вид. Верхний мел (сенон); Франция; х40 (Маслакова и др., 1995)

Фиг. 7. *Verneuilinoides canadensis* (Cushman)

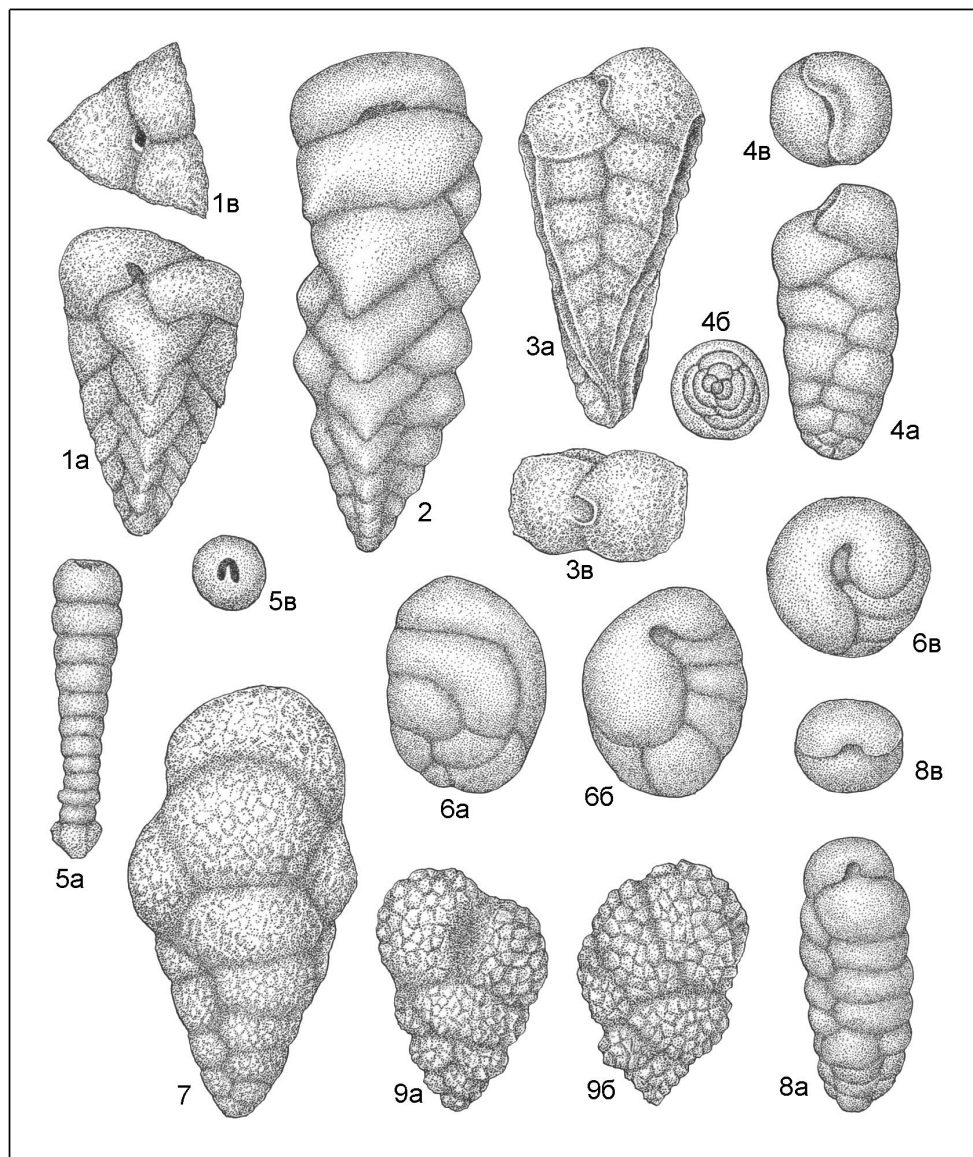
Оригинал № 400. Верхний мел (сантон); Западная Сибирь, Томская область, Васюганский профиль, скв. 1-к, гл. 372,5–367,5 м; х40 (Подобина, 1989)

Фиг. 8. *Gaudryinopsis angustus* Podobina

Паратип № 382. Верхний мел (турон); Западная Сибирь, Томская область, Васюганский профиль, скв. 1-ГК, гл. 731,7–722,8 м; х80 (Подобина, 1989)

Фиг. 9. *Arenogaudryina granosa* Podobina

Паратип № 388. Верхний мел (нижний сантон); Западная Сибирь, Томская область, Средне-Парабельская площадь, скв. 14-к, гл. 254,0 м; х80 (Подобина, 1989)



Подкласс Orbitolinata Podobina, 2014

Отряд Orbitolinida Maslakova, 1990

ТАБЛИЦА XIX

Фиг. 1. *Orbitolina lenticularis* (Blumenbach)

Типовой вид. Нижний мел (апт); Франция; x15 (Loeblich and Tappan, 1964)

Фиг. 2–3. *Orbitolina texana* (Roemer)

Сечения: 2 – базальное, x20;

3 – аксиальное, x20.

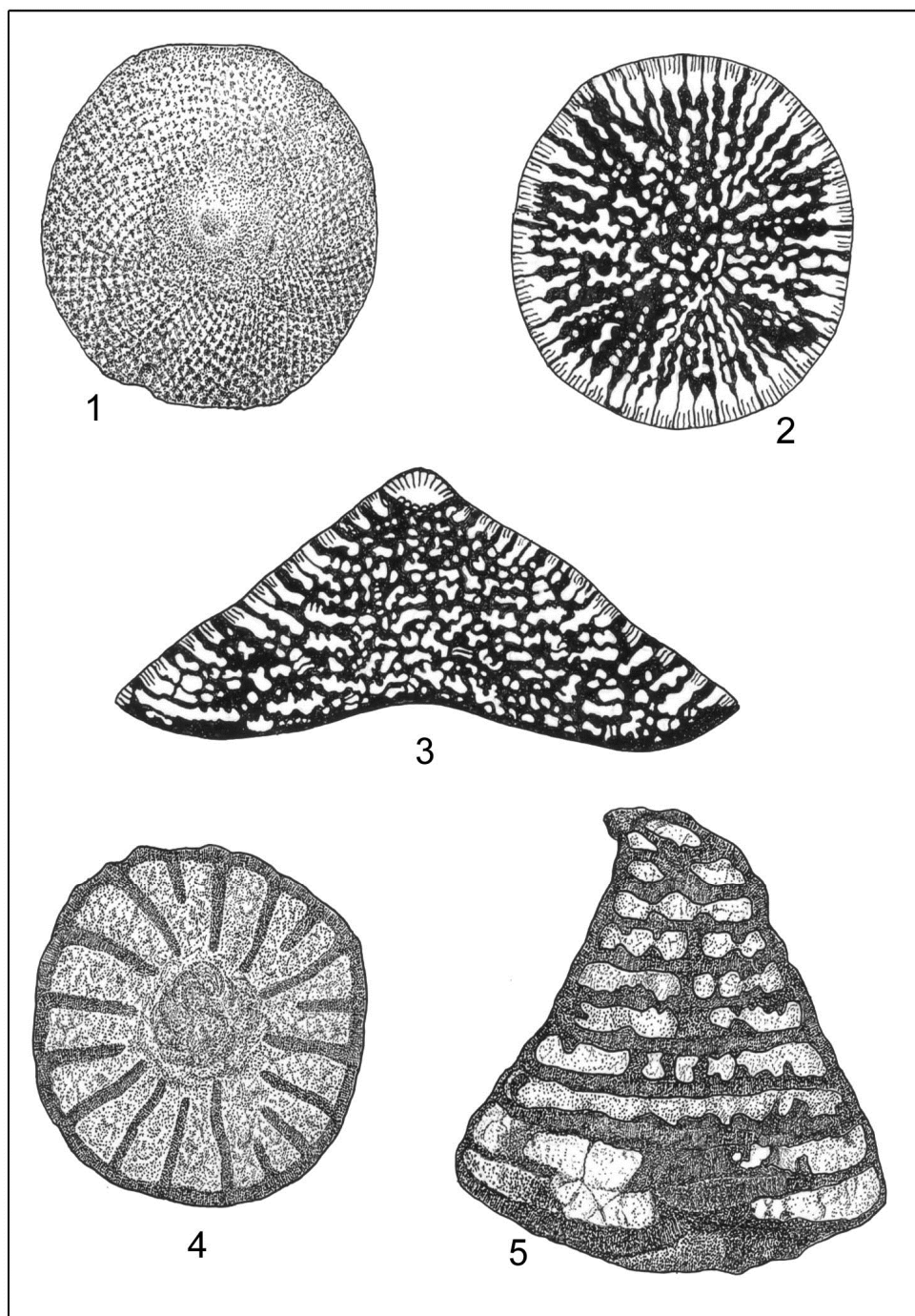
Нижний мел (альб); США (Техас); (Loeblich and Tappan, 1964)

Фиг. 4–5. *Coskinolinoides texanus* Keijzer

Сечения: 2 – базальное, x60;

3 – аксиальное, x60.

Нижний мел (альб); США (Техас); (Loeblich and Tappan, 1964)



Отряд Tetrataxida Podobina, 2014

ТАБЛИЦА XX

Фиг. 1. *Tetrataxis conica* Ehrenberg

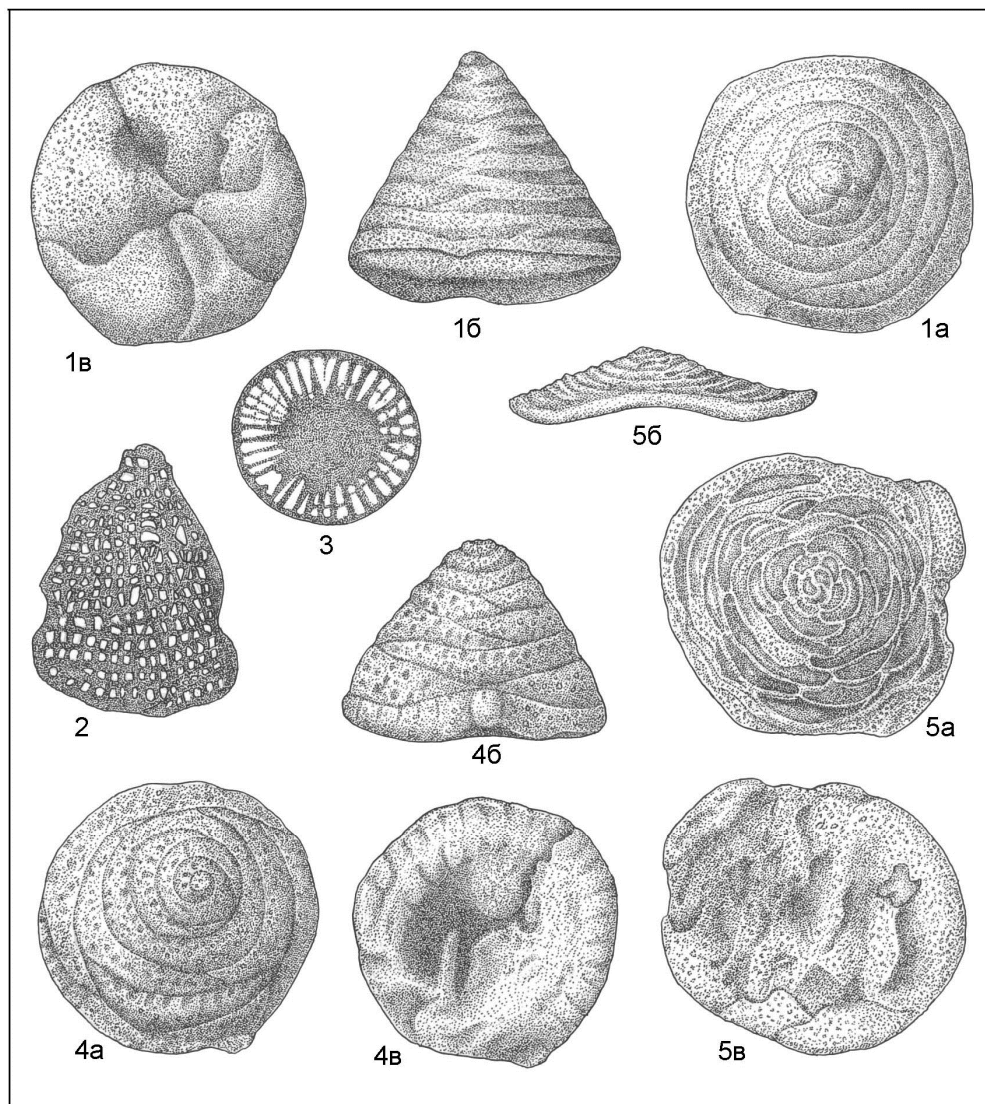
Типовой вид. Карбон; Англия; x51 (Loeblich and Tappan, 1964)

Фиг. 2–4. *Valvulinella youngi* (Brady)

Типовой вид. Нижний карбон; Англия; x47 (Loeblich and Tappan, 1964)

Фиг. 5. *Politaxis laheei* Cushman et Waters

Голотип. Карбон (пенсильваний); США (Техас); x19 (Loeblich and Tappan, 1964)



8. Подкласс Fusulinata Maslakova, 1990

Отряд Parathuramminida Mikhalevich, 1980

ТАБЛИЦА XXI

Фиг. 1. *Archaesphaera minima* Suleimanov

Типовой вид. Сечение раковины. Карбон; Башкирия; x150 (Маслакова и др., 1995)

Фиг. 2. *Parathuramina dagmarae* Suleimanov

Типовой вид. Поперечное сечение. Нижний карбон; Западная Сибирь; x100 (Маслакова и др., 1995)

Фиг. 3. *P. magna* Suleimanov

Реконструкция раковины. Средний девон; Башкирия; x80 (Маслакова и др., 1995)

Фиг. 4. *P. spinosa* Lipina

Реконструкция раковины. Верхний девон; Урал; x200 (Маслакова и др., 1995)

Фиг. 5. *Irregularina karlensis* Vissarionova

Типовой вид. Сечение раковины. Средний девон; Башкирия; x100 (Маслакова и др., 1995)

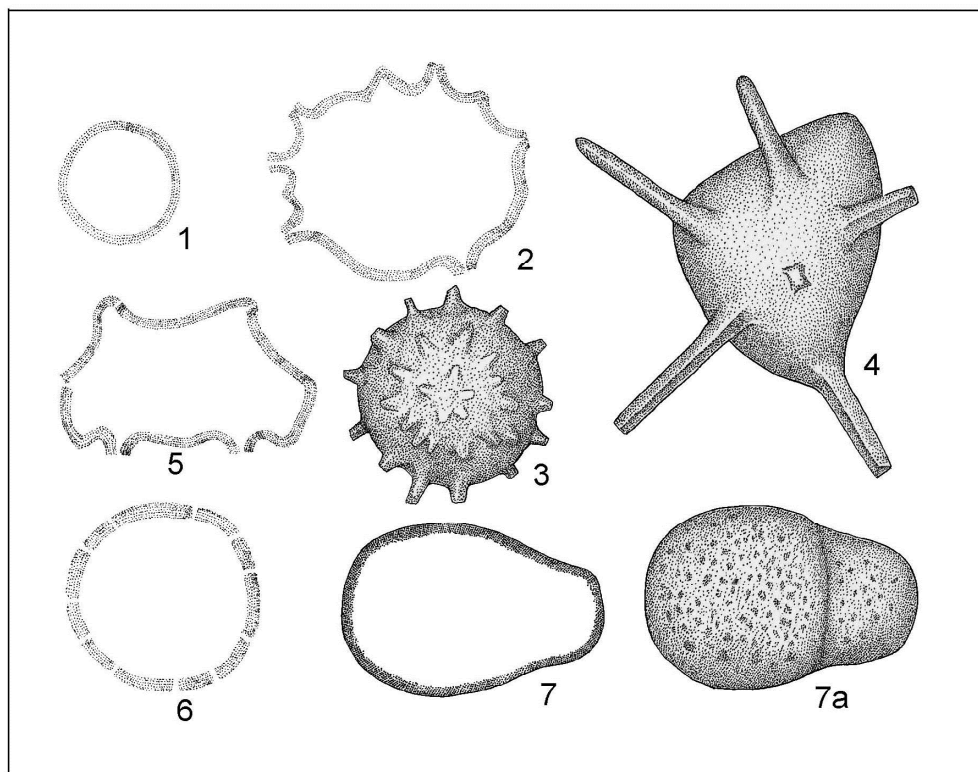
Фиг. 6. *Cribrosphaeroides simplex* (Reitlinger)

Типовой вид. Сечение раковины. Верхний девон; Кировская область; x100 (Маслакова и др., 1995)

Фиг. 7. *Bisphaera malevhensis* Birina

Сечение и реконструкция раковины. Средний девон; Урал; x80 (Маслакова и др., 1995)

Таблица XXI



Отряд Moravamminida Maslakova, 1990

ТАБЛИЦА XXII

Фиг. 1. *Earlandia perparva* Plummer

Типовой вид. Нижний карбон; США (Техас); x90 (Plummer, 1939)

Фиг. 2, 3. *Pseudoammodiscus priscus* (Rauser)

Типовой вид. Нижний карбон; Подмосковский бассейн
2 – экваториальное сечение, 3 – осевое сечение; x80 (Маслакова и др., 1995)

Фиг. 4. *Caligella borovkensis* Antropov

Типовой вид. Верхний девон; Самарская область; x80 (Маслакова и др., 1995)

Фиг. 5. *Moravammina segmentata* Pokorný

Типовой вид. Средний девон; бывшая Чехословакия; x70 (Маслакова и др., 1995)

Фиг. 6, 9. *Carbonella spectabilis* (Dain)

6 – Типовой вид. Нижний карбон (турне); Донбасс; x100
9 – экваториальное сечение. Нижний карбон (турне); Донбасс;
x100 (Маслакова и др., 1995)

Фиг. 7, 8. *Tournayella discoidea* Dain

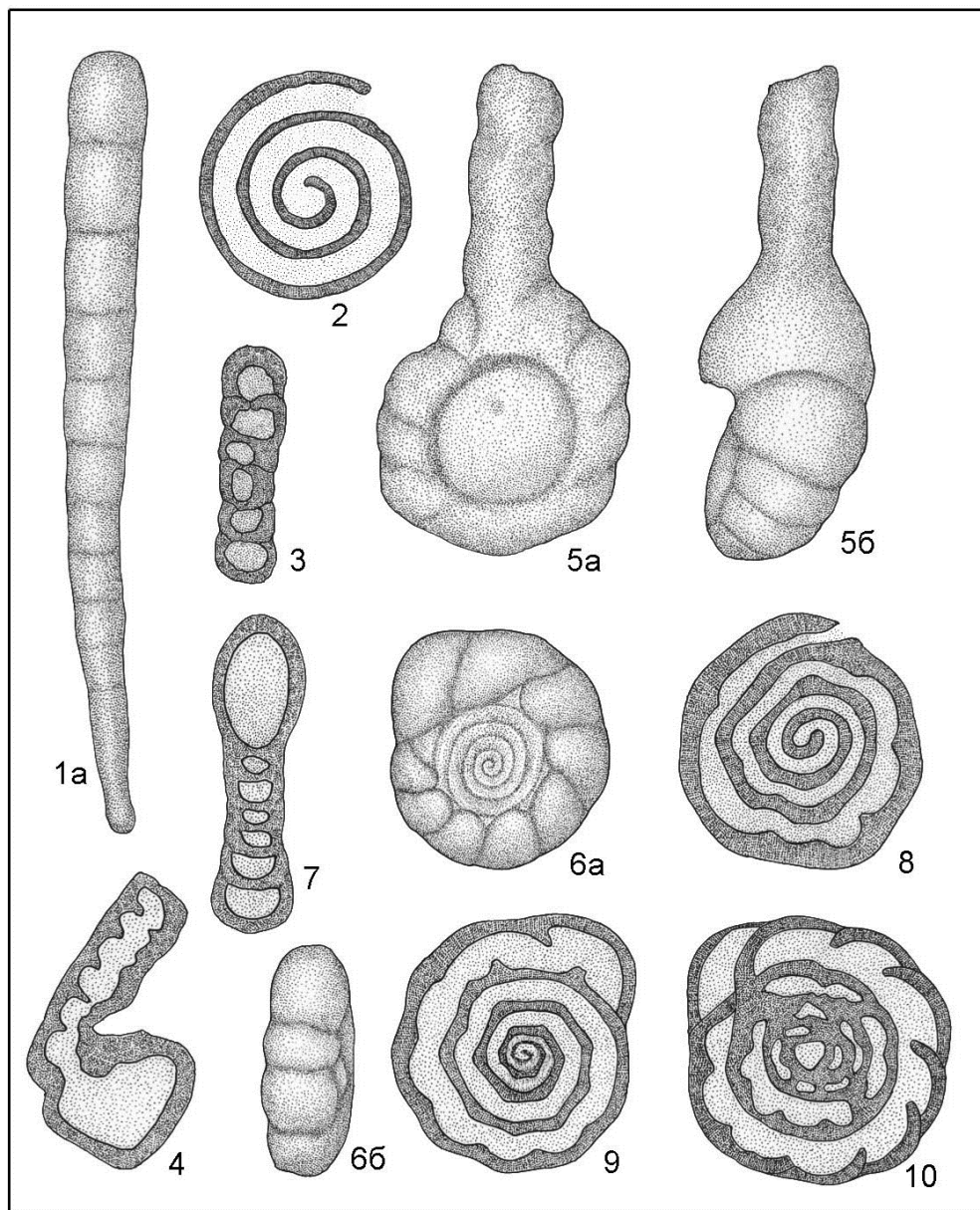
Типовой вид. Нижний карбон (турне); Донбасс

7 – осевое сечение; x100

8 – экваториальное сечение; x100 (Маслакова и др., 1995)

Фиг. 10. *Septatournayella pseudocamerata* Lipina

Типовой вид. Нижний карбон (турне); Урал; экваториальное сечение; x100 (Маслакова и др., 1995)



Отряд *Nodosinellida* Maslakova, 1990

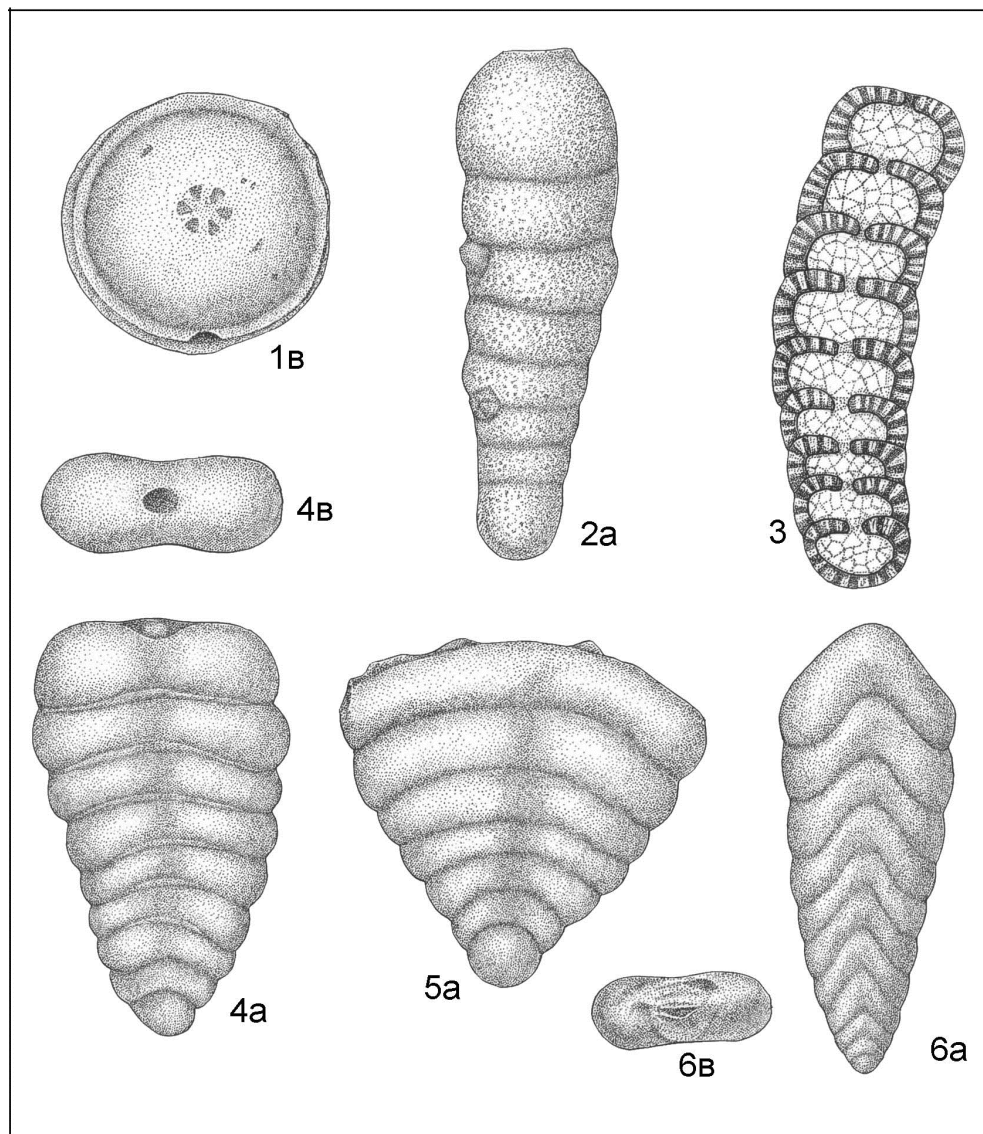
ТАБЛИЦА XXIII

Фиг. 1–3. *Nodosinella digitata* Brady

Лектотип BMNH-P41657. Пермь; Англия; x50 (Loeblich and Tappan, 1964)

Фиг. 4–6. *Lunucammia perforata* (Lange)

Типовой вид. Средняя пермь; Индонезия; x50 (Loeblich and Tappan, 1964)



Отряд Endothyrida Furssenko, 1958

ТАБЛИЦА XXIV

Фиг. 1. *Loeblichia translucens* Dain

Типовой вид. Карбон (визе); (коллекция Л.Г. Дайн), Донбасс; х80 (Основы палеонтологии, 1959)

Фиг. 2. *Paraendothyra nalivkini* N. Tchernysheva

Типовой вид. Карбон (турне); Башкирская АССР; х40 (Н. Чернышева, 1940)

Фиг. 3. *Globoendothyra pseudoglobulus* Reitlinger

Типовой вид. Карбон (визе); Куйбышевская область; х25 (Раузер-Черноусова, Рейтлингер, 1940)

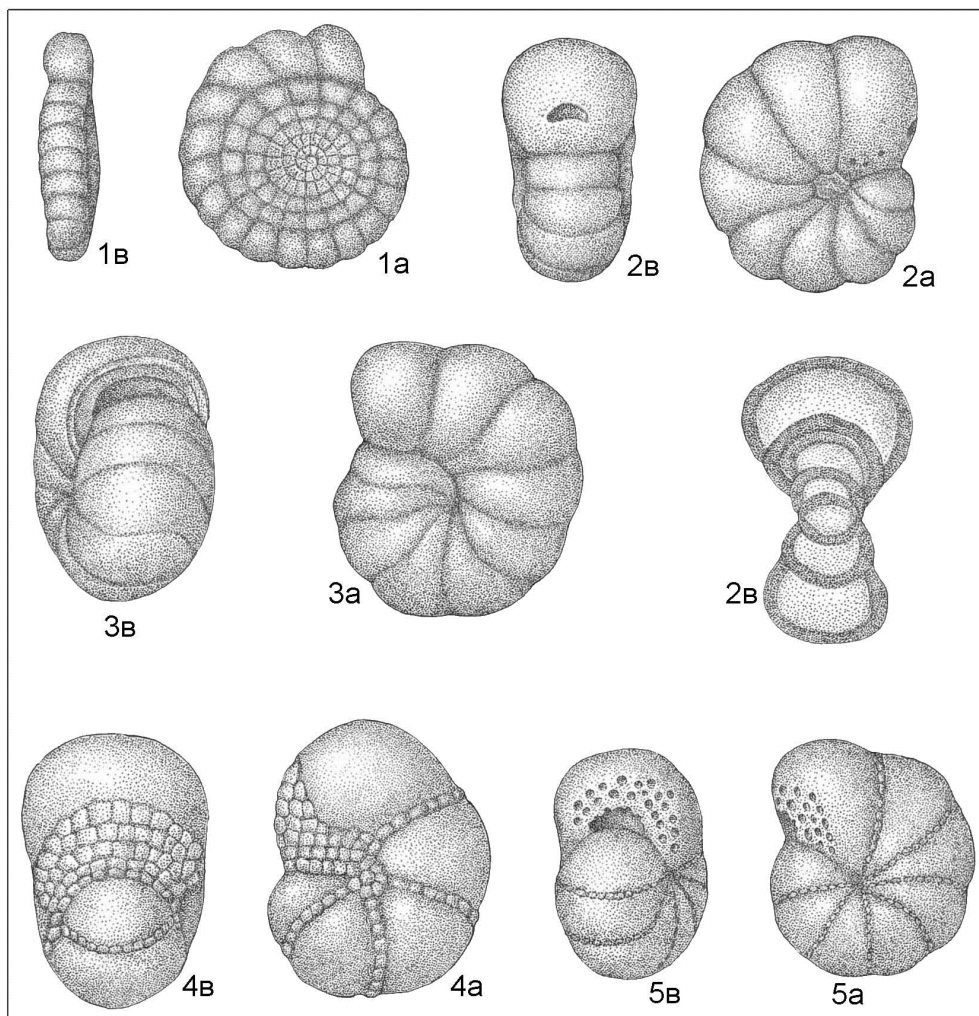
Фиг. 4. *Janischewskina typica* Mikhailov

Типовой вид. Карбон (визе); Куйбышевская область; х25 (Раузер-Черноусова, Рейтлингер, 1940)

Фиг. 5. *Bradyina rotulata* (Eichwald)

Типовой вид. Нижний карбон (визе); Куйбышевская область; х20 (Раузер-Черноусова, Рейтлингер, 1940)

Таблица XXIV



Отряд Fusulinida Wedekind, 1937

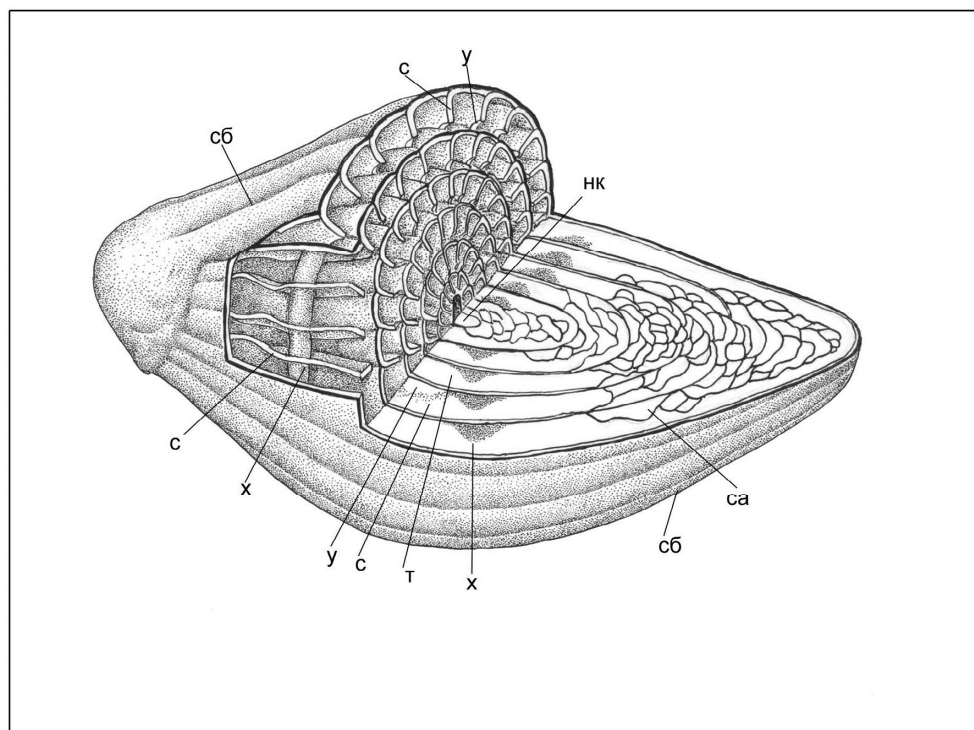
ТАБЛИЦА XXV

Схема строения рода *Fusulinella* Möeller, 1877

нк – начальная камера; *са* – септальные арки; *с* – септы; *сб* – септальные борозды; *х* – хоматы; *у* – устье; *т* – туннель

Тип рода – *F. bocki* Möeller, 1878. Средний карбон; Верхнее Поволжье, р. Тверца (Основы палеонтологии, 1959).

Таблица XXV



Отряд Fusulinida Wedekind, 1937 (продолжение)

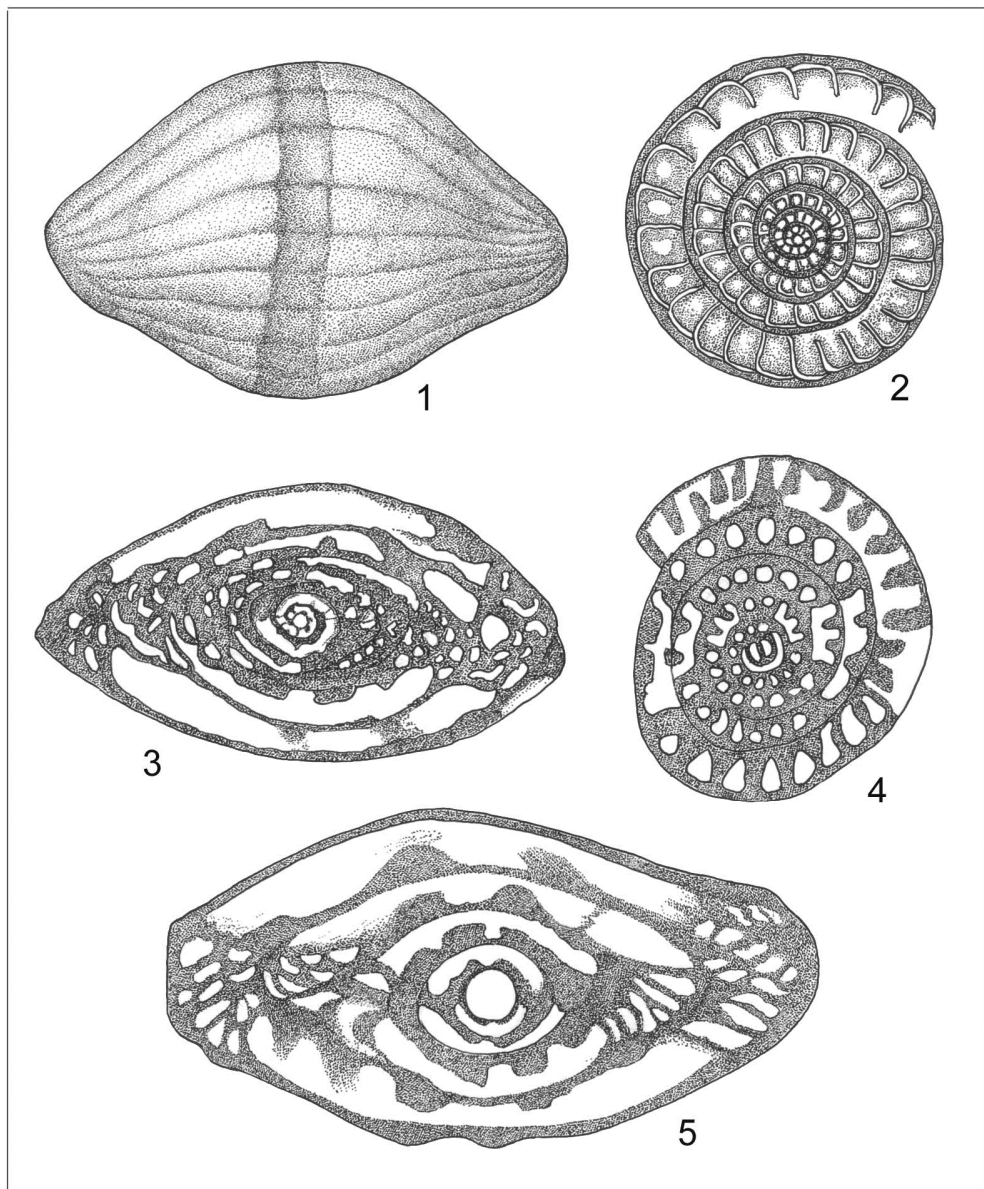
ТАБЛИЦА XXVI

Фиг. 1–3. *Fusulinella bocki* von Moeller

Типовой вид. Верхний карбон (московский ярус); США, Канада, Русская платформа, Европа, юго-восточная Азия (Loeblich and Tappan, 1988)

Фиг. 4–5. *Profusulinella pararhomboides* Rauser-Chernousova et Belyaev

Типовой вид. Верхний карбон (московский ярус); США, Китай, Русская платформа (Loeblich and Tappan, 1988)



Отряд Fusulinida Wedekind, 1937 (продолжение)

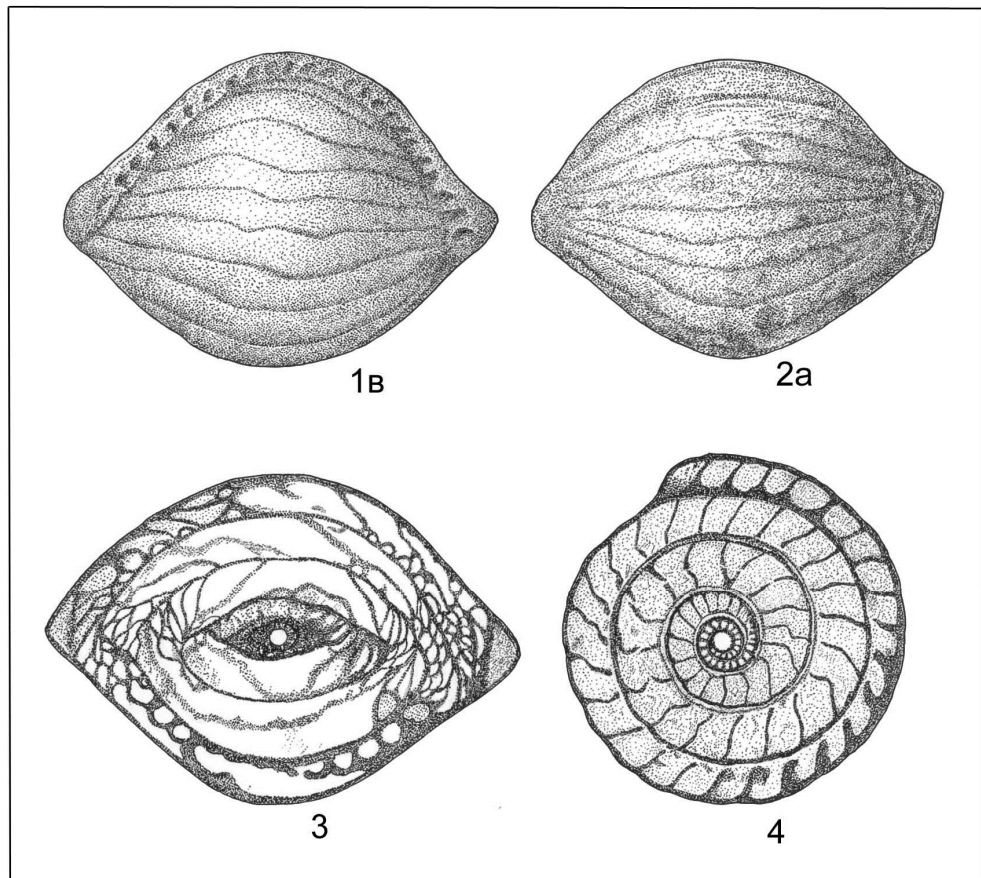
ТАБЛИЦА XXVII

Фиг. 1–4 – *Pseudoschwagerina uddeni* (Beede et Kniker).

Типовой вид.

3 – аксиальное сечение; 4 – медианное сечение.

Нижняя пермь (сакмарский ярус); США (Техас); x10 (Loeblich and Tappan, 1988).



Отряд *Involutinida* Hohenegger et Piller, 1975

ТАБЛИЦА XXVIII

Фиг. 1. *Involutina liassica* (Jones)

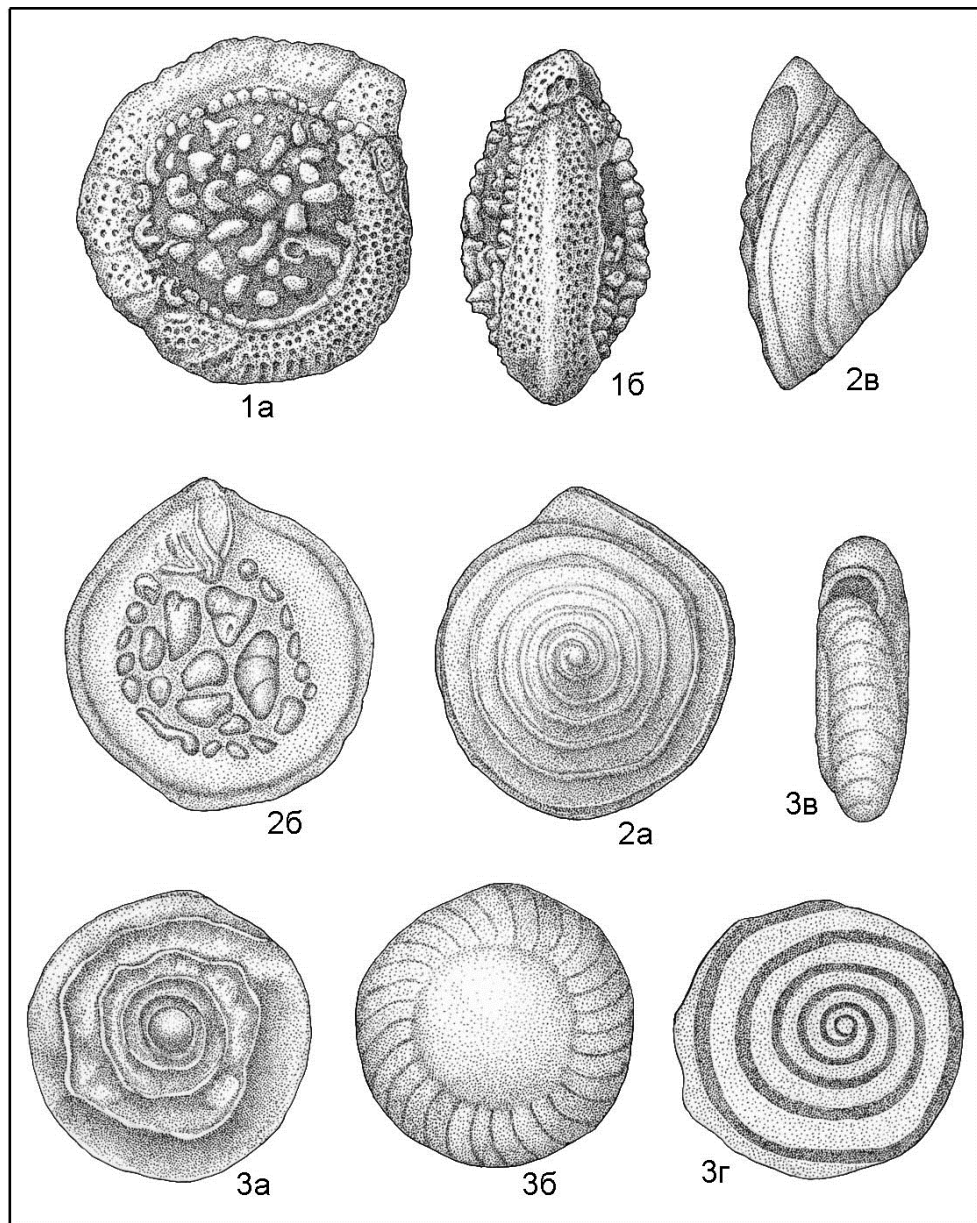
Типовой вид. Нижняя юра; Англия; х35 (Loeblich and Tappan, 1964)

Фиг. 2. *Trocholina conica* (Schlumberger)

Типовой вид. Средняя юра; Германия; х66 (Loeblich and Tappan, 1964)

Фиг. 3. *Paalzowella scalariformis* (Paalzow)

Типовой вид. Верхняя юра; Германия; х116 (Loeblich and Tappan, 1964)



9. Подкласс Miliolata Saidova, 1981

Отряд Cornuspirida Jirovec, 1953

ТАБЛИЦА XXIX

Фиг. 1. *Cornuspirina planorbis* (Schultze)

Типовой вид. Современная форма; Мексиканский залив; x250 (Loeblich and Tappan, 1964)

Фиг. 2. *Fischerina rhodensis* Terquem

Типовой вид. Современная форма; Средиземное море; x80 (Loeblich and Tappan, 1964)

Фиг. 3. *Rectocornuspira lituiformis* Warthin

Типовой вид. Карбон; Северная Америка, Оклахома; x70 (Warthin and Galloway, 1933)

Фиг. 4. *Ophthalmidium liasica* (Kublet et Zwingli)

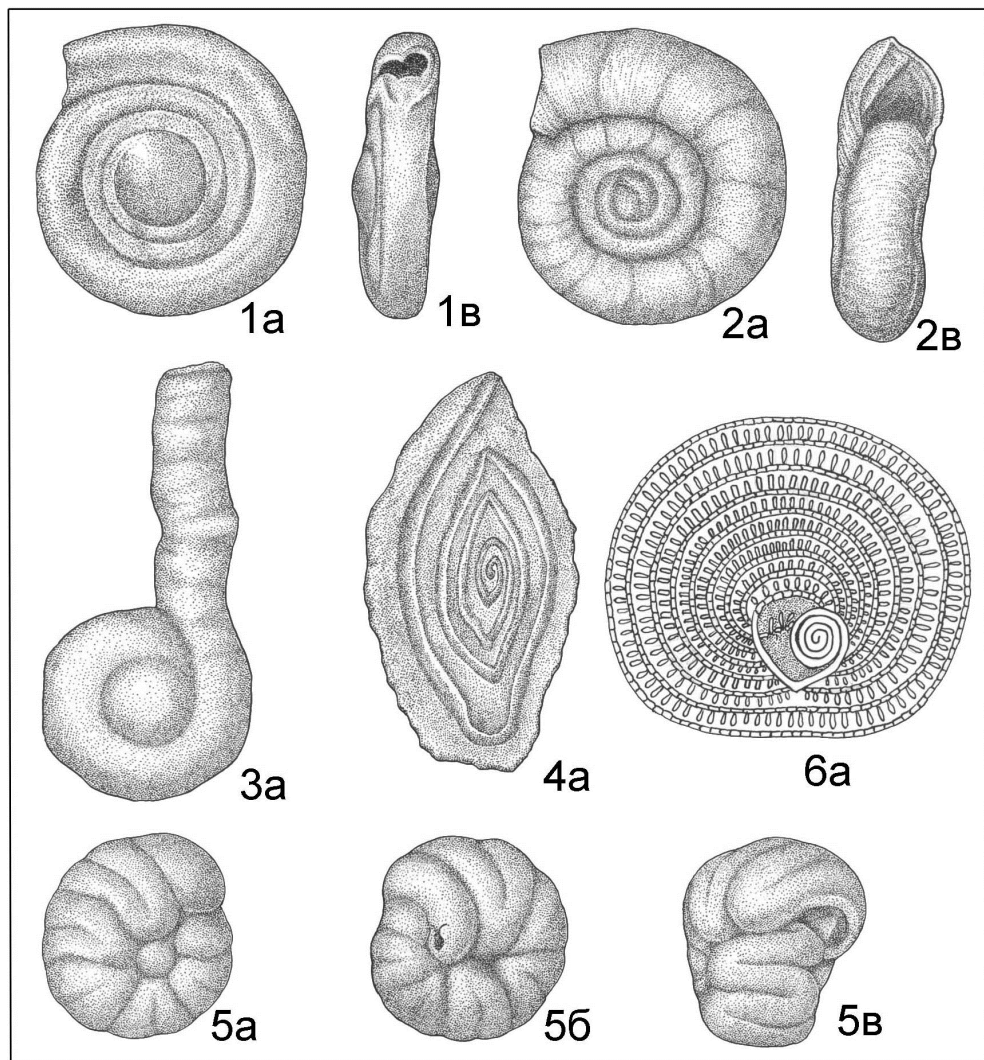
Типовой вид (голотип). Нижняя юра; Швейцария; x20 (Маслакова и др., 1995)

Фиг. 5. *Meandrospira washitensis* Loeblich et Tappan

Типовой вид. Верхний мел (сеноман); п-ов Мангышлак; x80 (Василенко, 1956)

Фиг. 6. *Discospirina tenuissima* (Carpenter)

Типовой вид. Современная форма; Атлантический океан; x100 (Cushman, 1933)



Отряд Miliolida Delage et Heronard, 1896

ТАБЛИЦА XXX

Фиг. 1. *Quinqueloculina stolleyi* Brotzen

Экз. № 747. Верхний мел (коньяк); Восточный склон Урала, Махневский р-н, пос. Хабарчиха, скв. 1482/354, инт-л гл. 86,8–84,2 м; х80 (Подобина, 1975)

Фиг. 2. *Quinqueloculina stolleyi* Brotzen *kazarinovi* Putrja

Экз. № 753. Верхний мел (верхний кампан); Западная Сибирь, Томская область, Ново-Васюганская опорная скв. 1-р, скв. 28, инт-л гл. 714,4–708,4 м, х80 (Подобина, 1975)

Фиг. 3. *Quinqueloculina rotunda* Carsey *tricostata* Putrja

Экз. № 716. Верхний мел (верхний маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Васюган (Васюганский отряд), скв. 4-м, гл. 238,0 м, х80 (Подобина, 1975)

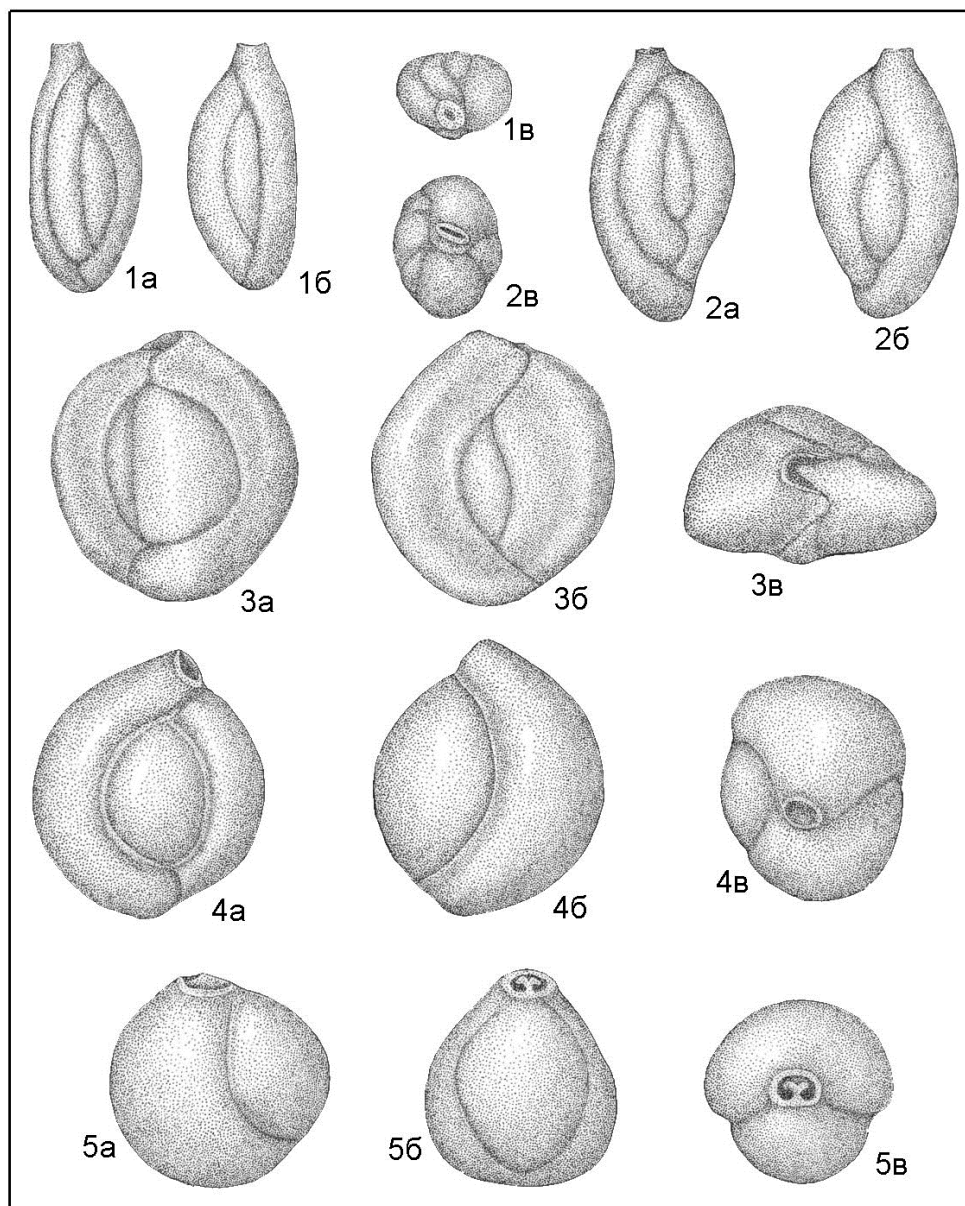
Фиг. 4. *Triloculina sphaera* Putrja

Экз. № 759. Верхний мел (нижний маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 28, гл. 259,0 м, х80 (Подобина, 1975)

Фиг. 5. *Pyrgo bulloides* d'Orbigny

Типовой вид. Верхний эоцен; Украина, Днепропетровская область; х60 (Ярцева, 1951)

Таблица XXX



Отряд Soritida Saidova, 1981

ТАБЛИЦА XXXI

Фиг. 1. *Peneroplis planatus* (Fichtel et Moll)

Типовой вид. Современная форма; Средиземное море; x70 (Маслакова и др., 1995)

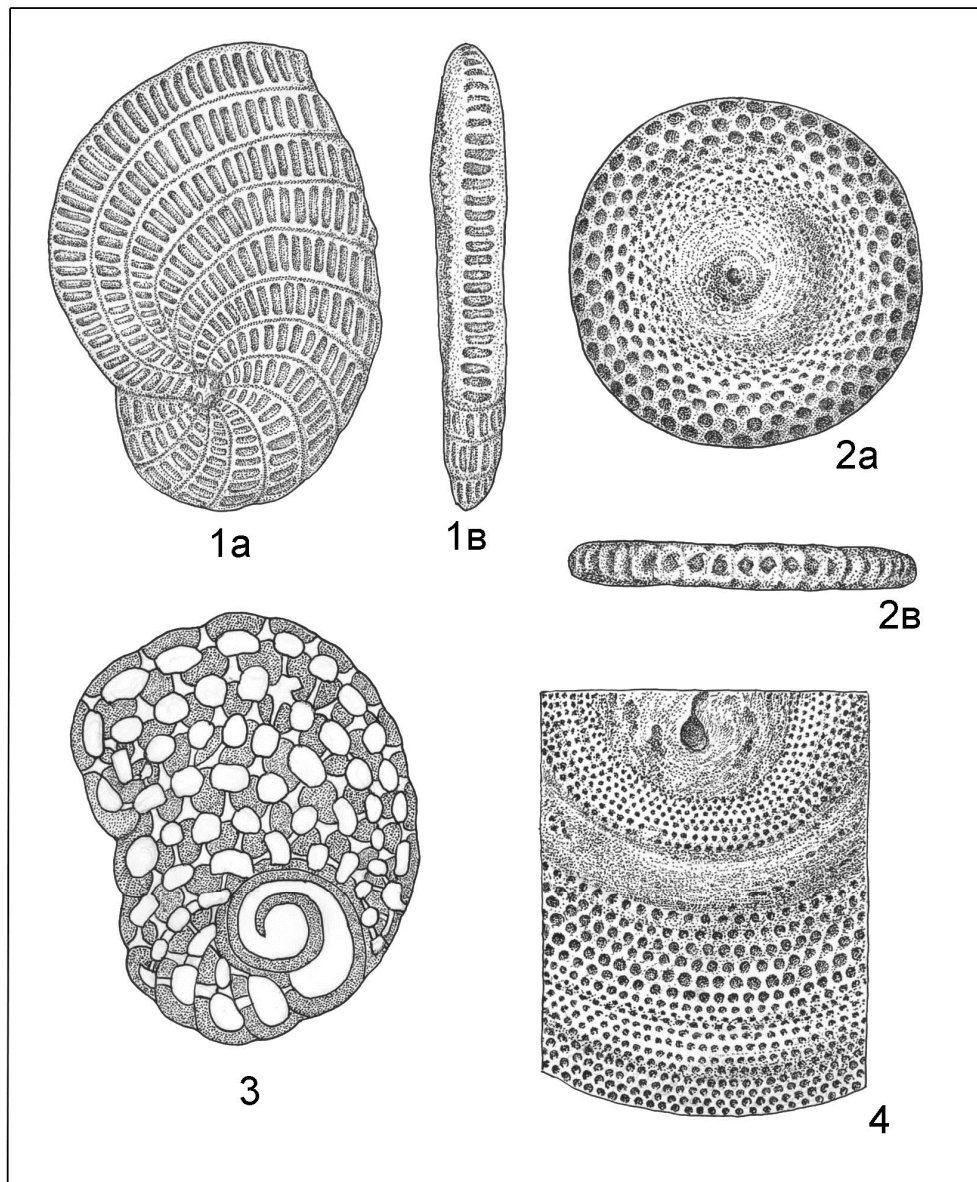
Фиг. 2. 3. *Sorites marginalis* Lamarck

2 – Типовой вид. Неоген (нижний миоцен); Венесуэла; x60 (Маслакова и др., 1995)

3 – Современная форма. Север Тихого океана. Сечение ранних стадий мегасферической особи; x70 (Маслакова и др., 1995)

Фиг. 4. *Orbitolites complanatus* Lamarck

Типовой вид. Средний эоцен (лютет); Франция. Часть боковой стороны, показывающая циклическое строение раковины и многочисленные камерки; x100 (Loeblich and Tappan, 1964)



Отряд Alveolinida Mikhalevich, 1980

ТАБЛИЦА XXXII

Фиг. 1. *Praealveolina cretacea* (d'Archiac)

Типовой вид. Раковина с частично вскрытыми внутренними камерами, вторичными камерами, перегородками и дополнительными устьями. Мел; Северная Африка, Европа (Франция, Италия), Азия (Индия); x80 (d'Archiac, 1837)

Фиг. 2. *Alveolina primaeva* Ludwig

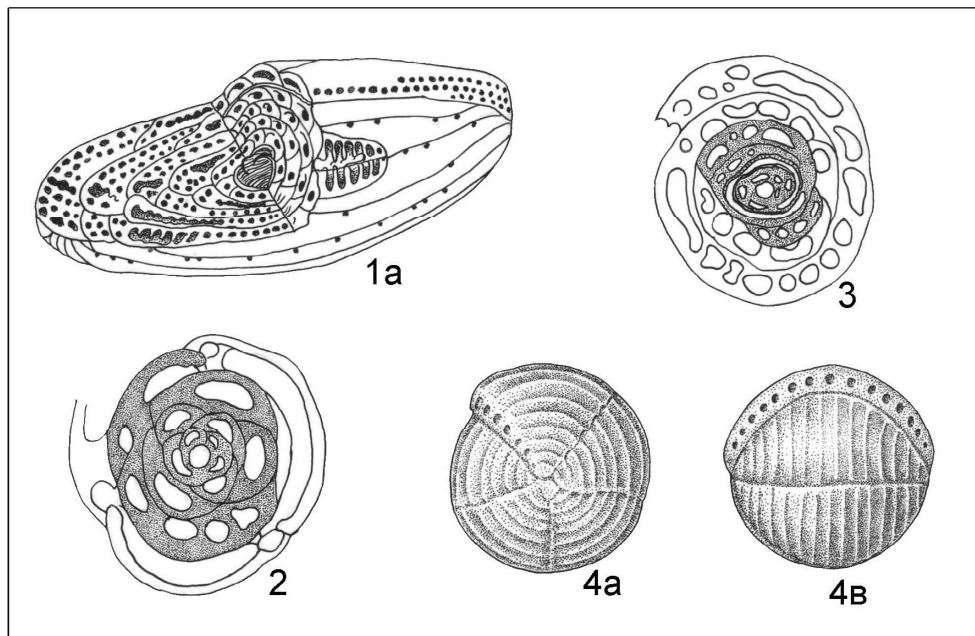
Осевое сечение начального отдела раковины с клубковидным навиванием первых оборотов спирали; x80 (Sigal, 1952)

Фиг. 3. Род *Borelis*

Осевое сечение с клубковидным навиванием первых оборотов спирали; x80 (Основы палеонтологии, 1959)

Фиг. 4. *Borelis melo* (Fichtel et Moll)

Типовой вид. Верхний эоцен; Европа, Азия, Африка; x50 (Fichtel and Moll, 1798)



10. Подкласс Rzehakiniata Podobina, 2014

Отряд Silicinida Podobina, 2014

ТАБЛИЦА XXXIII

Фиг. 1. *Silicina limitata* (Terquem)

Типовой вид. Средний лейас; Франция; х40 (Terquem, 1864)

Фиг. 2–3. *Involutina silicea* Terquem

Пришлифовки:

2. медианное сечение

3. аксиальное сечение

Средний лейас; Франция; х40 (Terquem, 1864)

Фиг. 4. *Problematina deslongchampsii* (Terquem)

Типовой вид. Лейас; Франция; х50 (Terquem, 1864)

Отряд Rzehakinida Saidova, 1971

Фиг. 5. *Rzehakina epigona* (Rzehak) *lata* Cushman et Jarvis

Типовой подвид. Верхний мел; о-в Тринидад; х60 (Cushman and Jarvis, 1928)

Фиг. 6. *Rzehakina epigona* (Rzehak)

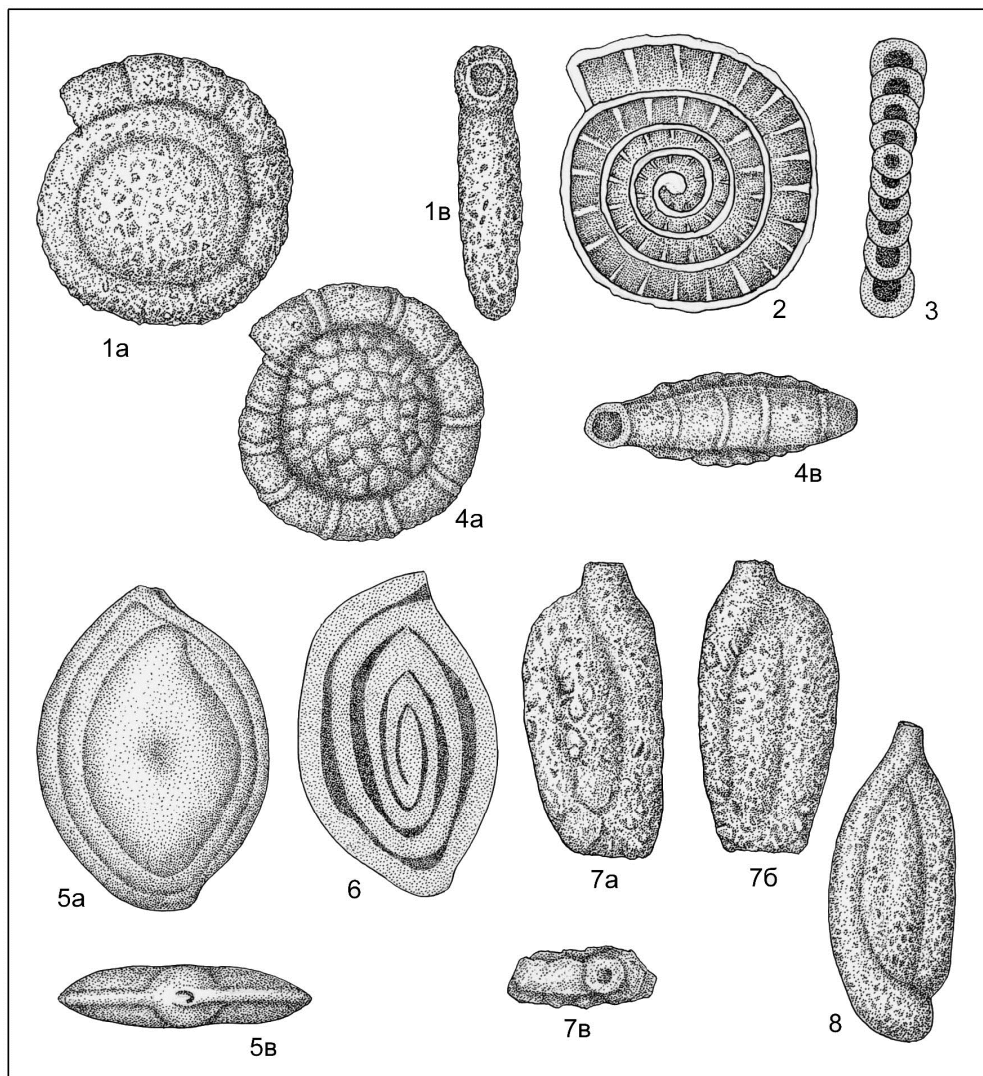
Продольное сечение. Мел; Чехословакия, Моравия; х60 (Rzehak, 1895)

Фиг. 7. *Miliammima mjatlukae* Dain

Типовой вид. Нижний мел; Северный Казахстан, Солдатовка; х80 (Дайн, 1958)

Фиг. 8. *Miliammima mjatlukae* Dain

Типовой вид. Нижний мел; Поволжье, Вольск; х80 (Дайн, 1958)



11. Подкласс Rotaliata Mikhalevich, 1980

Отряд Rotaliida Lankester, 1885

ТАБЛИЦА XXXIV

Фиг. 1. *Valvulineria procera* Podobina

Паратип № 469. Верхний мел (верхний маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Васюган (Васюганский отряд), скв. 4-м, гл. 226,0 м, х80 (Подобина, 1975)

Фиг. 2. *Gyroidinoides turgidus* (Hagenow)

Экз. № 485. Верхний мел (нижний маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 28, гл. 255,2 м, х80 (Подобина, 1975)

Фиг. 3. *Eponides proprius* Podobina

Голотип № 512. Верхний мел (нижний маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 27, инт-л гл. 301,9–294,0 м, х80 (Подобина, 1975)

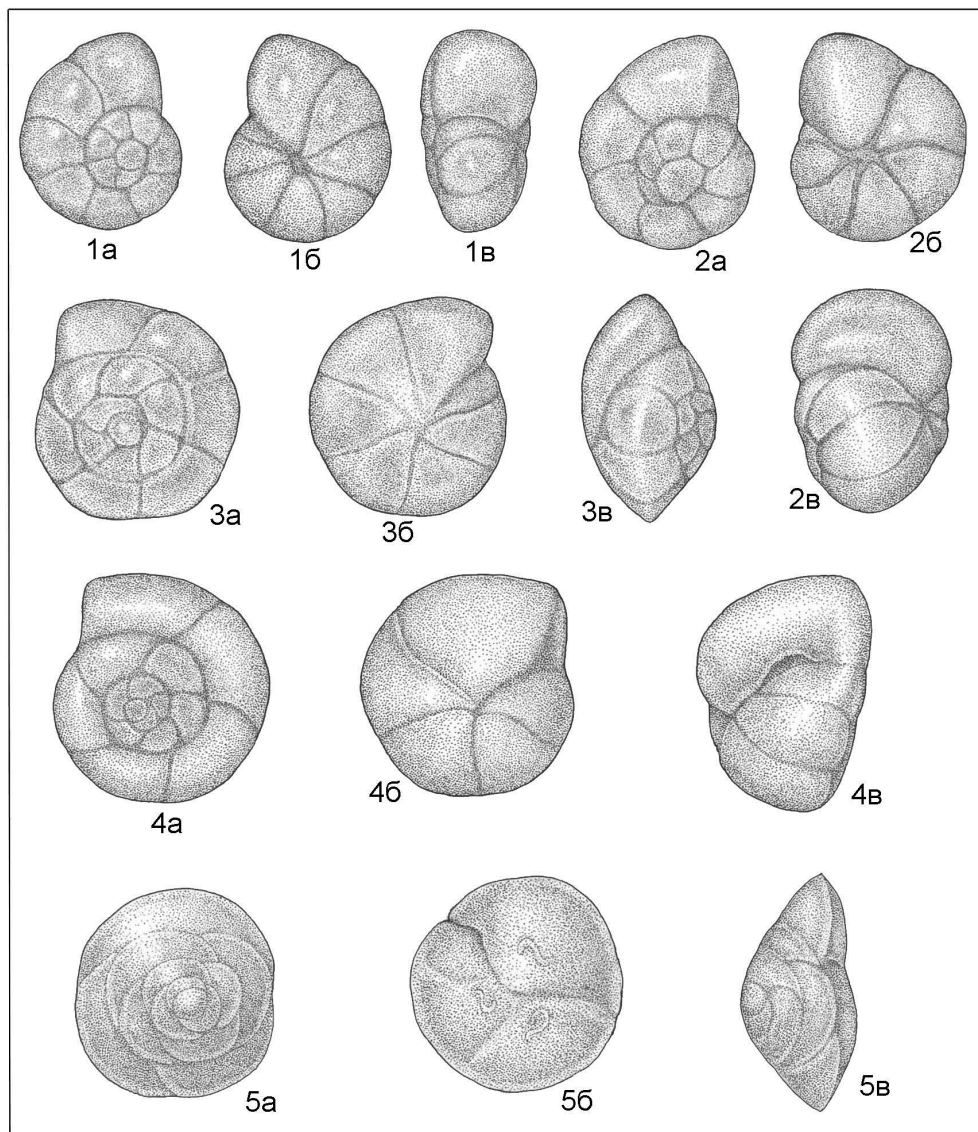
Фиг. 4. *Alabamina dorsoplana* (Brotzen)

Экз. № 537. Верхний мел (нижний маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 28, гл. 238,0 м, х80 (Подобина, 1975)

Фиг. 5. *Reinholdella brotzeni* Olsson

Экз. № 548. Верхний мел (верхний кампан); Западная Сибирь, Томская область, Ново-Васюганская опорная скв. 1-р, инт-л гл. 714,4–708,4м, х80 (Подобина, 1975)

Таблица XXXIV



Отряд Rotaliida Lankester, 1885 (продолжение)

ТАБЛИЦА XXXV

Фиг. 1. *Cibicides gankinoensis* Neckaja

Экз. № 573. Верхний мел (нижний маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 27, гл. 327,5 м; х80 (Подобина, 1975)

Фиг. 2. *Anomalinoides pinguis* (Jennings) *neckajae* Vassilenko

Экз. № 586. Верхний мел (нижний маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Чузикский профиль), скв. 4-к, инт-л гл. 260,1–252,6 м; х80 (Подобина, 1975)

Фиг. 3. *Gavelinella mira* Podobina

Голотип № 630. Верхний мел (нижний маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 28, гл. 232,0 м; х80 (Подобина, 1975)

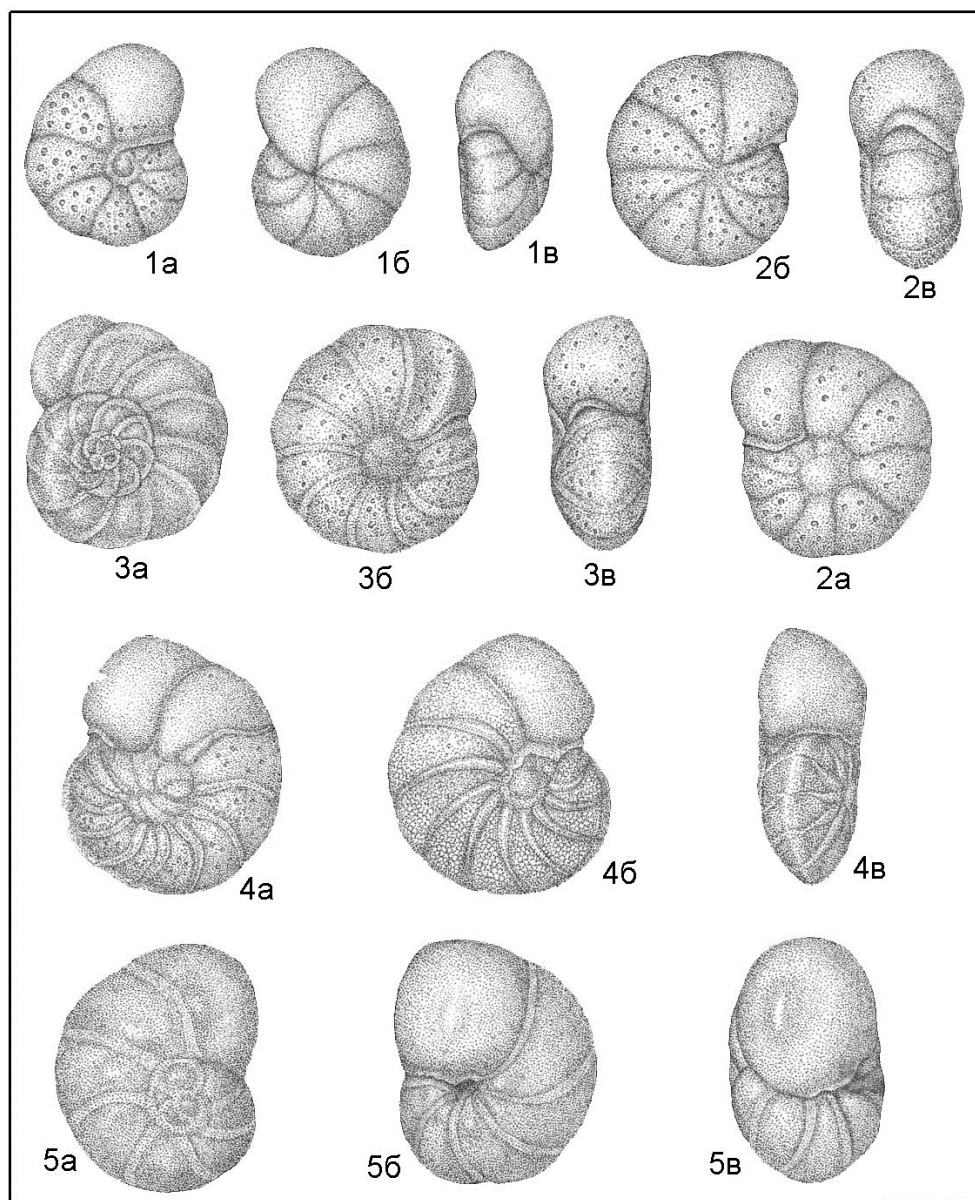
Фиг. 4. *Brotzenella pseudopapillosa* (Carsey)

Экз. № 641. Верхний мел (верхний маастрихт); Западная Сибирь, Новосибирская область, Межовская площадь, скв. 41, гл. 325,5 м; х60 (Подобина, 1975)

Фиг. 5. *Ceratobulimina cretacea* Cushman et Harris

Экз. № 554. Верхний мел (нижний маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 28, гл. 260,0 м; х80 (Подобина, 1975)

Таблица XXXV



Отряд Nonionida Podobina, 2014

ТАБЛИЦА XXXVI

Фиг. 1. *Allomorphinella nonioninoides* Dain

Экз. № 653. Верхний мел (нижний маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 27, инт-л гл. 301,9–294,0 м; х60 (Подобина, 1975)

Фиг. 2. *Evolutononion morozovae* Lipman

Экз. № 841. Палеоген (нижний олигоцен); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Чижалка (Чижалская партия), скв. 11-к, гл. 295,0 м; х150 (Подобина, 1975)

Фиг. 3. *Pullenia kasakhstanica* Dain

Экз. № 658. Верхний мел (верхний маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 26, гл. 237,0 м; х80 (Подобина, 1975)

Фиг. 4. *Nonionellina ansata* Cushman

Экз. № 681. Верхний мел (нижний маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 28, гл. 278,5 м; х80 (Подобина, 1975)

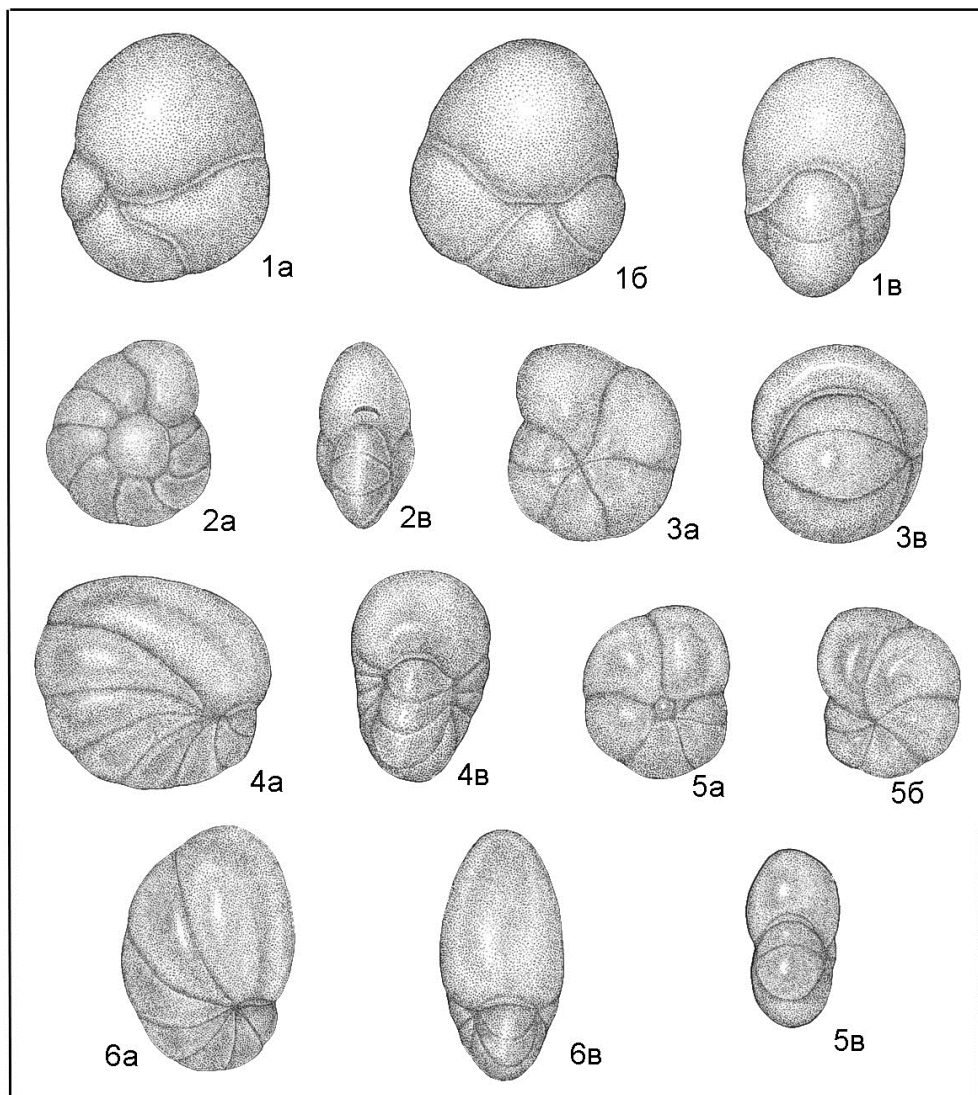
Фиг. 5. *Nonionellina pseudoinsecta* (Putrja)

Экз. № 694. Верхний мел (нижний маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 28, гл. 266,5 м; х150 (Подобина, 1975)

Фиг. 6. *Nonionellina taylorensis* (Hofker)

Экз. № 688. Верхний мел (нижний маастрихт); Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабель (Сенькинский отряд), скв. 28, гл. 273,5 м; х80 (Подобина, 1975)

Таблица XXXVI



Отряд Elphidiida Podobina, 2014

ТАБЛИЦА XXXVII

Фиг. 1. *Elphidium macellum* (Fichtel et Moll)

Типовой вид. Современная форма; Италия; x80 (Маслакова и др., 1995)

Фиг. 2. *Cribroelphidium parainvolutum* Ushakova

Экз. № 1518. Палеоген (нижний олигоцен), тавдинский горизонт; Западная Сибирь, Томская область, меридиональное течение р. Васюган (Западная партия), скв. 2, гл. 314,0 м; x80 (Подобина, 1998)

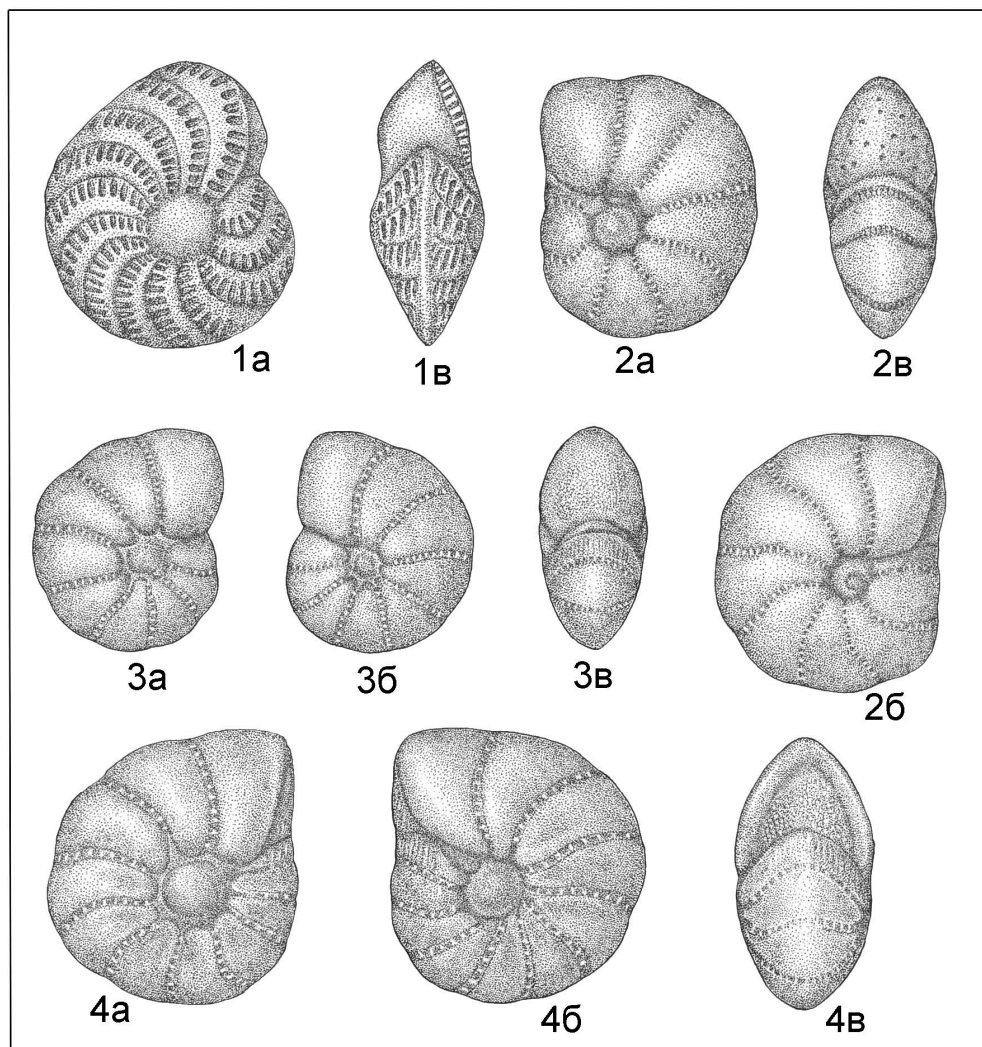
Фиг. 3. *Elphidiella vergandia* Ushakova

Экз. № 1852. Палеоген (нижний олигоцен), тавдинский горизонт; Западная Сибирь, Томская область, меридиональное течение р. Васюган (Западная партия), скв. 3, гл. 343,0 м; x100 (Подобина, 1998)

Фиг. 4. *E. nitida* Podobina

Экз. № 1853. Палеоген (нижний олигоцен), тавдинский горизонт; Западная Сибирь, Томская область, меридиональное течение р. Васюган (Западная партия), скв. 2, гл. 319,0 м; x100 (Подобина, 1998)

Таблица XXXVII



12. Подкласс Globigerinata Maslakova, 1990

Отряд Globigerinida Lankester, 1885

ТАБЛИЦА XXXVIII

Фиг. 1. *Globigerinelloides algerianus* Cushman et Ten Dam

Типовой вид. Нижний мел (апт); Алжир; х56

Фиг. 2. *Planomalina buxtorfi* (Gandolfi)

Типовой вид. Нижний мел (альб); США (Техас); х84

Фиг. 3. *Schackonia cenomana* (Schacko)

Типовой вид. Верхний мел (сеноман); Германия; х195

Фиг. 4. *Hedbergella trochoidea* (Gandolfi)

Типовой вид. Верхний мел (сеноман); Атлантический океан; х75

Фиг. 5. *Rotalipora cushmani* (Morrow)

Типовой вид (топотип). Верхний мел (сеноман); США (Канзас); х63

Фиг. 6. *Globotruncana arca* (Cushman)

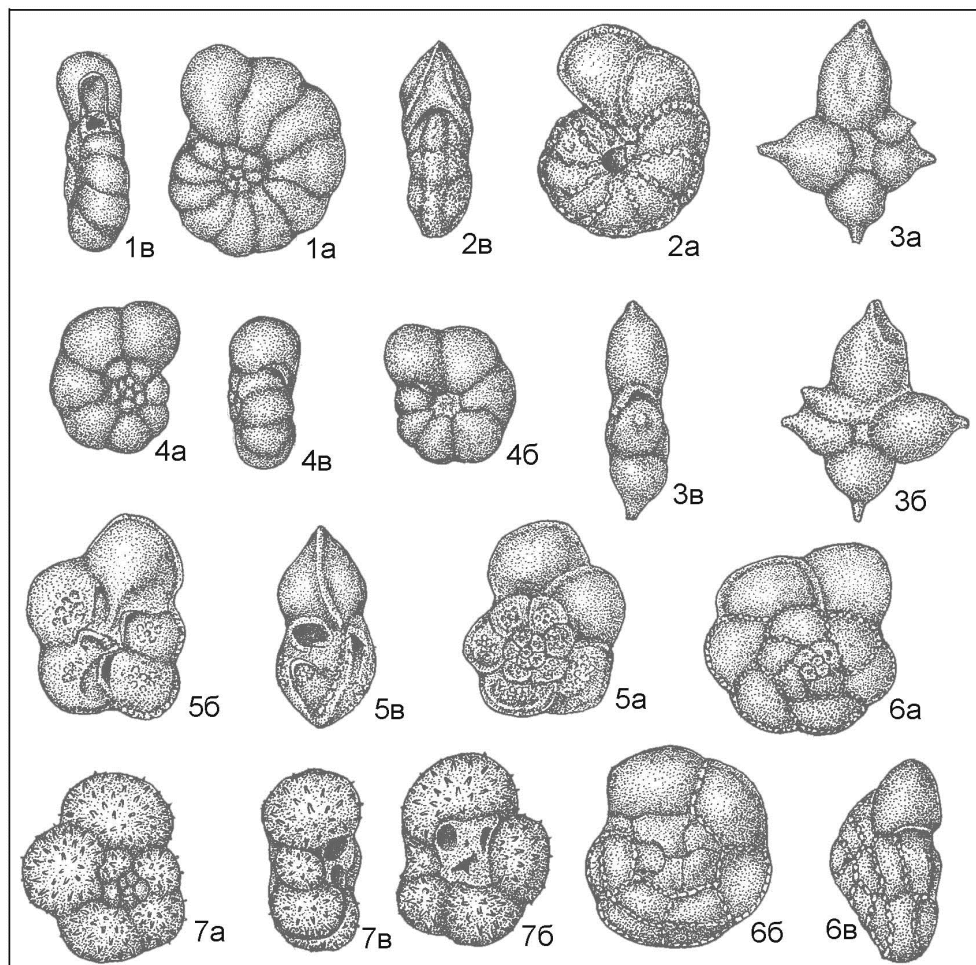
Типовой вид. Верхний мел (нижний маастрихт); США (Техас); х70

Фиг. 7. *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer)

Типовой вид. Верхний мел (маастрихт); США (Техас); х90

(все фигуры из работы Маслаковой и др., 1995)

Таблица XXXVIII



Отряд Globigerinida Lankester, 1885 (продолжение)

ТАБЛИЦА XXXIX

Фиг. 1. *Hantkenina alabamensis* Cushman

Типовой вид. Палеоген (верхний эоцен); США, Алабама; х27 (Основы палеонтологии, 1959)

Фиг. 2. *Globigerina bulloides* d'Orbigny

Типовой вид. Современная форма; Адриатическое море (Италия); х87 (Маслакова и др., 1995)

Фиг. 3. *Globigerinoides ruber* (d'Orbigny)

Типовой вид. Современная форма; Карибское море; х73 (Маслакова и др., 1995)

Фиг. 4. *Globorotalia tumida* (Brady)

Типовой вид. Современная форма; Тихий океан; х44 (Маслакова и др., 1995)

Фиг. 5. *Catapsydrax dissimilis* (Cushman et Bermudez)

Типовой вид. Палеоген (олигоцен), Тринидад; х46 (Маслакова и др., 1995)

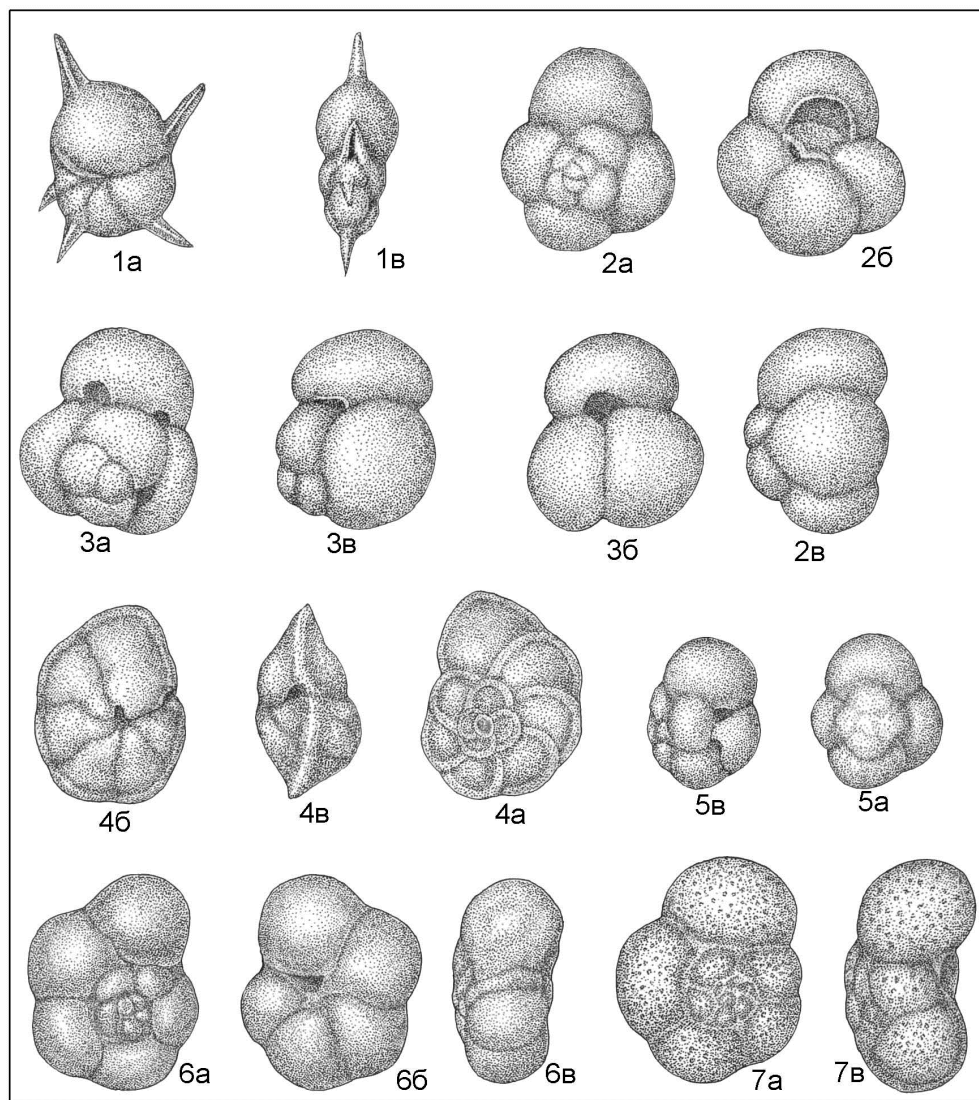
Фиг. 6. *Paragloborotalia postcretacea* (Mjatliuk)

Экз. № 1258. Палеоген (нижний олигоцен); тавдинский горизонт; Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Чижалка, скв. 13-к, гл. 293,0 м; х80 (Подобина, 1998)

Фиг. 7. *Globigerina angustiumbilicata* Bolli

Экз. № 1259. Палеоген (нижний олигоцен); тавдинский горизонт; Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Чижалка, скв. 13-к, гл. 293,0 м; х80 (Подобина, 1998)

Таблица XXXIX



Отряд *Heterohellicida* Furssenko, 1958

ТАБЛИЦА XL

Фиг. 1. *Heterohelix americanus* (Ehrenberg)

Типовой вид. Верхний мел (сеноман); Сев. Кавказ, ст. Отрадная; х100 (Основы палеонтологии, 1959)

Фиг. 2. *Heterohelix globulosus* (Ehrenberg)

Типовой вид. Верхний мел (маастрихт); Сев. Кавказ, Чекупско-Гастогаевский р-н; х100 (Основы палеонтологии, 1959)

Фиг. 3. *Rectoguembelina cretacea* Cushman

Типовой вид. Верхний мел; Сев. Америка (Cushman, 1940)

Фиг. 4. *Guembelitria cenomana* (Keller)

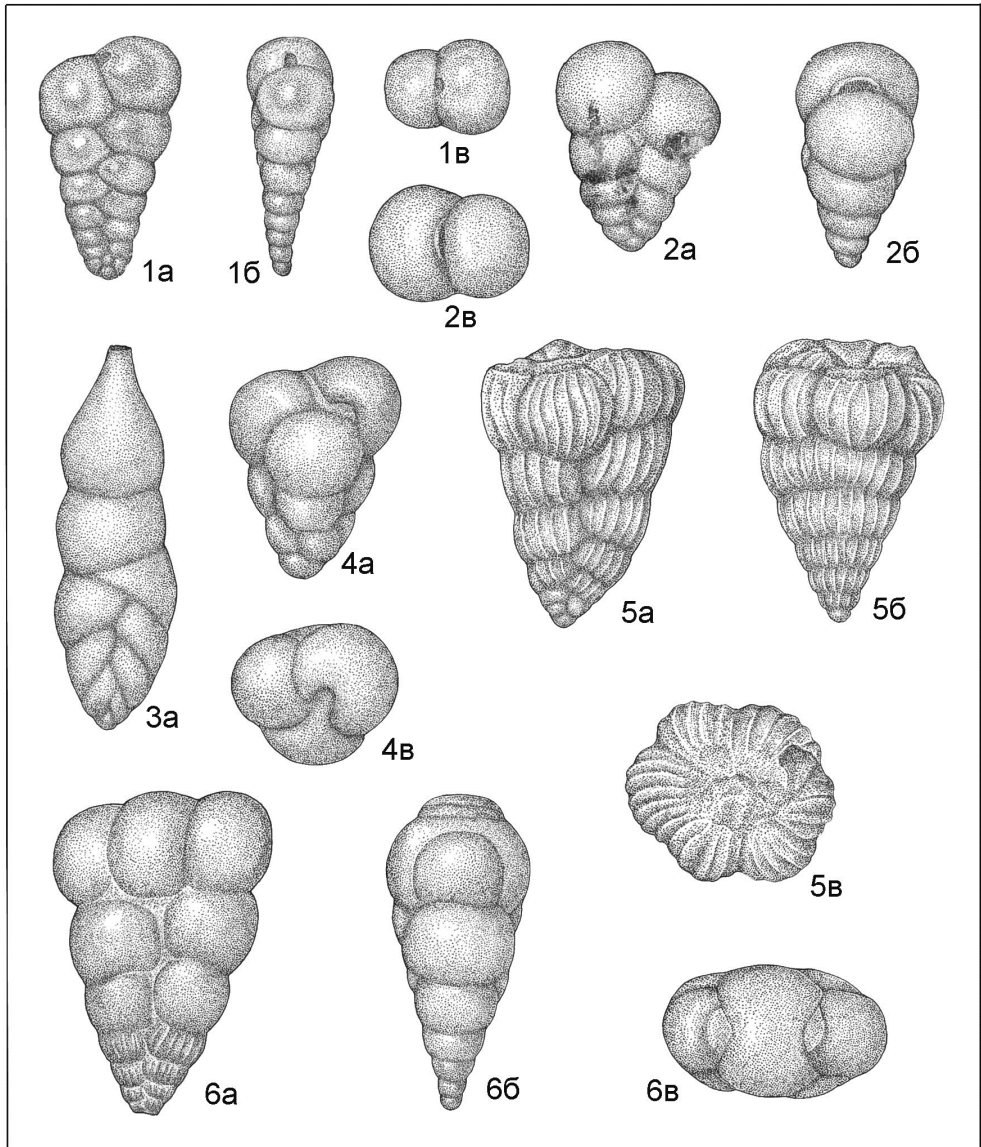
Типовой вид. Верхний мел (сеноман); Сев. Кавказ, ст. Гладковская; х100 (Основы палеонтологии, 1959)

Фиг. 5. *Pseudotextularia varians* Rzehak

Типовой вид. Верхний мел (маастрихт); Сев. Кавказ, Чекупско-Гастогаевский р-н; х60 (Основы палеонтологии, 1959)

Фиг. 6. *Ventilabrella carseyae* Plummer

Типовой вид. Верхний мел (маастрихт); Сев. Кавказ, Чекупско-Гастогаевский р-н; х60 (Основы палеонтологии, 1959)



13. Подкласс *Buliminata* Podobina, 2014

Отряд *Buliminida* Furssenko, 1958

ТАБЛИЦА XLI

Фиг. 1. *Bulimina pupoides* (Nyiro)

Типовой вид. Палеоген (верхний олигоцен); Франция; x100 (Маслакова и др., 1995)

Фиг. 2. *Neobulimina canadensis* Cushman et Wickenden

Типовой вид. Верхний мел; Канада; x100 (Cushman, 1933)

Фиг. 3. *Neobulimina elongata* (d'Orbigny)

Типовой вид. Неоген (средний миоцен); Предкарпатье; x100 (Основы палеонтологии, 1959)

Фиг. 4. *Protoglobobulimina coprolithoides* (Andreae)

Экз. № 1855. Палеоген (олигоцен, рюпель); тавдинский горизонт; Западная Сибирь, Томская область, меридиональное течение р. Васюган (Западная партия), скв. 1, гл. 385,0 м; x100 (Подобина, 1998)

Фиг. 5. *Uvigerinella californica* Cushman

Типовой вид. Неоген (миоцен); Калифорния; x40 (Cushman, 1926)

Фиг. 6. *Bulimina wilcoxensis* Cushman et Ponton

Типовой вид. Палеоген (средний эоцен); Туркмения, Мангышлак; x100 (Основы палеонтологии, 1959)

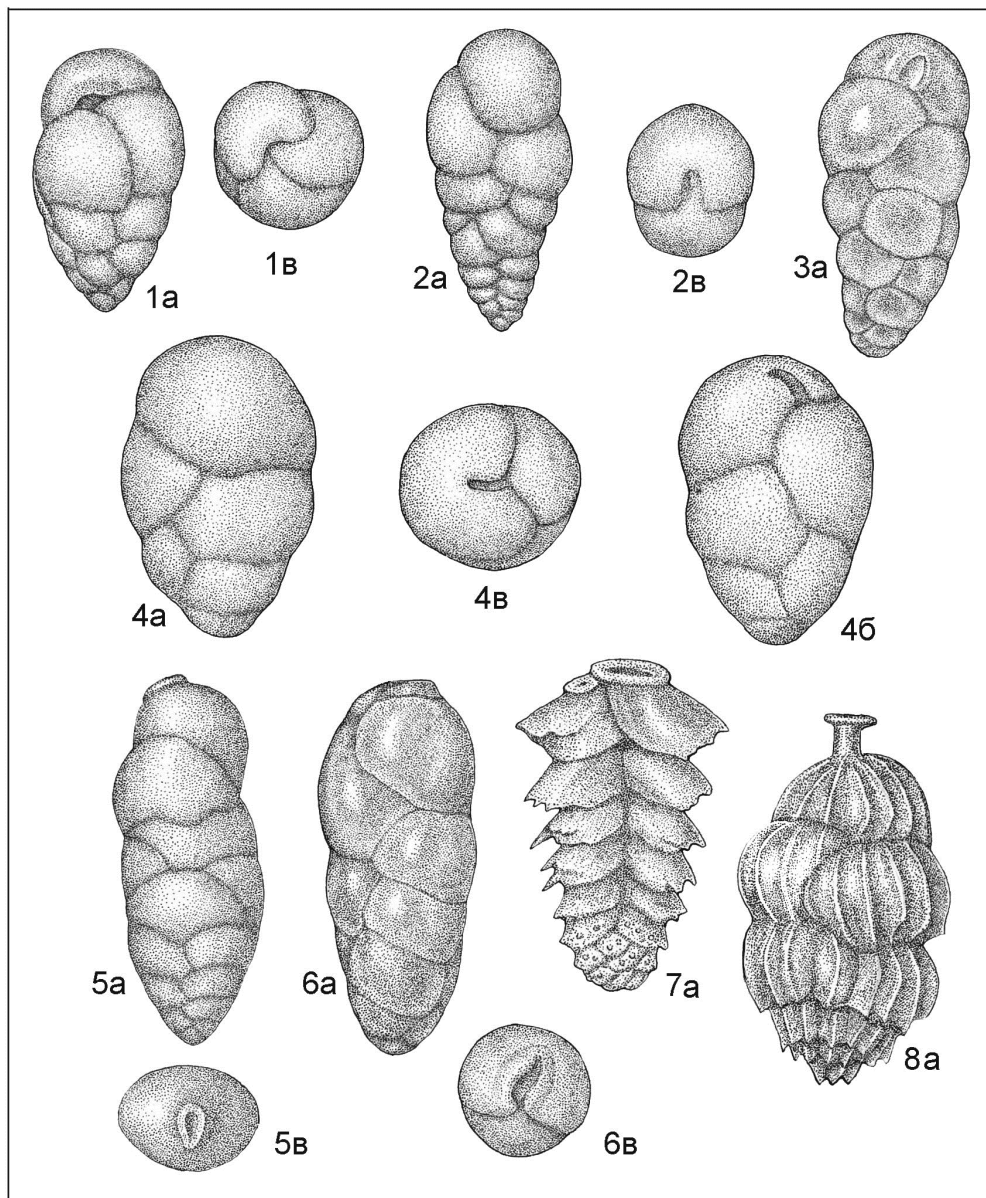
Фиг. 7. *Butubiloginerina vicksburgensis* Howe

Типовой вид. Палеоген (нижний олигоцен); США, Миссисипи, Висксбург; x100 (Основы палеонтологии, 1959)

Фиг. 8. *Uvigerina costellata* Morosova

Типовой вид. Палеоген (верхний эоцен); Волгоградская область, ст. Красноармейская; x80 (Субботина, 1953)

Таблица ХLI



Отряд Bolivinitida Podobina, 2015

ТАБЛИЦА XLII

Фиг. 1. *Spirobolivina scanica* (Brotzen)

Типовой вид. Палеоген (палеоцен); Западная Сибирь, Тюменская область; x120 (Основы палеонтологии, 1959)

Фиг. 2. *Bolivinoides delicatulus* (Cushman)

Типовой вид. Палеоген (палеоцен, танет); Западная Туркмения, пос. Кюрен-Даг; x120 (Основы палеонтологии, 1959)

Фиг. 3. *Bolivina mississippiensis* Cushman

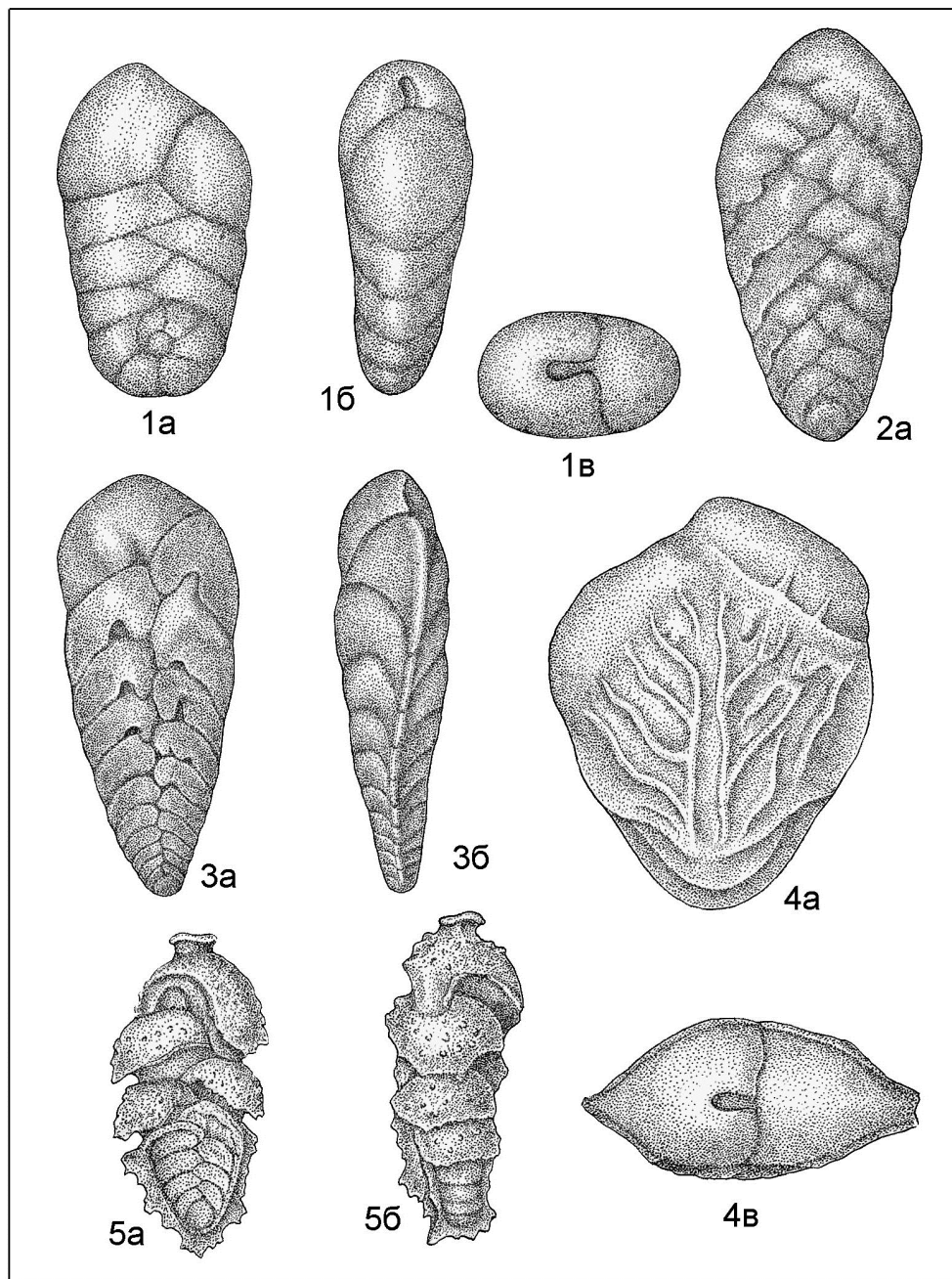
Типовой вид. Палеоген (нижний олигоцен); Западная Туркмения, пос. Кюрен-Даг; x120 (Основы палеонтологии, 1959)

Фиг. 4. *Bolivinoides draco* (Marsson)

Типовой вид. Верхний мел (маастрихт); п-ов Мангышлак; x100 (Василенко, 1961)

Фиг. 5. *Eouvigerina campanica* Dain

Типовой вид. Верхний мел (кампан); Прикаспийская впадина, пос. Джаксымай; x100 (Дайн, 1958)



Отряд Pleurostomellida Podobina, 2014

ТАБЛИЦА XLIII

Фиг. 1. *Pleurostomella alternans* Schwager

Типовой вид. Палеоген (палеоцен); Прикаспийская впадина, ст. Асанкота; x100 (Основы палеонтологии, 1959)

Фиг. 2. *Ellipsonodosaria rotundata* (d'Orbigny)

Типовой вид. Неоген (средний миоцен); Венский бассейн; x50 (d'Orbigny, 1846)

Фиг. 3. *Ellipsonodosaria silesica* Jedlitschka

Типовой вид. Палеоген (верхний эоцен); Крым, г. Симферополь; x30 (Субботина, 1953)

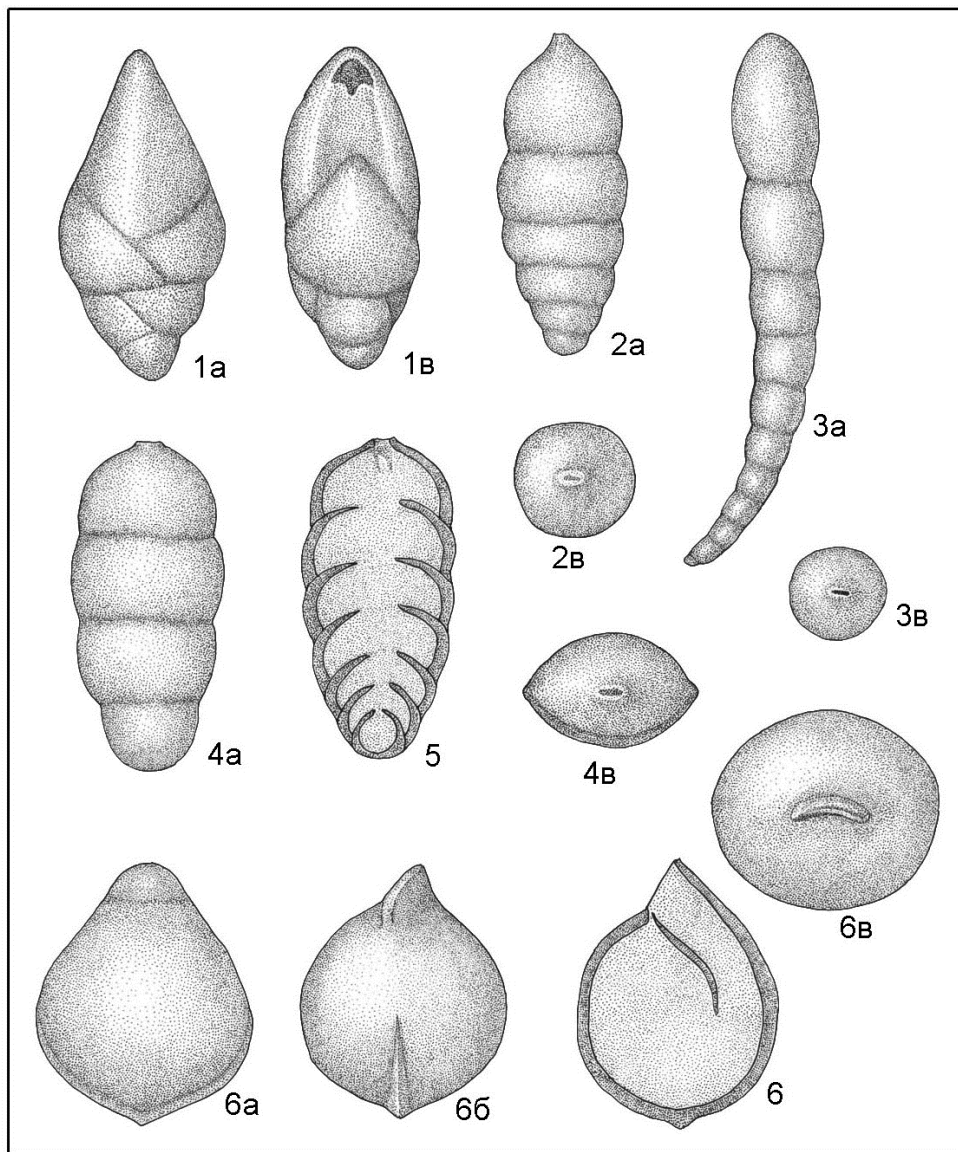
Фиг. 4, 5. *Ellipsoglandulina silvestri* Galloway

Типовой вид. Палеоген (олигоцен); Италия; x20 (Silvestri, 1907)

Фиг. 6. *Parafissurina ventricosa* (Silvestri)

Типовой вид. Неоген (миоцен; Италия, Марморито; x80 (Silvestri, 1904)

Таблица XLIII



Отряд *Cassidullinida* Voloshinova, 1970

ТАБЛИЦА XLIV

Фиг. 1. *Cassidulina laevigata* d'Orbigny

Типовой вид. Современная форма; Италия; x80 (Loeblich and Tappan, 1964)

Фиг. 2. *Cassidulina laevigata* d'Orbigny *carinata* Silvestri

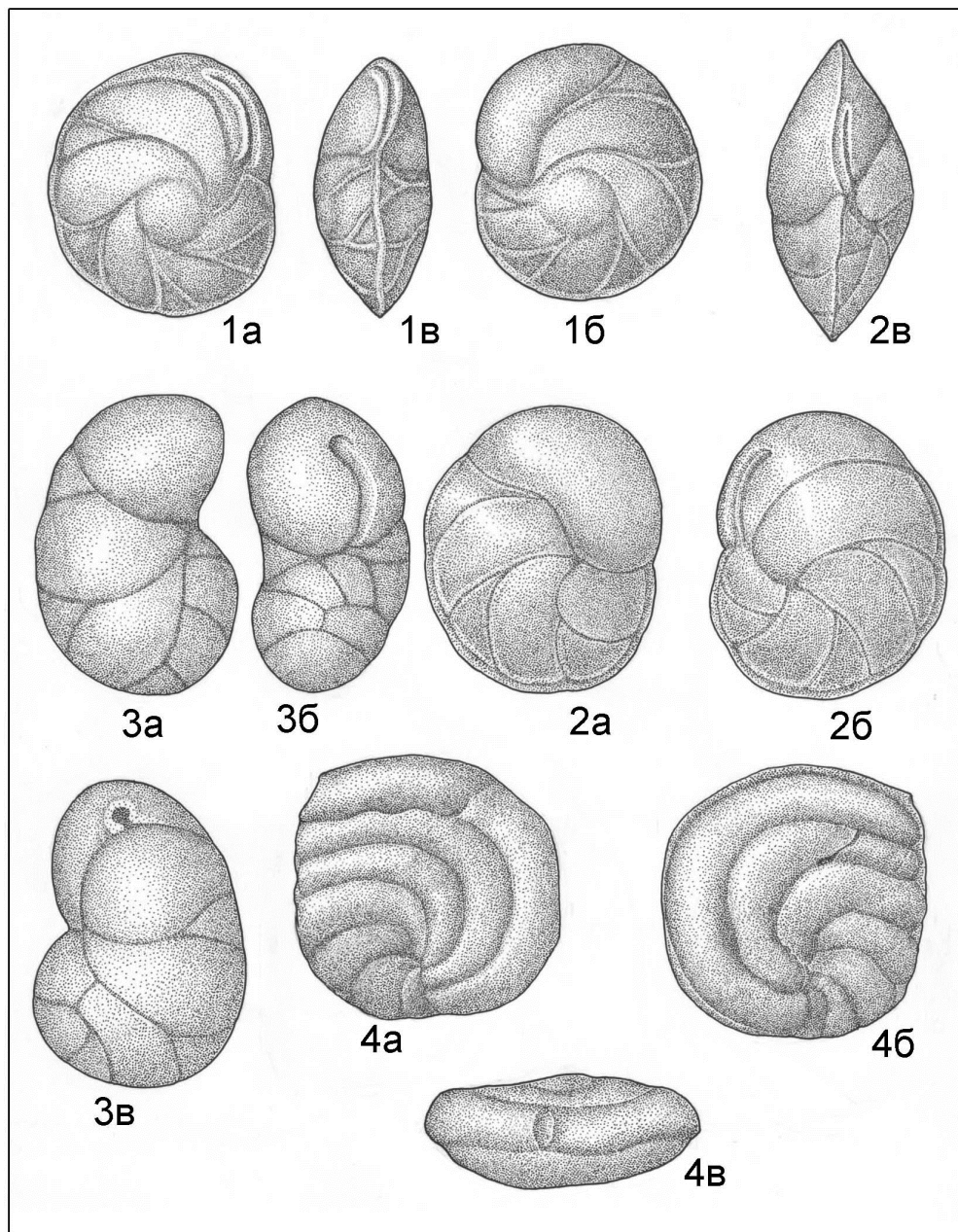
Типовой вид. Неоген (плиоцен); Албания; x100 (Основы палеонтологии, 1959)

Фиг. 3. *Cassidulinoides tarchanensis* Chutzieva

Типовой вид. Неоген (миоцен); Северный Кавказ; x100 (Волошина, 1952)

Фиг. 4. *Cassidulinella pliocenica* Natland

Типовой вид. Неоген (верхний плиоцен); США, Калифорния; x56 (Loeblich and Tappan, 1964)



14. Подкласс *Spirillinata* Maslakova, 1990

Отряд *Spirillinida* Hohenegger et Piller, 1975

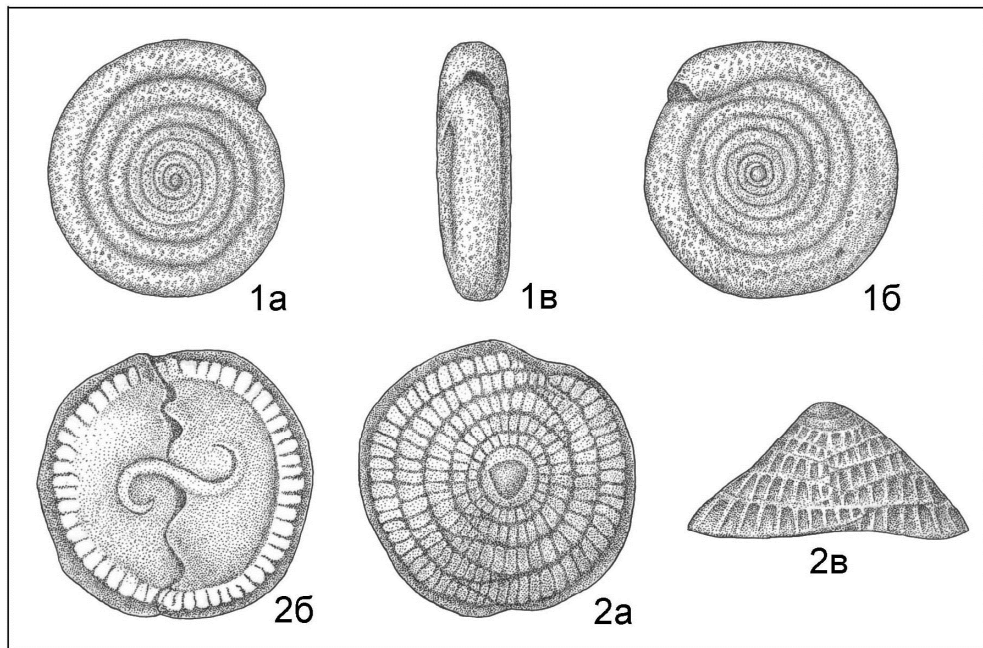
ТАБЛИЦА XLV

Фиг. 1. *Spirillina vivipara* Ehrenberg

Типовой вид. Современная форма; Флорида; x150 (Маслакова и др., 1995)

Фиг. 2. *Patellina corrugata* Williamson

Типовой вид (голотип). Современная форма; Канада; x100 (Маслакова и др., 1995)



15. Подкласс Nummulitiata Podobina, 2014

Отряд Orbitoidida Baschkirov et Antonischin, 1974

ТАБЛИЦА XLVI

Фиг. 1–2. *Orbitoides apiculata* Schlamberger.

1 – Типовой вид; х5.

2 – аксиальное сечение.

Верхний мел (маастрихт); Нидерланды; х13 (Loeblich and Tappan, 1988).

Фиг. 3. *Orbitoides douvillei* (A. Silvestri).

Горизонтальное сечение.

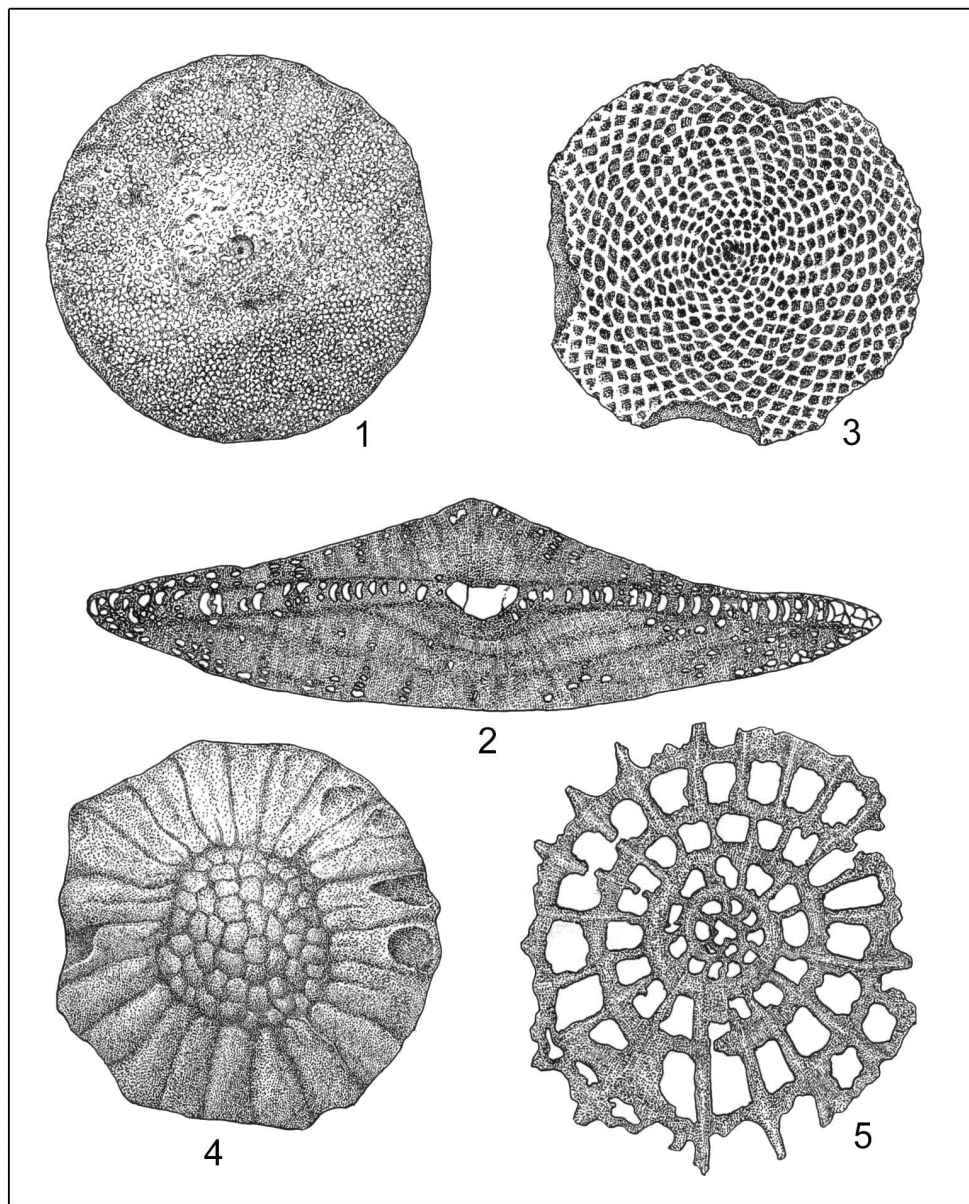
Верхний мел (кампан); Испания; х20 (Loeblich and Tappan, 1988).

Фиг. 4–5. *Sirtina granulata* (Rahaghi).

4 – Типовой вид; х40;

5 – Горизонтальное сечение; х50.

Верхний мел (сантон); Франция (Loeblich and Tappan, 1988).



Отряд Nummulitida Lankester, 1885

ТАБЛИЦА XLVII

Фиг. 1–2. *Nummulites pristinus* (Brady).

Типовой вид. Палеоген; Бельгия.

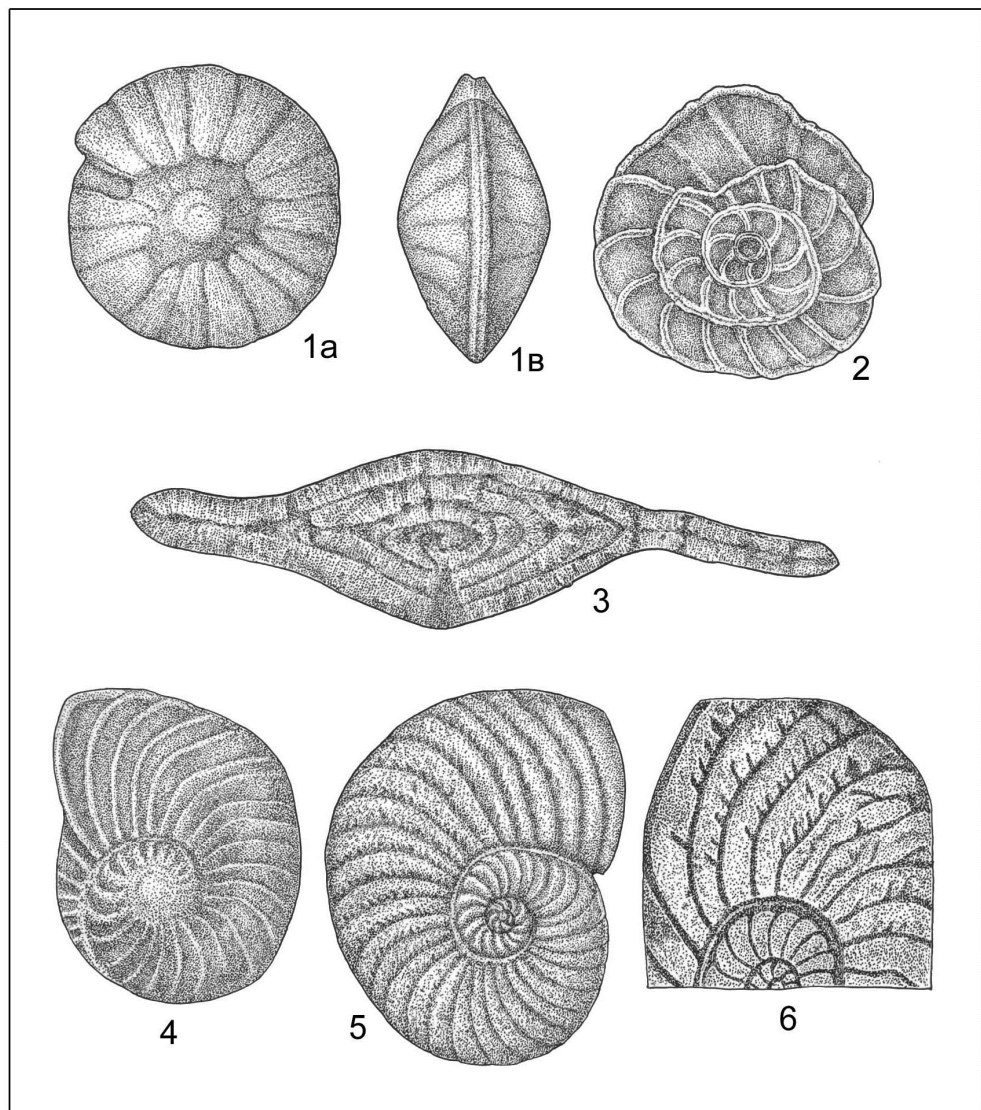
2. Медианное сечение; x50 (Loeblich and Tappan, 1988).

Фиг. 3. *Heterostegina hugleri* Eames, Clark, Banner, Smout et Brow.

Типовой вид. Аксиальное сечение. Палеоген (верхний эоцен); Венесуэла. (Loeblich and Tappan, 1988).

Фиг. 4–6. *Operculina complanata* (Defrance).

Медианные сечения. Палеоген (олигоцен); Франция. (Loeblich and Tappan, 1988).



О Г Л А В Л Е Н И Е

ПРЕДИСЛОВИЕ	5
1. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ СИСТЕМ ФОРАМИНИФЕР	8
2. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ	14
3. ФИЛОГЕНИЯ ФОРАМИНИФЕР	48
4. ОПИСАНИЕ ПОДКЛАССОВ И ОТРЯДОВ ФОРАМИНИФЕР	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	70
ЛИТЕРАТУРА	72
АТЛАС ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ ТАБЛИЦ	75

Научное издание

Вера Михайловна Подобина

**СИСТЕМА ФОРАМИНИФЕР
(ВЫСШИЕ ТАКСОНЫ)**

Редактор К.Г. Шилько

Компьютерная верстка А.И. Лелоюр

Дизайн обложки Л.Д. Кривцовой

Рисунки О.М. Лозовая

Подписано к печати 04.06.2015 г. Формат 70×100¹/₁₆.

Бумага для офисной техники. Гарнитура Times.

Усл. печ. л. 13,8.

Тираж 250 экз. Заказ № 1058.

Отпечатано на оборудовании

Издательского Дома

Томского государственного университета

634050, г. Томск, пр. Ленина, 36

Тел. 8+(382-2)–53-15-28

Сайт: <http://publish.tsu.ru>

E-mail: rio.tsu@mail.ru

ISBN 978-5-94621-465-0



9 785946 214650