

QE
721
A1
V95+
v.24
1981

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

Voprosy mikro paleontologii
ВОПРОСЫ
МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

24

ENGINEERING LIBRARY
MAR 10 1982
CORNELL UNIVERSITY



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

CORNELL
UNIVERSITY
LIBRARY



ENGINEERING

CORNELL UNIVERSITY LIBRARY



3 1924 057 125 597

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КОМИССИЯ ПО МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

24

СИСТЕМАТИКА И МОРФОЛОГИЯ
МИКРООРГАНИЗМОВ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
МОСКВА 1981

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR
ORDER OF THE RED BANNER OF LABOR GEOLOGICAL INSTITUTE
MICROPALAEONTOLOGICAL COMMISSION

QUESTIONS OF
MICROPALAEONTOLOGY, 24

SISTEMATICS AND MORPHOLOGY
OF MICROFOSSILS

Publishing office «Nauka»
Moscow 1981

Сборник содержит 15 статей, посвященных проблемам систематики и морфологии ископаемых фораминифер, остракод, радиолярий, водорослей и стратиграфическому значению этих микроорганизмов. Большая часть статей включает анализ различных аспектов этой проблемы для палеозойских микроорганизмов, часть — для фораминифер мезозоя.

Книга рассчитана на широкий круг палеонтологов и стратиграфов.

Ответственный редактор
академик *В.В. Меннер*

УДК 563.2.1.3

М.Н. СОЛОВЬЕВА

Геологический институт Академии наук СССР

ИСТОРИЯ УСТАНОВЛЕНИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ ФОРАМИНИФЕР

Относиться чуть не с пренебрежением к трудам предшествовавших исследователей является всегда значительным минусом в достоинстве критического труда. Первое условие научного труда — спокойное изучение предыдущих работ и уважение к усилиям их авторов...

Д.Л. Иванов, 1915

Особое внимание к построению системы фораминифер во все периоды изучения объясняется очевидностью того, что успешная разработка систематики является необходимой посылкой к решению задач широкой предметной области, включающей стратиграфию, экологию, биогеографию, исследование проблем эволюции и многое другое.

Уже в 1809 г. Ж.-Б. Ламарк особо выделял это направление в исследованиях, когда писал в "Философии зоологии": "Я уже указывал (глава V), что основная цель распределения животных не должна ограничиваться для нас составлением списка классов, родов, видов. Это распределение должно в то же время давать благодаря своему расположению средство для изучения природы, наиболее пригодное для познания ее пути, ее средств и законов" (Ламарк, т. 1, 1955, с. 362).

В наше время вопросы систематики фораминифер, как и вообще Protozoa, являются предметом специальных исследований (Полянский, Хейсин, 1964; Хейсин, 1967; Honiberg, Balamuth, Vovee et al., 1964; Raabe, 1964). Существует специальный комитет по таксономии (при Интернациональном обществе протозоологов). Проблемы систематики Protozoa обсуждались на сессиях Международной конференции по протозоологии и на Международных протистологических конгрессах. Особое значение для систематики фораминифер имели пересмотры системы, предпринятые в связи с изданиями "Основы палеонтологии" (1959) и "Treatise on Invertebrate Paleontology" (Loeblich, Tappan, 1964a).

Вопросы систематики фораминифер в разное время рассматривались многими исследователями. Так, они обсуждались в монографиях В.А. Догеля (1951), В.А. Догеля, Ю.И. Полянского, Е.М. Хейсина (1962), А.Д. Миклухи-Маклая (1963), Ф. и Г. Калеров (F. und G. Kahler, 1966–1967), С.Е. Розовской (1975), А.В. Фурсенко (1978) и в работах многих других исследователей (приложение).

Предлагаемый очерк, естественно, не может претендовать на сколько-нибудь цельное освещение истории систематики фораминифер или истории их изучения вообще. Отметим, что элементы исторического обзора изучения фораминифер отдельных отрядов, семейств, родов, видов обычно содержатся в работах многих исследователей. Общие обзоры изученности палеозойских фораминифер давались в статьях Д.М. Раузер-Черноусовой и Е.А. Рейтлингер (1957), а вообще всех фораминифер — в статьях А. Лёблика и Э. Тэппен (Loeblich, Tappan, 1961, 1964 b), Тэппен (Tappan, 1975), М. Глесснера (Glaessner, 1948) и некоторых других исследователей.

Первый исторический обзор изученности фораминифер (нуммулиты) был сделан А. Аршиаком и Ж. Гемом (a'Archiac, Haime, 1853). Одна из первых попыток периодизации истории изучения фораминифер принадлежит У. Карпентеру (Carpenter, Parker, Jones, 1862), которым выделялось четыре периода: первый, совпадающий с выходом работ Планка, Гаульгери и других с описаниями и изображениями фораминифер, причисляемых к червям и другим организмам; второй период начинается с 1826 г., когда А.д' Орбиньи выделяет Foraminiferes; третий период охватывает работы Ф. Дажардена, К. Эренберга по ископаемым фораминиферам мела; четвертый период характеризуется дальнейшим изучением фораминифер и обращением к изучению их биологии.

В работе Геллоуэя (Galloway, 1928) выделялось уже восемь периодов в изучении фораминифер: первый период (500 г. до н.э. — 1550 г.), когда фораминиферы отмечаются в качестве курьезов природы; второй период (1558—1758 гг.), в котором фораминиферы распознаются в качестве организмов; третий период (1758—1823 гг.), когда фораминиферы считаются цефалоподами; четвертый период (1823—1835 гг.) отмечен появлением классификаций Орбиньи; пятый период (1835—1858 гг.), когда фораминиферы отнесены к Protozoa и когда публикуются описания ископаемых фораминифер; шестой период (1858—1884 гг.) характеризуется началом работ английской школы; седьмой период (1887—1917 гг.) охарактеризован Геллоуэем в качестве биологического и восьмой период (с 1917 г. по настоящее время) назван периодом практической микропалеонтологии.

Как известно, фораминиферы были отмечены впервые в V в. до н.э. Геродотом. В заметках о Египте он упоминал о раковинах в породах, обнажающихся в долине р. Нила и шедших на постройку пирамид. Позже историк, географ и путешественник Страбон описал интересные образования (впоследствии, уже в XIX в., названные Ламарком нуммулитами) из камня, слагающего пирамиды, а еще позже, в I в. н.э., знаменитый писатель, историк и путешественник Плиний (Старший) указал на широкое распространение в пределах и других частей Африки пород, состоящих из *Daphnia* (как он определял нуммулитов).

В средние века развитие наук было predeterminedo рамками схоластического, догматического метода. В целом, как анализировал Я.А. Борзенков (1884), сумма знаний не увеличилась почти за тысячелетие, и лишь Альберт Великий оставил сочинение по зоологии, вошедшее в историю зоологических наук. Что касается сведений о фораминиферах, то они не приумножились за всю эпоху средневековья, и некоторое увеличение сведений о фораминиферах, как и о других ископаемых организмах, связано с эпохой Возрождения.

В 1558 г. Г. Агрикола — ученый, владелец рудников — упомянул о нуммулитах, а К. Геснер в 1565 г. в одном из выпусков своего известного четырехтомного труда отметил их присутствие в породах, обнажающихся в окрестностях Парижа, считая, однако, их игрой природы. Особо следует отметить, что Геснер и Цезальпин подошли к идее классификации животных и растений.

Сдвиг в изучении фораминифер, как и других Protozoa, произошел во второй половине XVII в., и он был связан с изобретением Р. Гуком микроскопа, прямым следствием чего явилось открытие клеточного строения и открытие А. Левенгуком целого мира микроскопических существ, названных им "анималькула", которые и описывались им с 1674 по 1704 г. В рассматриваемое время описанию фораминифер посвящает свою работу 1678 г. М. Листер.

XVIII век характеризуется распространением исследований в области изучения фораминифер, как, впрочем, и других микроорганизмов. Согласно периодизации, предложенной Л.Ш. Давиташвили (1949), именно с этим временем связано зарождение палеонтологии как науки и зарождение систематики. А.И. Равикович (1969) период, включающий вторую половину XVIII в. — 20-е годы XIX в., выделяет в качестве этапа, отмеченного преобладанием катастрофизма в биологии и геологии. Именно в этот этап, по воззрениям данного автора, закладываются и основы стратиграфии.

В области естественных наук XVIII в. характеризуется быстрым развитием целых областей знаний: закладываются начала сравнительной анатомии, Бюффон публикует огромный свод по естественной истории, Линней, как отмечает М. Рьюз (1977), создает формальную структуру таксономической системы. Однако развитие науки

в большинстве направлений идет под влиянием натурфилософии. В то же время механистический детерминизм оказывает значительное влияние на естественные науки, определяя структуру науки и научные стандарты этой эпохи.

Приводимый ниже перечень показывает примерное распределение по годам публикаций, посвященных этим исследованиям, и имена первых ученых, уделивших внимание изучению фораминифер (таблица). Как уже отмечалось выше, усиление изучения фораминифер в XVIII в. было обеспечено созданием микроскопа. Насколько велик интерес ко вновь открываемому миру организмов, может свидетельствовать факт неоднократного переиздания работ, посвященных описанию микроскопических существ. Так, книга Яна Планка (см. таблицу), изданная в 1739 г. впервые в Венеции, была переиздана в 1760 г. в Риме; четырежды переиздавалась с 1747 по 1771 г. книга Георга Адамса. Дважды, в 1763 и 1781 гг., переиздавалась работа Гроновиуса, а с 1789 по 1798 г. было осуществлено издание работы Амброзия Соддани (см. таблицу). Книги по рассматриваемой нами тематике издаются в это время главным образом в Лондоне, Париже, Нюрнберге, Вене, Риме, Венеции, Копенгагене, Лейдене.

Работы XVIII в., иногда очень обстоятельные и капитальные, снабжены рисованными изображениями и в настоящее время представляют в значительной мере лишь исторический интерес. Однако до самого последнего времени исследователи обращаются к этим работам и к переизучению описанных в них коллекций.

Научная лексика еще не дифференцируется, и часть работ, как и в XVII в., публикуется на латинском языке. Как правило, описываемый объект статичен. Форма описания произвольна, и еще отсутствует унификация терминов, да и сама терминологическая основа достаточно неустоявшаяся. Для ученых XVIII в. оставалась неизвестной природа изучаемых мельчайших организмов (в том числе и фораминифер), и они описываются под названием "причуд природы", крышечек кораллов, отпечатков медуз, червей, мелких или ювенильных особей моллюсков и относятся к родам *Nautilus*, *Serpula*, *Lapidis*, *Meconites*, *Lens*, *Sitophorus*, *Nummulo*, *Lentes* и др.

Однако именно в работах XVIII в. прослеживаются начальные стадии развития систематики фораминифер. Именно XVIII в. отмечен сменой (по терминологии Равикович, 1977) научных стандартов в систематике. Если в долинеевский период подход к разбиению многообразия органического мира на отдельные изолированные сущности осуществлялся в нормах свободных подходов к процедуре разбиения и осуществлялся в значительной степени под влиянием Аристотелевой логики, то с работ Линнея в систематику вводится принцип иерархической классификации, и, по определению Рьюза, создается формальная структура системы (Рьюз, 1977). Кстати, впервые бинарная номенклатура была употреблена применительно к фораминиферам самим же Линнеем, который в 1758 г. в десятом издании своего труда "Система природы" определил фораминифер, изображенных, но не названных в работе Планка и Гаультьери (см. таблицу). Однако он отнес их к родам *Nautilus* и *Serpula*. Отметим также, что к 1732 г. относится выделение И. Брейном в его "Dissertatio physica de Polythalamiiis, nova Testaceorum classe" систематической категории, более высокого порядка, чем род, названной им классом *Polythalamiiis*, в который были объединены разнородные микроскопические остатки, в том числе и фораминиферы, а вопросы "новой" систематики обсуждались в 1769 г. Ф. Мартини (см. таблицу).

XIX век отмечен, следуя терминологии Равикович (1977), сменой структуры науки, сменой научных стандартов. По периодизации Равикович (1969) в начале века (по 20-е годы) в биологии и геологии еще преобладал катастрофизм. В 30–50-е годы в геологии уже утверждается униформистская доктрина. В начале века в биологии формируется первая эволюционная теория Ж.-Б. Ламарка.

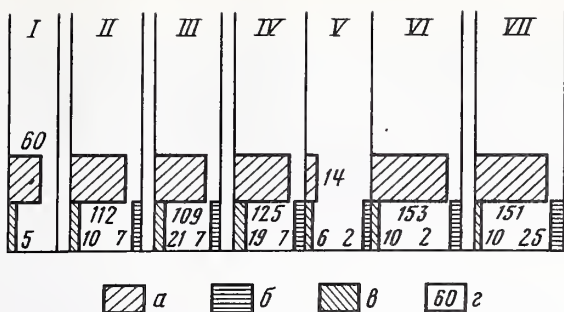
Третий этап (60–90-е годы) по периодизации, предложенной Равикович, отмечен появлением теории эволюции Ч. Дарвина.

С начала XIX в. резко возрастает число публикаций, посвященных фораминиферам, и уже к концу века К. Шерборн (Sherborn, 1888), а затем П.А. Тутковский (Tutkowski, 1899) составляют первые библиографические обзоры литературы по современным и ископаемым фораминиферам. Наконец, в XIX в. происходит привлечение фораминифер к стратиграфическим расчленениям и корреляциям осадочных толщ, развитие исследований по биологии современных и ископаемых фораминифер, первые наблюдения по биогеографической и экологической приуроченности фора-

Год публикации	Автор	Название работы
1702	Scheuchzer J.	Specimen lithographiae Helveticae curiosae
1731	Beccarius J.B.	De Bononien arena quadam
1732	Breyn Ioa. Phil.	Dissertatio physica de Polythalamii, nova Testaceorum classe
1739	Plancus Janus	De Conchis minus notis in Littore Ariminensi
1740	Amman	Icones striptum rariorum in Ruthenorum imperio sponte povenientum
1742	Gaultieri Nichol.	Index Testarum Conchyliorum quae adservantur in Museo suo Nic. Gaultieri, et Methodice distributae exhibentur
1747	Adams George	Micrographia Illustrata or the knowlege of the Microscope explained
1753	Klein Jac Theod.	Tentamen methodi Ostracologicae sive dispositio naturalis Conchlidum et Concharum in suas classer, genera et species iconibus singulorum generum aere incisus illustrata
1758	Linnaeus Carlus A.	Systema naturae sive regna tria naturae systematice proposita por classes, ordines, genera et species. Ed. X. Stockholm.
1760	Plancus Janus	De conchis minus notis in Littore Ariminensi
1763	Gronovius Lahr. Theod.	Zoophylacium Gronovianum
1763—1768	Ledermüller Mart.F.	Mikroskopische Gemüths und Augenergötzung
1766	Pallas P.S.	Elenchus Zoophytorium sistems generum adumbrationes generaliores et specierum cognitarum succintas descriptiones cum selectis auctorum synonymis
1769—1795	Martini Fried. Heinz Wilh, Chemnitz, J.H.	Neues Systematik Conchylien
1770	Guettard J.	Huitieme memoire sur les pierres lenticulaires on nummularae
1771	Adams George	Micrographia Illustrata or the knowlege of the Microscope explained
1771	Walch I. und Knorr G.	Sammlung von Mekkwürdigkeiten der Natur etc.
1772	Brünnich M.T.	M.T. Brünnich Zoologiae fundamenta
1775	Forskal Petrus	Discriptiones animalium, amphibiorum, insectorum, vermium, quae in izinere oriental osservavis Petrus Forskal
1776	Schroeter Ioh. Sam.	Volständige Einleitung in die kentniss und Geschichte der sein und Versteinerunen
1776—1777	Pennant Thom.	The British Zoology
1778	Costa E.	Historia Naturalis Testaceorum Britanniae
1779	Saussure H.B. de	Voyage dans les Alpes
1780	Soldani Ambrosii	Saggio orittografico ovvero osservazioni sopelle terre naturalische ed ammonitiche della Toscana
1781	Spengler Lor.	Beskrivelse over nogle i Havsandet nylig opdage de Kokiller, in Nye Samling af det danske Būdenskabers-selskabs
1781	Gronovius L.T.	Zoophylacii Gronovianum
1784	Boys W., Walker G.	Testacea minuta rariora nuperrime detecta in arena littoris Sandvicensis
1787	Adams George	Essays on the Microscppe containing a description of the most imported microscopes, a general history of insects, and description of 349 Animalcula
1789—1798	Soldani A.	Testaceographia et Zoophytographia parva et microscopica, tomus primus
1791	Batsch A.I.G.C.	Sechs Kupfertafeln mit Conchylien des Seesandes, gezeichnet und gestochen von A.I.G.C. Batsch
1789	Gmelin J.F.	Systema naturae Linnaei. Ed. 13, v. I
1789	Bruguere I.G.	Encyolopèdia méthodique Histoire naturelle des Vers, v. I
1798	Kanmacher Frederick	Adam's Essays on the Microscope: the second Edition, with considerable additips and improvements
1798	Fichtel L., Moll J.P.C.	Testacea microscopica aliaque minuta ex generibus Argonauta et Nautilus ad naturam delineata descripta
1799	Lamarck J.B.	Prodrome d'une nouvelle classification des coquilles: appropriée des caracteres generiques et etablisement dun grand nombre de genres nouveaux
1799	Faujas de Saint-Fond Barthelemy	Histoire naturelle de la montagne de Saint-Pierre de Maas-tricht

Р и с . 1. Изменение численности систематических категорий фораминифер по классификациям, разработанным в XIX в.

I — A. Orbigny (1826); II — M. Schultze (1854); III — A. Reuss (1862); IV — C. Schwager (1877); V — В.И. Меллер (1878, 1880); VI — Н. Brady (1881, 1884); VII — L. Rhumbler (1895); а — таксоны родового ранга; б — таксоны подсемейственного ранга; в — таксоны семейственного ранга; г — число таксонов



минифер, первые опыты построения системы фораминифер и первые наметки по "генеалогии" фораминифер.

В XIX в. отмечается резкое возрастание (рис. 1) численности описываемых таксонов фораминифер. За столетие (с 1800 по 1900 г.) было описано 764 рода, причем наибольшее число описанных родов распределялось следующим образом: Орбиньи — 85 родов, Эренберг — 71 род, Д. Монфор — 56 родов, де Фолин — 39 родов, Ламарк — 27 родов.

Изменение числа таксонов родового, подсемейственного, семейственного рангов по классификациям XIX в. приведено на рис. 1.

При обращении к распределению по годам вновь описываемых родовых таксонов фораминифер (рис. 2) обращает внимание некоторая неравномерность. Так, значительные спады отмечают интервалы 1800—1807 гг., 1810—1824 гг., 1828—1835 гг.

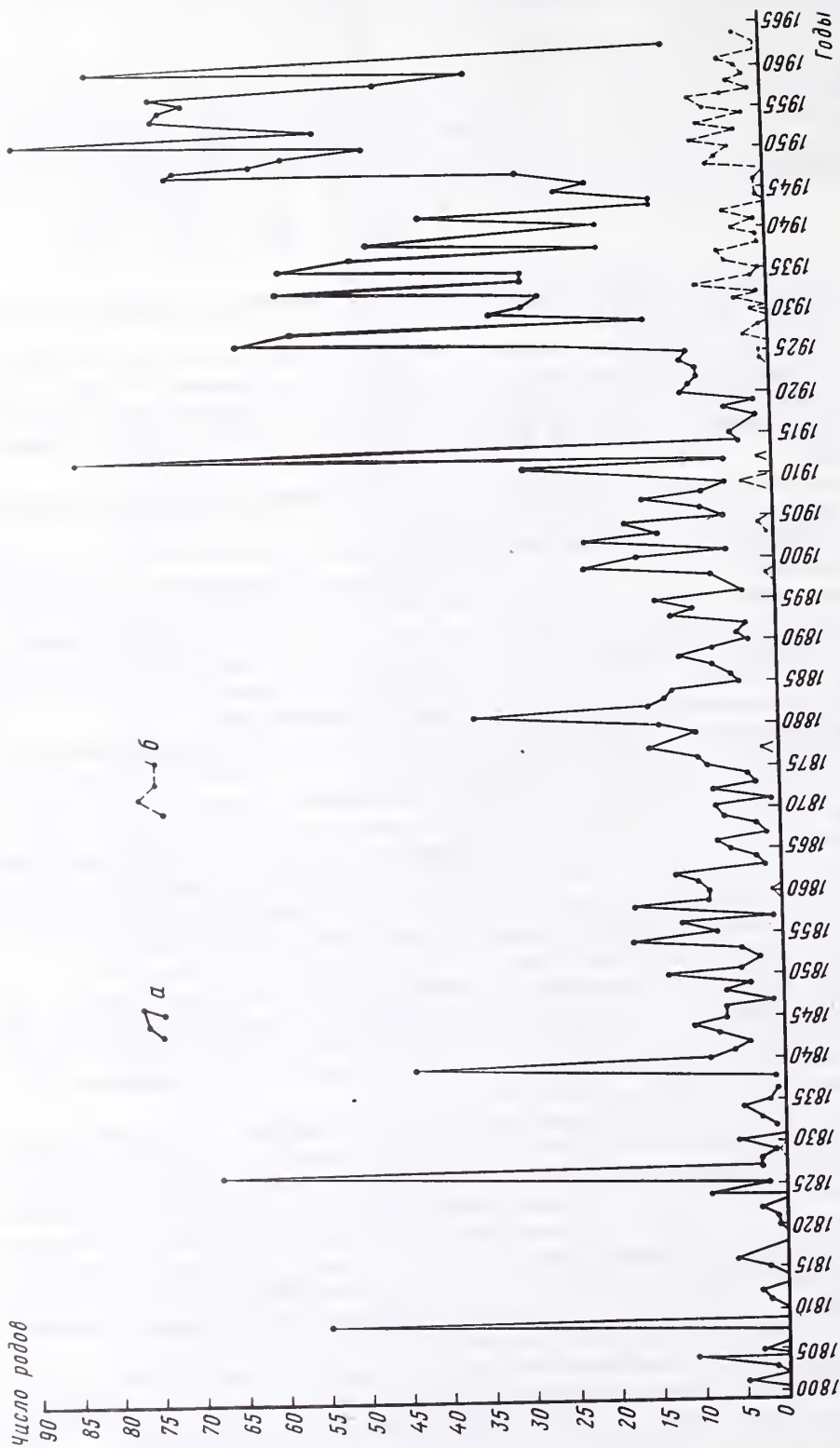
В истории изучения фораминифер, следуя Геллоуэю (Galloway, 1928), выделяется два периода, из которых первый — от начала века до выхода в 1826 г. работы Орбиньи (Orbigny, 1826), где была опубликована его первая классификация фораминифер и впервые введено название отряда les Foraminifères.

Наиболее важные в методическом отношении работы этого периода принадлежат, на наш взгляд, французским микропалеонтологам. Так, Ламарк положил начало систематическому изучению ископаемых фораминифер, описав с 1801 по 1816 г. большое число родов и видов фораминифер, многие из которых валидны и в настоящее время. Монфор (Montfort, 1808) вводит в методику изучения фораминифер выделение голотипов, а Г. Бленвиль совместно с Дефрансом принимают участие в работах по созданию известного Dictionaire . . . , где Дефранс описывает фораминиферы (часто сопровождая эти описания ревизией ранее описанных таксонов), а Бленвиль (Blainville, 1825) создает первую систему фораминифер (приложение).

Относя фораминиферы к классу Cephalopoda, он подразделял их на отряды Cellulasea и Polythalamasea. В отряде Cellulasea им выделялись семейства Spherulasea, Planulasea, Nummulasea, а в отряде Polythalamasea — соответственно семейства Orthocergata, Lituasea, Cristasea, Ammonasea, Nautilasea, Turbinasea. Будучи учеником Ж. Кювье, он оспаривал, однако, его взгляды.

Второй период в исследовании фораминифер начинается с работ выдающегося французского палеонтолога Орбиньи, впервые указавшего на стратиграфическое значение ископаемых форминифер. В 1823 г. он делает 25 гипсовых моделей, изображающих отдельные роды и виды фораминифер, затем в следующем году он добавляет к ним еще 25 экземпляров и, наконец, в 1826 г. дает еще 50 моделей и сопровождает их не только описаниями новых семейств, родов и видов, но, что значительно существеннее, предпосылает им новую, формально-морфологическую классификацию (Orbigny, 1826, 1839 a, b, c). Именно с создания классификации Орбиньи и начинается Геллоуэй (Galloway, 1928) второй этап в изучении фораминифер.

В основу рассматриваемой классификации Орбиньи положил, в переводе на современную лексику, признак пространственной организации раковин. По его классификации (см. приложение) выделялось восемь семейств, объединяющих 112 родов фораминифер, сгруппированных в семь отрядов: Monostegues, Cyclostegues, Stichostegues, Helicostegues, Enallostegues, Agathistegues, Enthomostegues. К первому из названных отрядов относились однокамерные фораминиферы; ко второму — диско-



Р и с. 2. Распределение по годам вновь описанных таксонов фораминифер родового ранга а — численность всех фораминифер; б — то же, для *Fusulinida*

мер; к третьему отряду — *Stichostegues* — относились одноосные многокамерные раковины с прямой или изогнутой осью навивания; четвертый отряд — *Helicostegues* — объединял фораминифер со спиральными (спирально-плоскостные и спирально-конические) раковинами; отряд *Enallostegues* объединял формы со спирально-винтовым расположением камер; шестой отряд — *Agathistegues* — объединяет формы, у которых наблюдается поворот осей последовательных группировок камер на пол-оборота (сама группировка может быть как симметричной, так и несимметричной), и седьмой отряд — *Enthomostegues* — объединяет фораминифер с двухрядным расположением камер и спиральной осью навивания (Фурсенко, 1978).

Как справедливо отмечал А.В. Фурсенко (1978), система Орбиньи не отражает филогенетических соотношений и, будучи построена на учете одного признака (М. С. — способ пространственной организации), выдержана в духе линнеевской формальной классификации и исходит из существования в ту эпоху представлений Ж. Кювье о перерывах в развитии органических форм вследствие катастроф.

Однако, несмотря на искусственный характер системы Орбиньи, некоторые из выделенных им семейств (*Miliolidae*, *Polymorphinidae*, *Textulariidae*) приняты в ранге семейств и в современной классификации. Добавим, что, несмотря на искусственный характер, она на долгое время определяет таксономическую структуру последующих классификаций фораминифер. Но предложенная Орбиньи классификация в самые первые годы ее создания не была принята безоговорочно, и, например, Кроух Е. (Crouch, 1827) в разработанной им системе по-прежнему относит изученные им организмы к цефалоподам (см. приложение). Только с работы Ф. Дажардена¹ (*Dajardin*, 1835), показавшего, что микроорганизмы обладают рядом специфических черт (псевдоподии и др.), происходит выделение их в класс *Rhizopodes*.

Важное значение следующей по времени классификации фораминифер М. Шульце² (*Schultze*, 1854) мы вслед за Фурсенко (1978) усматриваем во впервые введенном в диагностику высоких таксономических групп признаке характера стенки (хитиноидная, известковая, песчаная). В целом классификация Шульце (*Schultze*, 1854) основывалась на порядке изменения числа камер, их форме, их строении и общей форме раковины и, в особенности, во впервые сделанном разделении групп фораминифер по типу строения стенки. Последний признак был определяющим и в классификациях А. Рейсса (*Reuss*, 1862), У. Карпентера, У. Паркера и Т. Джонса (*Carpenter*, *Parker*, *Jones*, 1862). Следование этому признаку выявляется из анализа классификации, предложенной Джонсом (*Jones*, 1876); кстати, в этой классификации впервые были выделены в качестве самостоятельного таксона "песчаные фораминиферы". Введение нового критерия основывалось на результатах специальных исследований Шульце и Уильямсона (*Williamson*, 1858) по строению стенки раковин фораминифер.

Как уже указано выше, классификация фораминифер, созданная Карпентером при участии Паркера и Джонса (см. приложение), обосновывалась главным образом на строении и составе стенок раковин, что и послужило критерием для выделения двух подотрядов — *Imperforata* (непрободенные) и *Perforata* (прободенные). По этой классификации выделялось 6 семейств и 3 подсемейства. Кроме критерия строения стенки, при создании классификационной схемы также учитывались характер расположения камер и их число. Карпентер установил, что у некоторых фораминифер раковина в юношеской и взрослой стадиях имеет различный план построения, т.е. он фактически первый обратил внимание на рекапитуляцию признаков; отметим, что первой работой, посвященной диморфизму, явилась работа Ф. Шаудина (*Schaudin*, 1895). Также важно впервые произведенное Карпентером изучение системы каналов стенок фораминифер. Однако Карпентер, будучи приверженцем идеи В. Уильямсона (*Williamson*, 1858) о чрезвычайной изменчивости фораминифер, не признавал смену одних фораминифер другими в геологическом прошлом в результате их развития во времени. Взгляды Уильямсона интересны как первая констатация в литературе изменчивости, а также факта полиморфности популяций. Возможно, именно Уильямсон первый из исследователей фораминифер изложил факты, касающиеся неоднородности, традиционно считавшейся целостной (монотипной)

¹ Дажардену принадлежит первое подробное описание протоплазмы.

² Шульце принадлежит заслуга обоснования универсальности элементов клеток.

популяции. Несмотря на неправильное решение вопроса, проблема изменчивости была поставлена им совершенно справедливо. И с этим мы ставим в связь и факт выхода в свет начиная с 1859 г. выпусков "On the Nomenclature of the Foraminifera" Паркера и Джонса, посвященных ревизии всех описанных к тому времени родов и видов фораминифер (Parker, Jones, 1859 a, b, 1860). В 1862 г. Рейсс (Reuss, 1862) предлагает весьма дробную схему классификации, основывающуюся на учете совокупности признаков, и, что особенно важно, он впервые рассматривает признаки как отражение определенных биологических свойств различных по таксономической принадлежности фораминифер. Основу рассматриваемой системы составляет различие в числе камер, и по этому признаку он подразделяет всех фораминифер на *Foraminifera Monomera* и *Foraminifera Polymera*. Кроме числа камер, такие признаки, как материал и структура, являются признаками родового и семейственного ранга, а строение и форма камер, хотя и учитывались Рейссом при построении классификационной схемы, однако же не являются, по его представлениям, определяющими. Рейссом выделено уже 21 семейство (Reuss, 1862), однако хитиноидные формы им были исключены из фораминифер. Более подробному рассмотрению системы Рейсса посвящен специальный раздел в монографии Фурсенко (1978), и поэтому здесь такое рассмотрение будет опущено.

Иной подход к классификации фораминифер у Джонса (Jones, 1876), подразделившей всех фораминифер на *Imperforata* (фарфоровидные и песчаные) и *Perforata* (гиалиновые), с выделением 12 семейств и 4 подсемейств. Позже Швагер (Schwager, 1877), в основном придерживающийся классификации Джонса (Jones, 1876), производит дальнейшее подразделение фораминифер с кальцитовой раковиной на *Calcareous Perforata* и *Calcareous Imperforata* (Schwager, 1877), т.е. в качестве главного критерия он берет тип стенки, однако учитывает и характер строения камер. По его классификации выделялось 19 семейств, 7 подсемейств и 125 родов (см. приложение). Классификация Швагера интересна выделением агглютинированных фораминифер наравне с "*Perforata Calcareous*" и "*Imperforata calcareous*". В системе, предложенной В.И. Мёллером (1880) и построенной по принципу морфологических систем Орбини и Шульце, но и с учетом системы Карпентера, классификация, как отмечает сам Мёллер, касается только фораминифер каменноугольного известняка России. Именно в этой классификации впервые было выделено семейство *Fusulinidae* (см. приложение).

Одним из выдающихся зоологов-фораминиферологов XIX столетия был Генри Баумен Брэди. Ему принадлежат многотомные исследования современных фораминифер по материалам экспедиции на судне "Челленджер" и ряд работ по систематике и описанию фораминифер (Brady, 1881, 1884), в том числе и фораминифер карбона и перми России (Brady, 1876 a, b). Предложенная им классификация фораминифер была основана на признаках структурного сходства раковин, характере материала стенки и ее структуре, числе камер, устройстве камер, форме раковины и характеру устья. Им выделялось 10 семейств, 28 подсемейств, 153 рода (см. приложение). Система Брэди достаточно подробно рассмотрена в монографии Фурсенко (1978), отметившим ее особенности и недостатки.

Брэди в отряде *Foraminifera* выделял (по варианту системы 1884 г.) семейства *Gromidae*, *Miliolidae*, *Astrorhizidae*, *Lituolidae*, *Textulariidae*, *Chilostomellidae*, *Lagenidae*, *Globigerinidae*, *Rotaliidae*, *Nummulitidae*. При построении системы в качестве главного критерия принимался характер наружной формы раковины, а такой важный критерий, как тип строения стенки, совершенно выпадал из числа классификационных критериев, так же как и исследование онтогенезов, декларируемое им в его работах.

Именно эти обстоятельства, т.е. игнорирование при построении системы типа стенки раковины и характера раковины в начальных стадиях развития животных, привел Брэди к произвольному объединению в рамках одного семейства таких, например, как *Nummulitidae*, *Miliolidae*, *Lituolidae*, *Rotaliida*, сборных и генетически различных групп. В то же время в цитируемых работах Брэди встречаются указания на родство некоторых форм.

Фурсенко (1978) особо отмечал, что "виды фораминифер в понимании Г.Б. Брэди неопределенны, обычно слишком велики, охватывают подчас большое количество разнородных форм" (с. 107).

Следующая по времени система М. Неймайра (Neumayr, 1889), пожалуй, первая, основывающаяся на филогенетическом принципе и на учете геохронологического критерия (Neumayr, 1887). Детальному и обстоятельному рассмотрению системы Неймайра посвятил Фурсенко один из разделов своей работы (Фурсенко, 1978). Для нас важно отметить предположение Неймайра относительно того, что ствол фузулинид имеет родственную связь с *Endothyra*.

Система Л. Румблера (Rhumbler, 1895), как отмечал Фурсенко (1978), была построена (см. приложение) на принципе приспособительной эволюции раковины фораминифер. Слабой стороной исследований Румблера были его представления о способе развития раковин фораминифер, в которых он исходил из редуccionистских построений, сводя все многообразие форм, всю сложность взаимосвязей среды обитания и фораминифер к механическим и физико-химическим процессам. Часто пишут о том, что Румблеру принадлежит заслуга объяснения процессов, имеющих место при образовании раковин фораминифер, честь выявления механизма образования раковин.

В связи с этим хотелось бы упомянуть, что механизму образования раковин фораминифер и объяснению способа "возрастания" спирально-свернутых фораминифер впервые посвятил свои исследования В.И. Мёллер. Еще в 1878 г. он, подводя итоги многочисленным расчетам по способу "возрастания" раковин фораминифер, писал: "Наращение отдельных оборотов в скорлупках наших фораминифер совершается по строго определенным математическим законам. . ." (Мёллер, 1878, с. 47). Возвращаясь к системе Румблера (Rhumbler, 1895) заметим, что наиболее полный анализ системы дан в монографии Фурсенко (1978), поэтому ее рассмотрение здесь опущено. Однако Румблер, хотя и подошел к необходимости исследования филогенезов, но, как отметил Фурсенко (1978), им были допущены неправильности при попытках интерпретации данных по последовательности стадий онтогенеза для построения филогенезов групп.

Система И. Деляжа¹ и Э. Эруара (Delage, Herouard, 1896) интересна приданием фораминиферам ранга подкласса и введением двух триб — *Astrorhizinae* и *Lituolina*. По рассматриваемой системе выделяется два отряда (*Imperforida* и *Perforida*), девять подотрядов и двадцать три семейства. Система построена по принципу систем Карпентера (см. выше), и выделение таксонов отрядного ранга основано на критерии строения стенки. В качестве критерия выделения таксонов подотрядного ранга берется характер стенки раковины, а также особенности ее конструкции (см. приложение). Интересно отметить, что в описании таксонов высше-го ранга авторами вводится наряду с описанием морфологического типа описание особенностей форм различных (мега- и микросферических) генераций, а также описание особенностей репродуктивного цикла (см. описание *Miliolidae*).

Наиболее поздней по времени является система Дж. Эме и К. Фикера (Eimer, Fickert, 1899), повторяющая в основных чертах (и с добавлениями) систему отрядных подразделений, предложенную Орбиньи (*Orbigny*, 1839). В системе Эме и Фикера вслед за Неймайром (Neumayr, 1889) выделяется категория "ствол" (*Endothyranstamm*, *Cornuspiranstamm*). Подобно тому, как сделано и в системе Орбиньи (см. приложение), выделяются *Stichostegia*, *Psammattostichostegia*, *Titanostichostegia*, *Englinostegia* и *Orthoklinostegia*. Помимо этого, вводится разделение всех фораминифер на *Astrorhizidae*, *Cystofoaminifera* (*Vesiculata*), *Siphonoforaminifera* (*Tabulata*) и *Ascofoaminifera* (*Vesiculata*). Всего по системе Эме и Фикера выделялось 37 семейств. Эклектический метод построения системы при некоторой неопределенности, допущенной авторами при ранжировке таксонов, привел к невозможности принятия рассматриваемой системы и современниками, и фораминиферологами более позднего времени.

Если мы обратимся к рассмотрению работ по фузулинидам, то всего за период с 1800 по 1900 гг. было выделено 8 родов фузулинид, что составило 1/100 от общего числа всех описанных за то же время фораминифер (см. рис. 2).

Впервые представители фузулинид были отмечены Т. Сейем (см. James, 1823) в Америке в 1823 г., но отнесены им к роду *Miliolites*.

¹ Ив. Деляж — автор первого капитального труда о клетке, вышедшего в 1895 г., "Структура протоплазмы, теории наследственности и важнейшие проблемы общей биологии" (Бляхер, 1975); один из основателей плазматической теории строения организмов.

В России представители фузулинид были определены как "окаменелые зерна ржи" в 1826 г. проф. Ржевским. Первые описания представителей фузулинид (рода *Fusulina*) были выполнены Г. Фишером де Вальдгеймом.

В 1842–1843 гг. К. Эренберг на заседаниях Берлинской академии наук неоднократно делал сообщения о фораминиферах из каменноугольных отложений России по материалам путешествия в Россию, предпринятого им совместно с А. Гумбольдтом, и по материалам А. Кейзерлинга и других исследователей.

В 1845 г. вышла в свет работа Р. Мурчисона, А. Кейзерлинга и Ф. Вернейля, в которой Орбиньи было сделано описание представителей рода *Fusulina* (вида *Fusulina cylindrica* Fischer) с территории России. В 1849 г. К. Рулье и В. Возинский выделили проблематичную *Nummulina antiquior*.

В атласе "Микрогеологии" (Ehrenberg, 1854) было дано изображение всех известных к тому времени фораминифер России. В 1858 г. А. Абигом были отмечены в каменноугольном известняке формы, названные им *Fusulina sphaerica*. В многотомной "Lethaea Russica" (Eichwald, 1860) было дано описание нового рода *Orobias*.

В 1862 г. в работе Карпентера, Паркера и Джонса (Carpenter, Parker, Jones, 1862) рассматривался род *Fusulina*, однако по их классификации он относится к семейству Nummulinida.

В последующие годы в литературе все чаще встречаются описания фораминифер и упоминания об их палеозойских представителях: Say, 1823; Verneuil, 1839; Geinitz, 1839; Thomson, 1840; d'Orbigny, 1840; Ehrenberg, 1841; Lyell, 1845; Verneuil, 1846; Carpenter, 1849; Rouiller, Vosinsky, 1849; Rütimayer, 1850; Eichwald, 1852; Ehrenberg, 1854; Abich, 1858; Parker, Jones 1859; 1860, 1861; Eichwald, 1860; Schultze, 1860; Meek, 1864; Geinitz, 1866; Барбот-де-Марни, 1868; Meek, Hayden, 1872; Parker, Jones, 1872; Гуров, 1873; Штукенберг, 1875; Траутшольд, 1875; Schwager, 1875; Brady, 1876, 1877. К концу 70-х – началу 80-х годов относится выход в свет работ профессора Петербургского горного института В.И. Мёллера, значение которых в развитии микропалеонтологического метода трудно переоценить. Им впервые в практику исследований фораминифер палеозоя был введен метод препарирования и изготовления ориентированных шлифов: "... главнейшие заботы мои были направлены к получению, для каждого отдельного вида, возможно большего количества наилучше сохранных и совершенно свободных от породы образцов, чтобы быть в состоянии готовить для исследования под микроскопом разрезы скорлупы по любому желаемому направлению" (Мёллер, 1878, с. 7). Следует сказать, что фактически этими работами Мёллера (1878, 1880) было положено начало изучению палеозойских фораминиферовых фузулинидовых фаун.

Мёллером для палеозойских фораминифер России была предложена схема, как он называл "систематического распределения", в которой впервые выделялось семейство Fusulinidae Möeller (Мёллер, 1878) в составе родов *Fusulina* Fischer, *Schwagerina* Moeller, *Hemifusulina* Moeller.

Весьма показательно, что Мёллер, подходя к рассмотрению положения в системе спирально-свернутых фораминифер каменноугольного известняка России, отмечает недостаточность современной ему классификации фораминифер, зависящей, по его словам, "от установившегося метода исследований этих органических форм, значительно страдающего односторонностью" (Мёллер, 1878, с. 185–186). Эту односторонность Мёллер видит в увлечении авторов прежних классификационных форм такими критериями, как "гистологический" или "способ возрастания скорлупы" (Мёллер, 1878, с. 42), однако игнорировать при изучении "закон" возрастания скорлупы – значит, по Мёллеру, впасть в другую крайность.

Мёллером в основу его классификации были положены различия в способе возрастания раковин (плоско-спирально навитые и навитые по конической спирали), а также учитывались такие признаки, как характер стенки и форма раковины и др. Мёллером было намечено трехчленное деление карбона по данным изучения вертикального возрастного изменения комплексов фораминифер. Вообще работы Мёллера, посвященные фораминиферам, не идут ни в какое сравнение с микропалеонтологическими работами по палеозою его современников. Им впервые к изучению фораминифер был применен метод количественного учета признаков с элементами математической обработки исходных данных. Он необычайно расширил число диагностических

признаков, учитываемых при изучении фузулинид и других групп фораминифер палеозоя. Им же была дана унификация описаний и терминологическая основа.

Если мы теперь в заключение обзора классификационных схем XIX в. (см. приложение) рассмотрим положение в системах фузулинид, то от первой схемы, где они были выделены в 1878 г. Меллером в качестве самостоятельного семейства, до последней схемы Эме и Фикерта (Eimer, Fickert, 1899) взгляды на их ранг и положение в системе очень менялись. Так, в схеме Брэди (Brady, 1884) они низведены до ранга подсемейства в семействе Nummulinidae, в ранге подсемейства (однако относящегося к семейству Endothyridae) их принимает Румблер (Rhumbler, 1895). В ранге семейства, относящегося к подотряду Nummulitidae, их рассматривают Деляж и Эруар (Delage, Herougard, 1896), и, наконец, в качестве семейства, принадлежащего к стволу Endothyranstamm их рассматривали Эме и Фикерт (Eimer, Fickert, 1899). Как указывала Равикович (1977), в начале XX в. произошло изменение парадигмы (Кун, 1978) в физических науках, что оказало влияние на биологические и геологические науки. Но XX в. характеризуется не только изменением научных стандартов, но и грандиозными масштабами исследовательских работ, в том числе и по изучению фораминифер. Однако по интенсивности их описания намечается (см. рис. 2) известная неравномерность. Так, значительные спады характеризуют периоды 1914–1924 гг. и 1941–1946 гг.

Всего за время с 1900 по 1965 г. было описано 1912 родов фораминифер (рис. 3), причем наибольшее число – 189 родов – было описано Дж. Кешмзном и 120 родов – Румблером.

В рамках предлагаемой статьи совершенно немислимым представляется освещение всего многообразия тематики исследований, их методики и развернутой оценки современного состояния изученности фораминифер. Мы ограничимся здесь лишь попыткой очень краткой интерпретации, приведенной в приложении сводки систем фораминифер. Попутно отметим, что многие предложения большого числа исследователей, касающиеся статуса и объема отдельных таксонов, не получили в этой сводке отражения, так как в приложении приведены наиболее крупные из предлагавшихся в XIX и XX вв. систем.

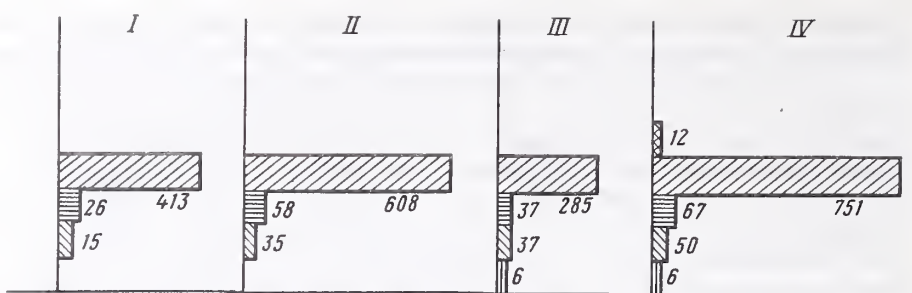
Наиболее ранней из предложенных в XX в. является система Дж. Листера (см. Lankaster, 1903), представляющая собой несколько видоизмененную классификацию Брэди (Brady, 1884). Изменения связаны с повышением таксономического ранга выделенных Брэди таксонов семейственной и подсемейственной категорий. По классификации Листера выделялось 10 отрядов, 33 семейства и 160 родов.

Следующей по времени является классификация Р. Шуберта (Schubert, 1908, 1920). В основу интересной классификации Шуберта были положены принцип рекапитуляции, геохронологический критерий и морфологический критерий (Schubert, 1908). В предложенном им более позднем варианте системы (Schubert, 1920) фораминиферы подразделяются на порядки Protanmida, Metammida, Basisotoma, Porcellanea, Telostoma и Schizostoma (см. приложение). Всего по предложенной системе выделялось 14 семейств и 15 подсемейств. По сути система, предложенная Шубертом, близка к системе Брэди (Brady, 1884), однако объемы ряда семейств различаются весьма существенно. В значительной мере это объясняется следованию несколько иным критериям при построении системы (учет характера онтогенетического изоморфизма, учет геохронологического характера).

Значительный прогресс в разработке системы фораминифер был достигнут в результате работ Кешмзна (Cushman, 1927a, b, 1928, 1933, 1940, 1948; Кешмзн, 1933).

Первый вариант системы был предложен им в 1927 г. (см. приложение). По этому варианту (Cushman, 1928) выделялось 15 семейств, 26 подсемейств и 413 родов (см. рис. 3). В последующем, более позднем варианте (Кешмзн, 1933) выделялось 45 семейств, 69 подсемейств, и 413 родов, позже (Cushman, 1948) им предлагается система, по которой выделяется (см. приложение) 50 семейств, 67 подсемейств и 751 род.

При разработке системы в качестве главного критерия был взят сравнительно-морфологический, дополненный критерием типа строения стенки раковины, принимаемыми в качестве критериев выделения таксонов семейственного ранга. При построении системы ее структура обосновывалась характером онтогенезов, однако считалось, что все случаи его сводимы только к палингенезу, на что неоднократно указы-



Р и с. 3. Изменение численности систематических категорий фораминифер по классификациям, разработанным в XX в.

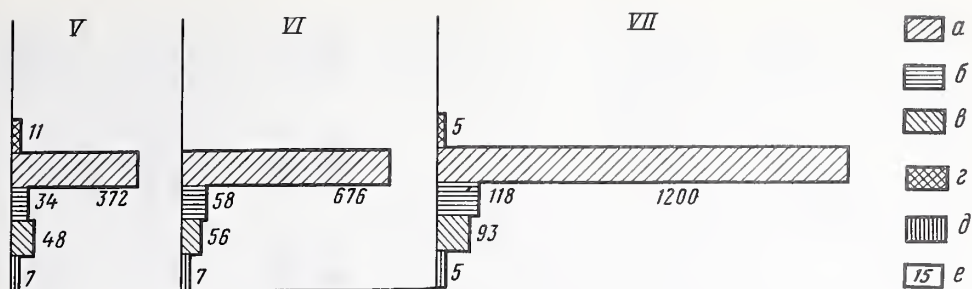
I — J. Gushman (1923); II — J. Galloway (1933); III — M. Glaessner (1947); IV — J. Cushman (1948); V — V. Pokorny (1954); VI — J. Sigal (1956); VII — A. Loeblich, H. Tappan (1964); а — таксоны родового ранга; б — таксоны подсемейственного ранга; в — таксоны семейственного ранга; г — таксоны надсемейственного ранга; д — таксоны подотрядного ранга; е — число таксонов

вал Фурсенко (1933, 1950, 1978). Система Кешмэна строилась также с учетом явлений параллельного развития и гомеоморфии. Кешмэн был одним из первых исследователей, который сопроводил предложенную им систему реконструкцией филогенетических соотношений; однако в предложенное им (Кешмэн, 1933) "генеалогическое древо" фораминифер практически не было внесено существенных изменений во всех последующих публикациях цитируемого труда Кешмэна. Также выявленные им генетические соотношения не были закреплены и номенклатурно в его системе.

По представлениям Кешмэна, исходными формами всех семейств фораминифер являются *Allogromiida*, от которых Кешмэн ведет агглютинированных, давших начало почти всем (исключение *Saccaminidae*) ветвям фораминифер. В частности, они дали начало линии *Astrohrhizidae* и *Rhizamminidae*. Другая линия, также берущая начало от агглютинированных, — это линия *Hyperamminidae* и *Reophasidae*. От *Saccaminidae* через промежуточное семейство *Ammodiscidae* идет развитие остальных линий фораминифер. Так идет развитие линий *Ammodiscidae* → *Trochamminidae* и *Ammodiscidae* → *Lituolidae*, причем *Lituolidae*, в свою очередь, дают начало *Textulariidae*, *Verneulinidae* и *Valvulinidae*. Также Кешмэном намечаются линия *Lituolidae* → *Fusulinidae*, *Lituolidae* → *Neusinidae* и *Lituolidae* → *Loftusiidae*. От *Ammodiscidae* идет линия развития *Ammodiscidae* → *Placopsilinae* и линия *Ammodiscidae* → *Miliolidae* → *Opthalmidiidae* → *Fischerinidae*, а также линия *Ammodiscidae* → *Orbitolinidae*, линия *Ammodiscidae* → *Peneroplidae* → *Alveolinidae* → *Keramospaeridae*. От *Ammodiscidae* идут также линии *Nonionidae* → *Camerinidae*, *Ammodiscidae* → *Polymorphinidae* → *Lagenidae*, *Ammodiscidae* → *Heterohelicidae*, *Ammodiscidae* → *Buliminidae* → *Ellipsoidinidae*, *Ammodiscidae* → *Rotaliidae*, *Rotaliidae* → *Globigerinidae* → *Globorotaliidae*, линия *Ammodiscidae* → *Hantkeninidae*, а также *Rotaliidae* → *Anomalinidae* → *Planorbulinidae* → *Rupertiidae* → *Homotremidae* → *Rotaliidae* → *Calcarinidae* → *Cymbaloporettidae* → *Cassidulinidae* → *Chilostomellidae* → *Amphisteginae* и, наконец, линия *Rotaliidae* → *Orbitoididae*.

В приложении приведены три варианта системы, предложенной Кешмэном (Кешмэн, 1933; Cushman, 1927 a, b; 1948).

В 1933 г. выходит в свет и работа Д. Геллоуэя (Galloway, 1933), в которой предложенная им классификация фораминифер основывается, главным образом на оценке характера изменений морфологических структур, а также на оценке характера изменений в онтогенезе и на последнем основании им предпринимается попытка конструирования филогенетической системы фораминифер. По предложенной им системе в отряде *Fogaminifera* выделялось 35 семейств, 58 подсемейств и 608 родов (см. рис. 3). В отличие от представлений Кешмэна Геллоуэй при построении системы исходит из признания в качестве исходных для всех групп фораминифер желатинораковинных форм и из представлений о большей примитивности сфероидальных форм, а не трубчатых. Предложенную систему Геллоуэй подкрепляет филогенетической схемой, разработанной им для всего отряда, и, кроме того, им приводится схема филогении отдельных семейств, в том числе и *Fusulinidae*. Однако, по представлениям Гел-



лоуэя, все фораминиферы образуют две линии развития, первая из которых идет от Lagenidae, а вторая — от Endothyridae.

Следующая по времени система фораминифер была предложена Ф. Чепмзном и В. Парром (Chapman, Parr, 1936). В основу рассматриваемой системы положен морфологический критерий и критерий типа строения стенки. Система Чепмзна и Парра (см. приложение) интересна введением для фораминифер таксона надсемейственного ранга, что явилось шагом к упорядочению иерархического порядка в системе фораминифер.

Всего в рассматриваемой системе выделялось 3 надсемейства, 33 семейства и 84 подсемейства.

В 30-е годы возникает практическая необходимость углубленного изучения фораминифер палеозоя и, естественно, в разработке надежной системы Fusulinidae. Последнее могло быть обеспечено только углубленным изучением конкретных филогенезов. Так, Д.М. Раузер-Черноусовой впервые была дана схема развития рода *Staffella* в каменноугольную эпоху (Раузер-Черноусова, Фурсенко, 1937). Фактически в микропалеонтологии это и явилось первой попыткой установления конкретных филогенезов. По этой схеме развитие штафелл идет от визейской *Staffella struvei* и заканчивается образованием *Staffella dagmarae* и *St. preobrajenski* (Раузер-Черноусова отделяет чечевицеобразных штафелл-оробисасов от всех остальных).

В этой же работе впервые рассматривается филогенетическое развитие семейства Fusulinidae. Филогенетическая схема, предложенная Раузер-Черноусовой, основывалась главным образом на характере строения стенки, а также на комплексе признаков (общая форма раковины, характер септ и базальные образования). Широко использовалось при вскрытии филогенетических связей также изучение онтогенезов.

Филогения фузулинид в последующие годы привлекает внимание К. Денбера (Dunbar, 1940), предложившего на основании ревизии главным образом американских материалов схему филогенетического развития фузулинид. В соответствии с представлениями Неймайра (Neumaier, 1887) исходной формой для фузулинид Денбер считает эндогир, давших в раннем пенсильвании ряд родов — *Fusiella*, *Staffella*, *Ozawainella*, *Eoschubertella* и первых *Fusulinella*. Развитие фузулинид дано им в привязке к зональной (родовые зоны) шкале. Им намечается несколько линий развития: *Fusulinella* → *Triticites*; *Schwagerina* → *Parafusulina* → *Polydiexodina*; *Staffella* → *Foverbeekina*; *Staffella* → *Pseudodoliolina* и др.

Следующая по времени и наиболее обоснованная система фораминифер принадлежит М. Глесснеру (Glaessner, 1948). В основу ее положены критерии сходства и различия в эволюционном развитии, характер стенки и морфологические особенности раковин фораминифер. По систематике Глесснера выделяется 6 надсемейств, причем семейство Fusulinidae включается в надсемейство Endothyridea (см. приложение). Всего по его классификации выделяется 6 надсемейств, 37 семейств, 36 подсемейств и 285 родов (см. рис. 3). Подробное рассмотрение и оценка системы Глесснера содержится в работе Фурсенко (1978), и потому анализ ее (см. приложение) здесь будет опущен. Отметим лишь, что принятием надсемейств была сделана попытка, хотя и не завершенная, обеспечения номенклатурной упорядоченности системы.

В 1951 г. И. Хофкер (Hofker, 1951) предложил систему, в которой в качестве критерия подотрядного ранга брался тип строения устья. По этому признаку в подотряде Protoforaminata объединены фораминиферы с первичным устьем; в подотряд Biforaminata — с двойственным устьем и в подотряд Deuteroforaminata — со вто-

ричным устьем (см. приложение). Всего по предложенной системе фораминиферы, принимаемые Хофкером вслед за Деляжем и Эруаром (Delage, Herougar, 1896) в ранге подкласса, подразделились (отряд *Dentata*) на 23 семейства. К 1951 г. относится детальное (Раузер-Черноусова и др., 1951) исследование структуры семейства *Fusulinidae*, предпринятое в связи с описанием среднекаменноугольных *Fusulinida* Русской платформы (см. приложение).

В 1952 г. Ж. Сигаль (Sigal, 1952) публикует систему фораминифер, в которой в качестве критериев подотрядного ранга берется число камер. Система построена на учете морфологических особенностей строения раковин и типа строения стенки. Всего по принятой Сигалем системе (см. приложение) выделялось три подотряда — *Uniloculinida* (однокамерные), *Biloculinida* (двухкамерные), *Pleuriloculinida* (многокамерные), 7 надсемейств, 56 семейств, 58 подсемейств и 666 родов. Отметим, что система Сигалья значительно приближается по своей структуре к системе Глесснера. Система, предложенная В. Покорным (Pokorny, 1954, 1958), также близка к системе Глесснера. Всего по его классификации выделялось 48 семейств, 34 подсемейства, 11 надсемейств и 372 рода (см. рис. 3). Покорным в его работе подробно рассматриваются принципы, на которые он опирался при построении своей системы, причем в определении модусов эволюции он следует за А.Н. Северцовым.

Покорный (Pokorny, 1954, 1958) в сделанной им ревизии фораминифер вслед за Сигалем выделяет фузулинид в надсемейство *Fusulinidea* и относит к нему семейство *Fusulinidae* с подсемействами *Schubertellinae*, *Staffelininae*, *Boultoniinae*, *Fusulininae*, *Schwagerininae* и семейство *Neoschwagerinidae* с подсемействами *Verbeekinae* и *Neoschwagerininae*.

В 1959 г. большой авторский коллектив микропалеонтологов опубликовал результаты пересмотра системы фораминифер, предпринятого в связи с подготовкой к изданию первого тома "Основ палеонтологии" (Общая часть. Простейшие, 1959). Публикации этой работы предшествовала ревизия всех групп фораминифер и пересмотр таксономической структуры фораминифер. По предложению Фурсенко фораминиферы (в ранге подкласса) в общей системе простейших были расположены после отряда амев и подразделены на 13 отрядов: *Allogromiida*, *Astrorhizida*, *Ammodiscida*, *Endothyrida*, *Fusulinida*, *Textulariida*, *Ataxophragmiida*, *Miliolida*, *Lagenida*, *Rotaliida*, *Nummulitida*, *Vuliminida*, *Heterohelicida* (см. приложение). Отметим, что впервые фораминиферы в ранге подкласса были приняты Деляжем и Эруаром (Delage, Herouard, 1896).

Как отмечалось (Фурсенко, 1978), в качестве основных критериев при составлении системы приняты: морфологический, геохронологический, а также географический и экологический.

Важно отметить, что выделенные отряды по совокупности данных можно рассматривать в качестве групп, приближающихся к естественным, так как они отражают "основное направление филогенетического развития" (Фурсенко, 1978, с. 137). Фурсенко при этом была дана схема родственных отношений между отрядами и некоторыми семействами фораминифер, хотя и в более поздней работе (Фурсенко, 1978) им подчеркивается, что эти соотношения остаются во многом неясными. По этой схеме исходными, в согласии с представлениями Кешмэна (Cushman, 1928; Кешмэн, 1933), для подкласса являются *Allogromiida*, от которых (можно предположить) произошли *Astrorhizida* и *Lagenidae*. *Astrorhizida* же дали начало *Ammodiscida*, являющихся исходными для *Endothyrida*, *Textulariida*, *Ataxophragmiida* и *Miliolida*. Сами же *Endothyrida* дали начало *Fusulinida*. Допускается возможность рассмотрения отряда *Ammodiscida* в качестве родоначального и для таких семейств, как *Archaeodiscidae*, *Lasiiodiscidae*, *Spirillinidae*. Также допускается возможность связи с *Ammodiscida* отряда *Rotaliida* и *Heterohelicida*. Отряды *Vuliminida* и *Nummulitida*, в свою очередь, берут начало от *Rotaliida*. Всего по предложенной системе выделялось в пределах подкласса *Foraminifera* 13 отрядов, 14 надсемейств, 72 семейства, 79 подсемейств и 455 родов. Напомним, что в "Основах палеонтологии" большей частью рассматривались группы фораминифер, известные в СССР. В связи с подготовкой к изданию "Основ палеонтологии" (1959) А.Д. Миклухо-Маклай, Д.М. Раузер-Черноусова, С.Е. Розовская (1958) разрабатывают филогенетическую систему фузулинид, таксономический ранг которых впервые повышается до отрядного (рис. 4).

Общие вопросы систематики и филогении *Fusulinida* (s.l.) являлись предметом специального рассмотрения в работах ряда зарубежных и советских исследователей (Dunbar, Condra, 1927; Dunbar, Henbest, 1933; Dunbar, Skinner, 1931, 1937; Дуткевич, 1934; Раузер-Черноусова, 1937, 1951, 1960; Розовская, 1963, 1969, 1975; Миклухо-Маклай, 1963; Миклухо-Маклай, Раузер-Черноусова, Розовская, 1958; Фурсенко, 1950, 1959; и др).

В последующие за выходом в свет "Основ палеонтологии" годы большое число исследователей разрабатывают локальные вопросы систематики как ископаемых фораминифер палеозоя, мезозоя и кайнозоя, так и современных. Палеозойские фораминиферы привлекают внимание Рейтлингер (1958; 1961, 1964, 1967, 1971), которая занимается разработкой системы *Endothyrida* и *Ozawainellidae* (см. приложение), Э.Я. Левена (1963), занимающегося разработкой системы высших фузулинид, Розовской (1963), занимающейся разработкой системы *Endothyridae* и *Ozawainellidae*. Важным вкладом в разработку системы палеозойских фораминифер явилась работа Миклухо-Маклая (см. приложение), подразделившим, в частности, надсемейство *Endothyra*, включаемое им в отряд *Fusulinida*, на высших и низших эндотирацей. О.А. Липина разрабатывает систему турнейеллид (Липина, 1965). Почти исчерпывающая литература и освещение разработок по систематике последних лет всех других групп фораминифер даны в сводке Фурсенко (1978).

Следующей после издания "Основ палеонтологии" (1959) наиболее полной сводкой, осуществленной в результате пересмотра обширного литературного и фактического материала, является "Treatise on Invertebrate Paleontology" (1964).

В "Treatise..." в сравнении с "Основами палеонтологии" упорядочена структура системы введением в нее таксонов подотрядного ранга (см. приложение). Всего по принятой системе в отряде *Foraminifera* выделялось 5 подотрядов, 15 надсемейств, 93 семейства, 118 подсемейств и 1200 родов фораминифер (см. рис. 3).

Как считал Фурсенко (1978), многие из предложений авторов по усовершенствованию системы фораминифер остаются дискуссионными. Однако такая полная сводка по систематике фораминифер сама по себе заслуживает особого места в развитии наших представлений по таксономии фораминифер, но некоторые представления по системе подотряда *Fusulina*, изложенные в цитируемой работе, оставляют сомнения. Так, в подотряд *Fusulina* по критерию строения стенки, кроме надсемейства *Fusulinacea*, были отнесены надсемейства *Parathuramminacea* и *Endothyra*. Не касаясь вопросов правомочности объединения в один подотряд таких родов, как *Parathuramina* и *Archaediscus*, а также *Endothyra*, *Umbellina* и *Pseudofusulina*, что, несомненно, должно было быть как-то прокомментировано авторами "Treatise...", отметим, что формально-морфологический подход к классификации фораминифер, пожалуй, ярче всего может быть проиллюстрирован на рассмотрении некоторых сторон систематики надсемейства *Fusulinacea*, написанного М.Л. Томпсоном.

Отсутствие достаточного внимания к онтофилогенетическому и геохронологическому критериям привело в "Treatise..." к крайне широкому пониманию объема родов, что сделало затруднительной возможность выяснения биогеографической общности или отличий сообществ фузулинид различных областей, а также в случае принятия предложенного пути неминуемо приведет к невозможности создания дробных стратиграфических и тем более зональных шкал. Так, например, в род *Fusulina* объединяются такие генетически разнородные элементы, как роды *Hemifusulina* и *Eofusulina*, *Dagmarella* и *Pseudotriticites*, к тому же имеющие и разрывы во времени существования.

Следующая по времени почти с исчерпывающим охватом материала сводка по систематике палеозойских *Fusulinida*, принимаемым в ранге отряда, принадлежит Ф. и Г. Калерам (Kahler F. et G., 1966—1967). Значение такой сводки далеко выходит за пределы ее названия "Каталога фузулинид" (см. приложение), так как работа несет не только номенклатурно-информативную функцию.

Важное значение для изучения *Fusulinida* имели также и работы Розовской (1969, 1975), посвященные ревизии системы и дальнейшей разработке филогении этого отряда (см. приложение).

Последней по времени сводкой, касающейся, однако, только современных бентосных фораминифер, встреченных в Тихом океане, явилась работа Х.М. Саидовой (1970, 1975). Придерживаясь в основном системы, принятой в СССР (Основы пале-

онтологии, 1959), Саидова (см. приложение) повышает до ранга отряда семейство *Cassidulinidae*, одновременно в отряде *Bulminida* выделяется новое надсемейство *Bolivintidea*, а в отряде *Rotaliida* — новое надсемейство *Planorbulinidea*, в отряде *Ataxophragmiida* соответственно выделяется в семействе *Ataxophragmiidae* подсемейство *Quadryiinae*, а в отряде *Textulariida* в семействе *Textulariidae* — соответственно новое подсемейство *Spirotextulariinae*. Некоторые изменения в систему были внесены в 1976 г. автором настоящей работы (Соловьева, 1978а), выделившей в отряде *Fusulinida* четыре надсемейства (*Ozawainellacea*, *Schwagerinacea*, *Staffellacea* и *Neoschwagerinacea*). Позже (Соловьева, 1978б) выделяется еще одно надсемейство — *Schubertellinacea*, а также отряд *Ozawainellida*, подразделяющийся на *Ozawainellacea* и *Eostaffellacea* (Соловьева, 1980). Изменения, введенные в систему, базировались главным образом на критериях способа размножения, геохронологическом, географическом, биологическом и экологическом. В частности, именно критерий способа размножения был положен в основу выделения отряда *Ozawainellida* (Соловьева, 1980).

В самое последнее время А.А. Григалис рассматривает схему высших таксонов, основываясь на анализе основных эволюционных признаков, и производит ее уточнение. Согласно этим данным (Григалис, 1978), в отряд *Textulariida* включен отряд *Ataxophragmiida*, отряд *Lagenida* (Основы палеонтологии, 1959) переименован в *Nodosariida*; из отряда *Rotaliida*, в качестве таксонов отрядного ранга выделяются *Cassidulinida* (Саидова, 1970) и *Globigerinida*; в систему введены новые надсемейства: *Textulariacea*, *Ataxophragmiacea*, *Duostominacea*, *Bolivinitacea*, *Nummulitacea*. В завершение предпринятого обзора имеет смысл остановиться на представлениях по систематике отряда *Fusulinida*, так как обзор по другим отрядам освещен в монографии Фурсенко (1978).

Подводя некоторые итоги рассмотренным выше схемам систематики, предложенным в течение текущего столетия для *Fusulinida*, мы можем отметить все возрастающую степень дробности таксонов фузулинид и повышение их таксономического ранга.

Так, в схеме Шуберта (Schubert, 1920) в семействе *Endothyridae* выделялось одно подсемейство *Fusulininae*; Кешмэн (Cushman, 1928) это же подсемейство относит к семейству *Nummulitidae*, однако несколько позже он принимает фузулинид в качестве семейства *Fusulinidae* (Кешмэн, 1933). В схеме Геллоуэя (Galloway, 1933) семейство *Fusulinidae* уже принимается в объеме трёх подсемейств: *Fusulininae*, *Schwagerininae*, *Verbeekininae*.

Семейство *Fusulinidae* по системе Чепмэна и Парра (Chapman, Parr, 1936), а также Глесснера (Glaessner, 1948) включает четыре подсемейства: *Fusulininae*, *Schwagerininae*, *Verbeekininae*, *Neoschwagerininae*.

В системе Кешмэна, предложенной им в 1948 г., было выделено особое подразделение фузулиновых фораминифер, и для них давалась общая характеристика. Это положение (выделение фузулинид в особый порядок) было закреплено в схеме Жака Сигалья (Sigal, 1952) возведением их в ранг надсемейства *Fusulinidea* и поддержано Покорным (Pokorny, 1958).

Дальнейшее номенклатурное упорядочение система *Fusulinida* получила при подготовке к изданию "Основ палеонтологии", когда, согласно предложению Фурсенко, был выделен отряд *Fusulinida* с двумя надсемействами — *Fusulinidea* и *Verbeekinidea*.

В надсемейство *Fusulinidea* авторами принятой в "Основах палеонтологии" систематики фузулинид (Миклухо-Маклай, Раузер-Черноусова, Розовская, 1958) включалось семейство *Ozawainellidae* с подсемействами *Staffellinae* и *Ozawainellinae* и семейство *Fusulinidae* с подсемействами *Fusulinellinae* и *Eofusulininae*, а также семейство *Schubertellidae* с подсемействами *Schubertellinae* и *Boultoninae*, а также семейство *Schwagerinidae* с подсемействами *Schwagerininae* и *Polydiexodininae*. В надсемейство *Verbeekinidea* вошли семейства *Verbeekinidae* и *Neoschwagerinidae*.

Интересные результаты по систематике фузулинид нашли свое отражение в схеме, помещенной в работе А.Д. Миклухо-Маклая (1963). Согласно его воззрениям, в отряд *Fusulinida* включается надсемейство *Endothyraceae*, где к порядку низших эндотираций относятся семейства *Toumayellidae*, *Forschiidae*, *Endothyridae*. К высшим эндотирациям относится семейство *Bradyinidae*. Отряд *Fusulinida* подразделяется

им также на низшие фузулиниды в объеме надсемейства Fusulinaceae и высшие фузулиниды в объеме надсемейства Verbeekinaceae. Надсемейство Fusulinaceae включает в себя семейство Ozawainellidae с подсемействами Ozawainellinae, Pseudostaffellinae, Reichelininae и семейство Staffellidae с подсемействами Nankinellinae и Staffellinae.

В семейство Fusulinidae включаются подсемейства Schubertellinae, Boultoniinae, Eofusulininae, Fusulinellinae, Fusulinae, в семейство Schwagerinidae включаются подсемейства Schwagerininae, Pseudofusulininae, Polydiexodinae.

К высшим фузулинидам А.Д. Миклухо-Маклай отнес надсемейство Verbeekinaceae в составе семейства Verbeekinidae с подсемействами Verbeekininae и Misellininae и семейство Neoschwagerinidae с подсемействами Neoschwagerininae, Lepidolininae и Sumatrininae.

В системе, принятой в "Treatise. . ." (Loeblich, Tappan 1964a), к надсемейству Fusulinacea относятся семейства Ozawainellidae, Staffellidae и Fusulinidae с подсемействами Schubertellinae, Fusulininae¹, Schwagerininae, а также семейство Verbeekinidae с подсемействами Verbeekininae и Neoschwagerininae.

Рейтлингер в работе 1964 г. выделяет два подотряда — Endothyrida и Fusulinina (последний в объеме двух надсемейств — Fusulinacea и Verbeekinacea). Ф. и Г. Калеры (F. et G. Kahler, 1966—1967) в подотряде Fusulinina выделяют новые подсемейства Wedekindellininae, Cheniinae и Chusenellinae. О.А. Липина выступила с предложением выделить надотряд Fusulinida, который включает отряды Endothyrida и Fusulinida по следующим признакам: септированная спираль, микрогранулярные стенки (Липина, 1977).

Заметим, что тенденция к объединению Endothyrida и Fusulinida берет свое начало от системы Румблера (Rumbler, 1895), объединившего в семейство Endothyridae подсемейство Endothyridinae и Fusulininae; модификации этой точки зрения иллюстрируются в приложении. Однако Соловьева (1978a), основываясь на существенном биологическом несхождении Endothyrida и Fusulinida, приводит доводы в пользу существенных отличий тех и других.

Завершая рассмотрение отряда Fusulinida, отметим, что, помимо упомянутых выше советских и зарубежных ученых, таксономическим анализом Fusulinida занимаются М.В. Вдовенко, Г. Вильде, Р. Дуглас, К. Канмера, Ф. Кобаяси, В. Коханска-Девиде, К. Исия, М. Минато, Т. Одзава, Ч. Росс, Дж. Скиннер, Р. Торияма, С. Хондзэ и другие исследователи.

В заключение обзора рассмотрим сложившуюся в конце XX в. таксономическую структуру подкласса Foraminifera. Напомним, что уже Бленвиль (Blainville, 1825) — автор первой системы фораминифер (Cephalopoda) — выделял для фораминифер четыре градации таксонов надродового ранга: тип, класс, отряд, семейство. В классификации Шульце (Schultze, 1854) были введены в систему группы и подсемейства. Номенклатурное новшество находим и в системе Карпентера, Паркера, Джонса (Carpenter, Parker, Jones, 1862), где впервые вводится классификационная единица подотрядного ранга. В системе, предложенной Деляжем и Эруаром (Delage, Herouard, 1896), фораминиферы вводятся в ранг подкласса. Иерархический ряд этой системы принимался авторами в следующем виде: подкласс, отряд, подотряд, триба, семейство.

В системах XX в., как правило, уже не находим введения новых классификационных единиц (надродового ранга). Исключение составляет система Глесснера (Glaesner, 1948), в которой впервые был введен таксон надсемейственного ранга, и предложение Н.И. Маслаковой о введении таксона надотрядного ранга. Отметим, что и в последних по времени системах ("Основы палеонтологии", "Treatise. . ." и др.), не всегда выдержан принцип иерархии и зачастую происходит редукция таксонов промежуточного ранга (см. приложение). Также выявляются при сравнении систем неправильности в атрибуции старых и вновь выделяемых таксонов, и следует признать, что номенклатурная сторона в разработках систематики фораминифер нуждается в более значительном внимании. Публикуемый в статье свод систем фораминифер XIX и XX вв. (см. приложение), надеемся, будет полезен при таксономических разработках.

¹ Рассмотрение этих представлений см. выше.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотренные в статье системы фораминифер, начиная с предложенных в так называемом додарвинском периоде, в классическом дарвиновском периоде и в самый последний период, который можно назвать периодом господства синтетической теории эволюции (СТЭ), дают основания считать, что системы фораминифер в каждом периоде их изучения обнаруживают черты сходства и черты преемственности, что в общем случае отмечалось уже Т. Добжанским. Существенное влияние на степень разработанности системы фораминифер оказывает различие в уровнях систематики различных групп ископаемых фораминифер; если для фузулинид и некоторых других групп можно говорить в целом о филогенетическом уровне систематики и о возможном приближении к морфобиологическому уровню, то систематика ряда других групп основывается на диагностическом уровне.

Следует признать, что, несмотря на невозможность вложить все многообразие живых форм в природе в жесткие рамки классификационных стандартов (невозможно ввиду статистического характера классифицируемых событий), все-таки можно отметить, что в классификациях фораминифер существует достаточно свободный подход к объему и структуре одноименных таксонов в пределах различных групп фораминифер. Это обстоятельство, усугубленное разными уровнями систематики, стохастическим характером эволюционного процесса и спецификой исследуемых групп, при отсутствии в подавляющем большинстве случаев анализа критериев отделения адаптаций от наследственных флюктуаций весьма осложняет задачи построения системы фораминифер.

Следует особо отметить, что существует известный разброс в определении принципов выделения высших таксономических категорий, а также невозможность установления для ряда групп строгого определения абсолютного критерия генетического сходства. Особенно остра также и проблема определения величины филетических расстояний, ранжировка филетического разрыва.

В систематике фораминифер в настоящее время пока неизвестны опыты перехода к фенетической систематике таксонов надвидового уровня, хотя первые обнадеживающие результаты были получены для таксонов родового уровня еще в 1924 г. Е.С. Смирновым. Обобщение этих и результатов других исследований было дано позже им же (1969) и Р. Сокэлом (Sokal, Sneath, 1963). Однако, как отмечал Н.А. Заренков (1976), количественная оценка ранга таксонов может быть только вероятной.

В конструировании систематик фораминифер отмечается особенность, заключающаяся в том, что до самого последнего времени подавляющее большинство систематик осуществляется на диагностическом уровне, а построение модели филогенетических соотношений осуществляется достаточно редко.

Однако, несмотря на указанные затруднения, построение системы фораминифер, основанное в общем на типологическом принципе (и лишь для ряда групп дополняемое филогенетическими данными), как показывает опыт, осуществлено в целом с достаточно высокой степенью корректности, что вытекает из обеспечения этими системами предсказательной функции. Как известно, все новые данные, полученные в процессе накопления фактических материалов, не повлекли за собой введения в систему принципиально нового класса, отряда и т.д. Обычные перестройки систематики последних лет связаны с пересмотром таксономической структуры ранее известных таксонов.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Blainville H. (1825)
Тип Melasozoa
Класс Cephalopoda
Отряд Cellulacea
Семейство Spherulacea
Planulacea
Nummulacea

Отряд Polythalamacea
Семейство Orthocerata
Lituacea
Cristacea
Ammonacea
Nautilacea
Turbinacea

Orbigny A. (1826)

Отряд Foraminiferes
Семейство Stichostegues
Enallostegues
Helicostegues
Agathistegues
Enthomostegues

Crouch E. (1827)

Отряд Cephalopoda
Подразделение I
Polythalmous Cephalopoda
Семейство Orthocerata
Lituolata
Cristata
Sphaerulata
Radiolata
Nautilacea
Ammonacea

Orbigny A. (1839)

Класс Foraminifera
Отряды Monostegues, Cyclostegues
Stichostegues
Семейство Equilateralidae
Inequilateralidae
Отряд Helicostegues
Семейство Asterigerinidae
Cassidulinidae
Отряд Enallostegues
Семейство Polymorphinidae
Textulariidae
Отряд Agathistegues
Семейство Miliolidae
Multiloculidae
Отряд Enthomostegues

Schultze M. (1854)

Nuda
Testacea
Monothalamia
Семейство Lagynidae
Orbulinida
Cornuspirida
Polythalamia
Группа Helicoidea
Семейство Miliolida
Turbinoida
Подсемейство Rotalida
Uvelida
Textularida
Cassidulina
Семейство Nautiloidea
Подсемейство Cristellarida
Nonionida
Peneroplina
Polystomellida
Семейство Alveolinida
Soritida
Группа Rhabdoidea
Семейство Nodosarida
Группа Soroidea
Семейство Acervulinida

Reuss A. (1862)

Foraminifera d'Orbigny
Foraminifera Monomera, nov.
Семейство Gromidea Claparede
Lagenidea nov.
Spirillinidea nov.
Squamulinidea nov.
Ovulitidea nov.

Cornuspiridea Schultze
Ammodiscidea nov.

Foraminifera Polymera nov.
Семейство Rhabdoidea Schultze
Подсемейство Nodosaridea nov.
Vaginulinidea nov.
Fronicularidea nov.
Glandulinidea nov.
Pleurostomellidea nov.
Семейство Cristellaridea Schultze
Polymorphinidea (d'Orbigny) nov.
Cryptostegia nov.
Textularidea Schultze
Cassidulinidea d'Orbigny
Miliolidea Schultze
Подсемейство Miliolidea genuina nov.
Fabularidea d'Orbigny
Семейство Orbitulitidea nov.
Peneroplidea Schultze
Lituolidea nov.
Семейство Uvellidea (Ehrenberg) nov.
Rotalidea
Polystomellidea nov.
Nummulitidea nov.

Carpenter W., Parker W., Jones T. (1862)

Amoebina
Отряд Lobosa
Foraminifera
Подотряд Imperforata
Семейство Gromida
Miliolida
Lituolida
Подотряд Perforata
Семейство Lagenida
Globigerinida
Подсемейство Globigerinae
Textularinae
Rotalinae
Семейство Nummulida

Jones T. (1876)

Imperforata
Parcelaneous Foraminifera
Семейство Nubecularida
Miliolida
Peneroplida
Orbiculinida
Dactyloporida
Arenaceous Foraminifera
Семейство Parkeriada
Lituolida
Perforate or Hyaline
Foraminifera
Семейство Lagenida
Polymorphinida
Buliminida
Textularida
Globigerinida
Подсемейство Globigerinina
Rotalina
Polystomellina
Nummulinina

Schwager C. (1877)

Perforata calcareous Foraminifera
Семейство Lagenoidea
Rhabdoidea
Dentalinoidea
Подсемейство Pullenidae
Nummulitidae
Семейство Cristellaroidea

Polymorphinidea
 Buliminidea
 Подсемейство Buliminidae
 Rotalidae
 Семейство Globigerinidea
 Подсемейство Globigerinidae
 Planorbulinidae
 Семейство Textularidea
 Подсемейство Textularidae
 Cryptostegia
 Семейство Tinoporidea
 Agglutinated Foraminifera
 Семейство Trochamminidea
 Lituolidea
 Ataxophragmidea
 Plecanoidea
 Calcareous Imperforate
 Семейство Cornuspiridea
 Peneroplidea
 Miliolidea
 Dactyloporidea
 Receptaculitidea
 Chitinous Foraminifera
 Gromidae

 Мёллер В.И. (1880)
 I. Подотряд Imperforata, Carpenter
 Семейство Cornuspiridae, Zittel
 Род Stacheia Brady
 Семейство Miliolidae Carpenter
 Род Fusulinella Möller
 II. Подотряд Perforata, Carpenter
 A. Семейство Lagenidae Carpenter
 Род Archaeidiscus Brady
 Род ?? Nodosinella Brady
 B. Семейство Globigerinidae Carpenter
 Подсемейство Textularinae Carpenter
 Род Cribrostomum Möller
 Tetrataxis Ehrenberg
 Подсемейство Rotalinae Carpenter
 Род Spirillina Ehrenberg
 Endothyra Phillips
 Cribrospira Möller
 Bradyina Möller
 C. Семейство Fusulinidae Möller
 Род Fusulina Fischer
 Schwagerina Möller
 Hemifusulina Möller
 D. Семейство Nummulinidae Carpenter
 Род Nummulina d'Orbigny

 Brady H.B. (1884)
 Подцарство Protozoa
 Класс Rhizopoda
 Отряд Foraminifera (Reticularia)
 Семейство Gromidae
 Miliolidae
 Подсемейство Nubecularinae
 Miliolininae
 Hauerininae
 Peneroplininae
 Alveolininae
 Keramosphaerinae
 Семейство Astrorhizidae
 Подсемейство Astrorhizinae
 Pilulininae
 Saccamininae
 Rhabdammininae
 Семейство Lituolidae
 Подсемейство Lituolinae
 Trochammininae
 Endothyrinae

Loftusinae
 Семейство Textularinae
 Подсемейство Textularinae
 Bulimininae
 Cassidulininae
 Семейство Chilostomellidae
 Lagenidae
 Подсемейство Lageninae
 Nodosarinae
 Polymorphininae
 Ramulininae
 Семейство Globigerinidae
 Rotalidae
 Подсемейство Spirillininae
 Rotalinae
 Tinoporinae
 Семейство Nummulinidae
 Подсемейство Fusulininae
 Nummulitinae
 Cycloclypeinae
 Eozooininae

 Rhumbler L. (1895)
 Archi-Monothalamia
 Семейство Rhabdamminidae
 Подсемейство Muxothecinae
 Astrorhizinae
 Saccamininae
 Rhizammininae
 Rhabdammininae
 Hippocrepininae
 Girvanellinae
 Семейство Ammodisculinidae
 Spirillinidae
 Nodosalidia
 Nodosamiidae
 Elexostylida
 Семейство Miliolidae
 Подсемейство Nubecularinae
 Miliolinae
 Hauerininae
 Семейство Orbitolinidae
 Textulinidae
 Textularidae
 Подсемейство Textularinae
 Buliminae
 Cassidulinae
 Cristellarinae
 Polymorphinae
 Семейство Endothyridae
 Подсемейство Endothyridae
 Fusulininae
 Rotaliaridia
 Семейство Rotaliidae
 Подсемейство Rotalinae
 Tinoporinae
 Globigerininae
 Polystomellinae
 Nummulitinae

 Delage I., Herouard E. (1896)
 Подкласс Foraminiferidae
 Отряд Imperforida
 Подотряд Gromidae
 Семейство Euglyphinae
 Miliolidae
 Семейство Hauerinae
 Peneroplinae
 Alveolinae
 Keramosphaerinae
 Подотряд Arenocidae
 Триба Astrorhizinae

Семейство Astrorhizinae
 Saccamininae
 Rhabdammininae
 Триба Lituolina
 Семейство Lituolinae
 Trochamminae
 Endothyriinae
 Отряд Perforida
 Подотряд Lagenidae
 Семейство Lageninae
 Nodosarinae
 Polymorphinae
 Ramulinae
 Подотряд Chilistomellidae
 Textulariidae
 Семейство Textularinae
 Buliminae
 Cassidulinae
 Подотряд Globigerinidae
 Rotalidae
 Семейство Spirillinae
 Rotalinae
 Tinoporinae
 Подотряд Nummulitidae
 Семейство Fusulininae
 Polystomellina
 Cycloclypeinae
 Nummulitinae

Eimer G., Fickert C. (1899)

Astrorhizidae
 Семейство Protocystidae
 Astrorhizidae
 Siphonoforaminifera (Tubulata)
 Семейство Rhabdamminidae
 Dendrophyridae
 Saccorhizidae
 Cystofoaminifera (Vesiculata)
 Семейство Gromiidae
 Psammosphaeridae
 Saccaminidae
 Kyphamminidae
 Ascofoaminifera (Utriculata)
 Семейство Ammoasconidae
 Serpuleidae
 Stichostegia
 Psammatostichostegia
 Семейство Hyperamminidae
 Aschemowellidae
 Titanostichostegia
 Семейство Nodosaridae
 Textularidae
 Семейство Opistho-Dischistidae
 Подсемейство (Cribosa; Oculosa)
 Семейство Pavoninidae
 Dischistidae
 Подсемейство (Cribosa; Oculosa)
 Семейство Trichistidae
 Buliminidae
 Frondicularidae
 Englinostegia
 Семейство Cassidulinidae
 Orthoklinostegia
 Cornuspirenstamm
 Семейство Cornuspiridae
 Miliolidae
 Orbitoididae
 Alveolinidae
 Chilostomellidae
 Endothyranstamm

Семейство Haplophragmidae
 Endothyridae
 Polystomellidae
 Rotalidae
 Cyclospiridae
 Acervulinidae
 Calcarinidae
 Globigerinidae
 Fusulinidae
 Nummulitidae

Schubert R. (1920)

Protammida
 Metammida
 Basistoma
 Семейство Endothyridae
 Подсемейство Endothyriinae
 Fusulininae
 Семейство Rotalidae
 Подсемейство Truncatulinae
 Pulvinulininae
 Globigerininae
 Rotalinae
 Discorbininae
 Patellininae
 Семейство Orbitoididae
 Nummulitidae
 Porcellanea
 Семейство Cornuspiridae
 Miliolidae
 Nubeculariidae
 Orbitolitidae
 Подсемейство Orbitolitinae
 Orbiculininae
 Семейство Keramosphaerinae
 Alveolinidae
 Telostoma
 Семейство Nodosaridae
 Подсемейство Nodosarinae
 Cristellarinae
 Семейство Polymorphinidae
 Schizostoma
 Семейство Valvulinidae
 Подсемейство Valvulininae
 Textularinae
 Семейство Buliminidae
 Подсемейство Bulimininae
 Cushman J. (1927)
 Семейство Gromidae
 Astrorhizidae
 Подсемейство Astrorhizinae
 Saccamininae
 Hyperammininae
 Семейство Lituolidae
 Подсемейство Aschemonellinae
 Reophacinae
 Trochammininae
 Neusinae
 Orbitolininae
 Endothyriinae
 Семейство Textulariidae
 Подсемейство Spiroplectinae
 Textulariinae
 Verneuilinae
 Bulimininae
 Cassidulininae
 Семейство Lagenidae
 Подсемейство Lageninae
 Nodosariinae
 Polymorphininae

Uvigerininae
 Ramulininae
 Семейство Chilostomellidae
 Globigerinidae
 Rotaliidae
 Подсемейство Spirillininae
 Rotalinae
 Семейство Nummulitidae
 Подсемейство Fusulininae
 Polystomellinae
 Cyclocyprinae
 Семейство Miliolidae
 Подсемейство Cornuspirininae
 Quinqueloculininae
Кешмэн Д. (1933)
 Семейство Allogromiidae
 Подсемейство Мухотесцинае
 Allogromiinae
 Семейство Astorhizidae
 Rhizamminidae
 Saccaminidae
 Подсемейство Psammospaerinae
 Saccamininae
 Pelosininae
 Webbinellinae
 Семейство Нуперамминиде
 Подсемейство Нупераммининае
 Dendrophryinae
 Семейство Reophaeidae
 Подсемейство Aschemonellinae
 Reophaeinae
 Семейство Ammodiscidae
 Подсемейство Ammodiscinae
 Tolyammininae
 Семейство Lituolidae
 Подсемейство Haplophragmiinae
 Lituolinae
 Семейство Textulariidae
 Подсемейство Spiroplectammininae
 Textulariinae
 Семейство Verneuilinidae
 Valvulinidae
 Fusulinidae
 Подсемейство Verbeekinae
 Семейство Loftusiidae
 Neusinidae
 Silicinidae
 Miliolidae
 Ophthalmididae
 Подсемейство Cornuspirinae
 Nodobaculariinae
 Ophthalmidinae
 Nubeculariinae
 Семейство Fischerinidae
 Trochamminidae
 Подсемейство Trochammininae
 Globotextulariinae
 Ammosphaeroidininae
 Семейство Placopsilinidae
 Подсемейство Placopsilininae
 Polyphragminae
 Семейство Orbitolinidae
 Lagenidae
 Подсемейство Nodosariinae
 Lageninae
 Семейство Polymorphinidae
 Nonionidae
 Camerinidae
 Подсемейство Archaediscinae
 Camerininae

Семейство Peneroplidae
 Подсемейство Spirolininae
 Archaiasinae
 Orbitolininae
 Семейство Alveolinellidae
 Keramosphaeridae
 Heterohelicidae
 Подсемейство Heterohelicinae
 Pavonininae
 Gumbelininae
 Bolivinitinae
 Spiroplectinatinae
 Plectofrondicularinae
 Eouvigerininae
 Семейство Hantkeninidae
 Buliminidae
 Подсемейство Terebralininae
 Turrilininae
 Bulimininae
 Virgulininae
 Reussinae
 Подсемейство Uvigerininae
 Семейство Ellipsoidinidae
 Rotaliidae
 Подсемейство Spirillininae
 Turrispirillininae
 Discorbisinae
 Rotalinae
 Siphonininae
 Baggininae
 Семейство Amphisteginidae
 Calcarinidae
 Cymbaloporetidae
 Cassidulinidae
 Подсемейство Ceratobulmininae
 Cassidulininae
 Ehrenberginae
 Семейство Chilostomellidae
 Подсемейство Alломорфининае
 Chilostomellinae
 Seabrookinae
 Alломорфинеллинае
 Sphaeroidininae
 Семейство Globigerinidae
 Подсемейство Globigerininae
 Orbulininae
 Candeininae
 Pulleniatininae
 Семейство Globorotaliidae
 Anomalinidae
 Подсемейство Anomalininae
 Cibicidinae
 Семейство Planorbulinidae
 Rupertiidae
 Homotremidae
 Orbitolididae
 Подсемейство Orbitolidinae
 Miogypsininae
 Omphalocyclusinae
Galloway J. (1933)

Царство животных
Ветвь I Protozoa
Отряд Foraminifera d'Orbigny, 1826
 Семейство Lagynidae Schultze, 1854
 Подсемейство Lagyninae n. subfam.
 Amphitreminae n. subf.
 Мухотесцинае Rhumbler, 1845
 Rhynchogromiinae n. subf.
 Семейство Astorhizidae Brady, 1881

Подсемейство Saccamininae Brady, 1884
 Proteoninae n. subf.
 Astrorhizinae Brady, 1884
 Hyperammininae Cushman, 1910

Семейство Spirillinidae Reuss, 1861
 Подсемейство Spirillininae Brady, 1884

Семейство Ammodiscidae Rhumbler, 1895
 Miliolidae d'Orbigny, 1839

Подсемейство Cornuspirinae Reuss, 1861
 Nubeculariinae Brady, 1884
 Miliolinae Reuss, 1861
 Hauerinae Brady, 1884

Семейство Soritidae Ehrenberg, 1840
 Подсемейство Peneroplinae Schultze, 1854
 Orbitolitinae Brady, 1881

Семейство Alveolinellidae Cushman, 1928
 Подсемейство Alveolinellinae new name
 Keramosphaerinae Brady, 1884

Семейство Endothyridae Rhumbler, 1895
 Подсемейство Endothyridinae Brady, 1884
 Tetrataxinae new subfamily

Семейство Nodosinellidae Rhumbler, 1895
 Reophaeidae Cushman, 1927
 Trochamminidae Schwager, 1877

Подсемейство Trochammininae Brady, 1884
 Placopsilininae Cushman, 1927

Семейство Lituolidae Reuss, 1861
 Подсемейство Lituolinae Brady, 1884
 Neusininae Cushman, 1910

Семейство Orbitolinidae Martin, 1890
 Ataxophragmiidae Schwager, 1877

Подсемейство Ataxophragmiinae new subf.
 Verneulininae Cushman, 1911

Семейство Textulariidae d'Orbigny, 1846
 Подсемейство Palaeotextulariinae new subf.
 Textulariinae Schultze, 1854

Семейство Nodosariidae Schultze, 1854
 Подсемейство Froudiculariinae Reuss, 1861
 Nodosariinae Reuss, 1861
 Robulinae new subf.

Семейство Polymorphinidae d'Orbigny, 1846
 Подсемейство Polymorphininae Brady, 1881

Семейство Nonionidae Reuss, 1860
 Подсемейство Nonioninae Schultze, 1854
 Elphidiinae new subf.

Семейство Rotaliidae Reuss, 1860
 Подсемейство Rotaliinae Schultze, 1854
 Discorbininae Cushman, 1927
 Cibicidinae new subf.
 Planorbulininae new subf.

Семейство Acervulinidae Schultze, 1854
 Подсемейство Rupertiinae new subf.
 Acervulininae new subf.

Семейство Tinoporidae Schwager, 1877
 Asterigerinidae d'Orbigny, 1839
 Chapmaniidae new family
 Chilostomellidae Brady, 1881
 Orbulinidae Schultze, 1854
 Pegidiidae Heron-Allen and Earland, 1928
 Heterohelicidae Cushman, 1927

Подсемейство Heterohelicinae Cushman, 1927
 Gumbelininae Cushman, 1927
 Bolivinitinae Cushman, 1927

Семейство Buliminidae Jones, 1876
 Подсемейство Turritulininae Cushman, 1927
 Bulimininae Brady, 1884

Семейство Cassidulinidae d'Orbigny, 1839
 Uvigerinidae Galloway and Wissler, 1927

Подсемейство Uvigerininae Cushman, 1913
 Angulogerininae new subf.

Семейство Pleurostomellidae Reuss, 1860
 Fusulinidae Möller, 1878

Подсемейство Fusulininae Rhumbler, 1875
 Schwagerininae Dunbar et Henbest, 1936
 Verbeekinae Staff and Wedekind, 1910

Семейство Camerinidae Meek and Hayden, 1865
 Подсемейство Heterostegininae new subf.
 Camerininae new name

Семейство Orbitoididae Schubert, 1920
 Подсемейство Orbitoidinae Prever, 1904
 Miogipsininae Vaughan, 1928
 Omphalocyclusinae Vaughan, 1928

Семейство Cycloclypeidae new fam.
 Подсемейство Cycloclypeinae Bütschli, 1880
 Discocyclusininae Galloway, 1928

Chapman F., Parr W. (1936)

Отряд Foraminifera
 Надсемейство Allogromioidea
 Семейство Allogromiidae
 Подсемейство Muxotocinae
 Allogromiinae

Надсемейство Spirillinoidea
 Семейство Spirillinidae
 Nodosariidae
 Подсемейство Nodosariinae
 Lageninae

Семейство Polymorphinidae
 Подсемейство Polymorphininae
 Ramulininae

Семейство Buliminidae
 Подсемейство Turritulininae
 Bulimininae
 Virgulinae
 Reussellinae
 Uvigerininae

Семейство Cassidulinidae
 Pleurostomellidae
 Heterohelicidae
 Подсемейство Heterohelicinae
 Gumbelininae
 Bolivinitinae
 Plectofrondicularinae

Подсемейство Eouvigerininae

Семейство Rotaliidae
 Подсемейство Discorbininae
 Cymbaloporinae
 Rotaliinae
 Pegidiinae
 Siphonininae
 Bagginae
 Cibicidinae
 Planorbulininae
 Rupertiinae
 Homotreminae
 Amphistegininae
 Calcarininae

Семейство Chilostomellidae
 Подсемейство Chilostomellinae
 Seabrookiinae
 Allomorphinellinae
 Sphaeroidininae

Семейство Orbulinidae
 Подсемейство Globigerininae
 Orbulininae
 Pulleniatininae
 Candeininae

Haytkeninae
 Globorotaliinae
 Семейство Orbitoididae
 Подсемейство Lepidorbitoidinae
 Orbitoidinae
 Omphalocyclusinae
 Miogypsinae
 Discocyclusinae
 Семейство Nummulitidae
 Подсемейство Nonioninae
 Nummulitinae
 Надсемейство Ammodiscoidea
 Семейство Ammodiscidae
 Подсемейство Ammodiscinae
 Tolypammininae
 Семейство Hyperamminidae
 Подсемейство Hyperammininae
 Dendrophryinae
 Семейство Saccamminidae
 Подсемейство Psammospaerinae
 Saccammininae
 Pelosininae
 Webbinellinae
 Семейство Rhizamminidae
 Подсемейство Rhizammininae
 Botellinae
 Семейство Astrorhizidae
 Ophtalmidiidae
 Подсемейство Cornuspirinae
 Nodobaculariinae
 Ophtalmidiinae
 Nubeculariinae
 Семейство Miliolidae
 Fischerinidae
 Sortidae
 Подсемейство Peneroplinae
 Archaiasinae
 Orbitolitinae
 Семейство Alveolinellidae
 Keramospaeridae
 Silicinidae
 Подсемейство Silicininae
 Rzehakininae
 Семейство Lituolidae
 Подсемейство Endothyrinae
 Haplophragmiinae
 Lituolinae
 Placopsilininae
 Polyphragmiinae
 Семейство Loftusiidae
 Reophacidae
 Подсемейство Nodosinellinae
 Reophacinae
 Aschemonellinae
 Sphaerammininae
 Семейство Textulariidae
 Trochamminidae
 Подсемейство Trochammininae
 Globotextulariinae
 Ammosphaeroidininae
 Nouriinae
 Семейство Valvulinidae
 Подсемейство Tetrataxinae
 Valvulininae
 Orbitolininae
 Семейство Verneuilinidae
 Fusulinidae
 Подсемейство Fusulininae
 Schwagerininae
 Verbeekininae
 Neoschwagerininae

Glaessner M. (1948)
 Надсемейство Astrorhizidea
 Семейство Astrorhizidae
 Подсемейство Astrorhizinae
 Rhizammininae
 Hyperammininae
 Семейство Saccamminidae
 Подсемейство Psammospaerinae
 Saccammininae
 Семейство Ammodiscidae
 Надсемейство Lituolidea
 Семейство Reophacidae
 Lituolidae
 Подсемейство Haplophragmiinae
 Lituolinae
 Loftusiinae
 Семейство Orbitolinidae
 Textulariidae
 Trochamminidae
 Подсемейство Tetrataxinae
 Семейство Verneuilinidae
 Подсемейство Verneuilininae
 Eggerellinae
 Ataxophragmiinae
 Valvulininae
 Надсемейство Endothyridea
 Семейство Endothyridae
 Fusulinidae
 Подсемейство Fusulininae
 Schwagerininae
 Verbeekininae
 Neoschwagerininae
 Надсемейство Miliolidea
 Семейство Miliolidae
 Ophthalmidiidae
 Peneroplidae
 Alveolinidae
 Надсемейство Lagenidea
 Семейство Lagenidae
 Polymorphinidae
 Надсемейство Buliminidea
 Семейство Buliminidae
 Подсемейство Turritulininae
 Bulimininae
 Reussellinae
 Plectofrondiculariinae
 Bolivininae
 Семейство Cassidulinidae
 Ellipsoidinidae
 Chilostomellidae
 Надсемейство Rotaliidea
 Семейство Spirillinidae
 Подсемейство Spirillininae
 Patellininae
 Семейство Discorbidae
 Подсемейство Discorbinae
 Siphonininae
 Anomalininae
 Семейство Globigerinidae
 Подсемейство Globigerininae
 Hantkenininae
 Семейство Globorotaliidae
 Gumbelinidae
 Planorbulinidae
 Подсемейство Planorbulininae
 Rupertinae
 Семейство Cymbaloporidae
 Nonionidae
 Ceratobuliminidae
 Amphisteginidae
 Rotaliidae

Calcarinidae
 Miogypsinidae
 Orbitoididae
 Подсемейство Omphalocyclinae
 Orbitoidinae
 Helicolepidininae
 Семейство Discocyclinidae
 Camerinidae
 Подсемейство Camerininae
 Heterostegininae
 Cushman J. (1948)
 Отряд Foraminifera
 Семейство Allogromiidae
 Подсемейство Muxothecinae
 Семейство Astrorhizidae
 Rhizamminidae
 Saccamminidae
 Hyperamminidae
 Подсемейство Hyperammininae
 Dendrophryinae
 Семейство Reopacidae
 Подсемейство Aschemonellinae
 Семейство Ammodiscidae
 Подсемейство Ammodiscinae
 Тоураммининае
 Семейство Lituolidae
 Подсемейство Naplophragmiinae
 Endothyriinae
 Lituolinae
 Семейство Textulariidae
 Подсемейство Spiroplectammininae
 Textulariinae
 Семейство Verneuilinidae
 Valvulinidae
 Подсемейство Valvulininae
 Fusulina foraminifera
 Семейство Fusulinidae Möller, 1878 emend
 Dunbar
 Подсемейство Fusulininae Rhumbler, 1895
 emend Dunbar and Henbest,
 1930
 Schwagerininae Dunbar and Hen-
 best, 1930
 Семейство Neoschwagerinidae Dunbar nov.
 Подсемейство Verbeekinae Staff et Wedekind,
 1910
 Neoschwagerininae Dunbar and
 Condra, 1927
 Семейство Loftusiidae
 Neusinidae
 Silicinidae
 Подсемейство Involutininae
 Rzehakininae
 Семейство Miliolidae
 Ophthalmidiidae
 Подсемейство Cornuspirinae
 Nodophthalmidiinae
 Ophthalmidiinae
 Nubeculariinae
 Семейство Fischerinidae
 Trochamminidae
 Подсемейство Trochammininae
 Globotextulariinae
 Ammosphaeroidininae
 Tetrataxinae
 Семейство Placopsilinidae
 Подсемейство Placopsilininae
 Polyphragmininae
 Семейство Orbitolinidae
 Lagenidae

Подсемейство Nodosariinae
 Lageninae
 Семейство Polymorphinidae
 Подсемейство Polymorphininae
 Семейство Nonionidae
 Camerinidae
 Подсемейство Archaediscinae
 Camerininae
 Семейство Peneroplidae
 Подсемейство Spirolininae
 Archaiasinae
 Orbitolitinae
 Семейство Alveolinellidae
 Keramosphaeridae
 Heterohelicidae
 Подсемейство Heterohelicinae
 Gümbelinae
 Bolivinitinae
 Plectofrondiculariinae
 Семейство Buliminidae
 Подсемейство Terebralininae
 Turritininae
 Bulimininae
 Virgulininae
 Подсемейство Reussellinae
 Uvigerininae
 Семейство Ellipsoidinidae
 Rotaliidae
 Подсемейство Spirillininae
 Turrispirillininae
 Discorbinae
 Rotaliinae
 Siphoninae
 Bagginae
 Семейство Pegidiidae
 Amphisteginidae
 Calcarinidae
 Cymbaloporidae
 Cassidulinidae
 Подсемейство Ceratobulimininae
 Cassidulininae
 Семейство Chilostomellidae
 Подсемейство Allomorphininae
 Chilostomellinae
 Seabrookiinae
 Allomorphinellinae
 Sphaeroidininae
 Семейство Globigerinidae
 Подсемейство Globigerininae
 Orbulininae
 Pulleniatininae
 Candieninae
 Семейство Hantkeninidae
 Glorotaliidae
 Anomalinidae
 Подсемейство Anomalininae
 Cibicidinae
 Семейство Planorbulinidae
 Rupertiidae
 Victoriellidae
 Homotremidae
 Orbitoididae Schubert, 1920
 Подсемейство Pseudorbitoidinae M.G. Rutte.
 Orbitoidinae Prever
 Helicolepidinae Tan.
 Семейство Discocyclinidae Vaughan adn Cole
 Miogypsinidae Tan.
 Hofker J. (1951)
 Подкласс Foraminifera
 Отряд Dentata
 Подотряд Protoforaminata

- Семейство Valvulinidae
 Bolivinidae
 Buliminellidae
 Buliminidae
 Uvigerinidae
 Cassidulinidae
- Подотряд Biforaminata
- Семейство Ceratobuliminidae
 Cibicides
 Eponidae
 Epistominidae
 Laticarinidae
 Alabaminidae
 Robertinidae
 Camerinidae
- Подотряд Deuteroforaminata (Conorbia)
- Семейство Conorbidae
 Rotalidae
 Rulvinulinidae
 Marginolamellidae
 Amphisteginidae
 Symbaloporettidae
 Valvulineridae
 Tinoporidae
 Globigerinidae
- Раузер-Черноусова Д.М., Грызлова Н.Д.,
 Киреева Г.Д., Леонтович Г.Е.,
 Сафонова Т.П., Чернова Е.И. (1951)
- Семейство Fusulinidae Moeller, 1878
- Подсемейство Schubertellinae Skinner, 1931
 Eostaffella Rauser, 1948
 Eostaffella (Millerella) Thompson,
 1942
 Eostaffella (Seminovella) Rauser,
 1951
 Novella Grozdiliva et Lebedeva,
 1950
 Schubertella Staff et Wedekind,
 1912
 Fusiella Lee et Chen, 1930
 Fusulininae Moeller, 1878
 Pseudostaffella Thompson, 1942
 Ozawainella Thompson, 1935
 Parastaffella Rauser, 1948
 Profusulinella Rauser et Beljaev,
 1936
 Aljutovella Rauser, 1951
 Fusulinella Moeller, 1877
 Wedekindellina Dunbar et Henbest,
 1933
 Parawedekindellina Safonova, 1951
 Hemifusulina Moeller, 1878
 Eofusulina Rauser, 1951
 Fusulina Fischer, 1829
 Protriticites Putrja, 1948
 Putrella Rauser, 1951
 Pseudotrivicites Putrja, 1940
 Quasifusulina Chen, 1934
 Schwagerininae Dunbar et Henbest,
 1930
 Triticites Girty, 1904
 Sigal J. (1952)
- Отряд Foraminifera
- Подотряд Uniloculinidea
- Надсемейство Lagynidea
 Astrorhizidea
- Семейство Saccamminidae
 Rhizamminidae
 Astrorhizidae
- Подотряд Biloculinidea
- Семейство Hyperamminidae
 Ammodiscidae
 Cornuspiridae
 Spirillinidae
 Involutinidae
- Подотряд Peuriloculinidea
- Подсемейство Lituolidea
- Семейство Reophacidae
 Naplophragmiidae
 Textulariidae
 Silicotextulinidae
 Trochamminidae
- Подсемейство Trochammininae
 Tetrataxinae
- Семейство Placopsiliniidae
 Ptychoclaidiidae
 Verneulinidae
- Подсемейство Eggerellinae
 Valvulininae
 Verneulininae
 Atoxophragmiinae
- Семейство Lituolidae
- Подсемейство Lituolinae
 Loftusiinae
- Семейство Orbitolinidae
 Endothyridae
- Надсемейство Fusulinolidea
- Подсемейство Schwagerininae
 Fusulininae
 Neoschwagerininae
- Надсемейство Miliolidea
- Семейство Ophthalmidiidae
 Miliolidae
 Fischerinidae
 Peneroplidae
- Подсемейство Spirolininae
 Meandropsininae
 Orbitolitinae
 Keramosphaerinae
- Семейство Alveolinidae
 Paramiliolidae
- Надсемейство Lagenidea
- Семейство Lagenidae
- Подсемейство Lenticulininae
 Lageninae
 Stilostomellinae
- Семейство Polymorphinidae
- Подсемейство Polymorphininae
 Ramulininae
- Семейство Enantimorphinidae
- Надсемейство Buliminidea
- Семейство Buliminidae
- Подсемейство Turritininae
 Bulimininae
 Reussellinae
 Bolivininae
 Uvigerininae
 Robertininae
 Lacosteininae
- Семейство Cassidulinidae
 Ellipsoidinidae
 Chilostomellidae
 Heterohelicidae
- Подсемейство Heterohelicinae
 Bolivinitinae
 Plectofrondiculariinae
- Надсемейство Rotalliidea
- Семейство Discorbidae
- Подсемейство Patellininae
 Discorbinae
 Cancrininae

Discorbinellinae
 Chapmanininae
 Семейство Anomalinidae
 Epistominidae
 Ceratobuliminidae
 Globigerinidae
 Подсемейство Globigerininae
 Orbulininae
 Candeininae
 Семейство Hantkeninidae
 Globorotaliidae
 Gumbelinidae
 Elphidiidae
 Planorbulinidae
 Rupertiidae
 Victoriellidae
 Homotremidae
 Peggidiidae
 Cymbaloporidae
 Rotaliidae
 Calcarinidae
 Miscellaneousidae
 Nummulitidae
 Подсемейство Nummulitinae
 Siderolitinae
 Heterostegininae
 Семейство Miogypsiniidae
 Orbitoididae
 Подсемейство Omphalocylinae
 Orbitoidinae
 Pseudorbitoidinae
 Clypeorbinae
 Lepidorbitoidinae
 Семейство Discocyclinidae
 Amphisteginidae
 Helicolepidinidae
 Lepidocyclinidae

Pokorny V. (1958)

Отряд Foraminifera d'Orbigny 1826 (Protozoa,
 надкласс Rhizopoda Siebold 1845 = Sarkodina
 Hertwig et Lesser, 1874)
 Надсемейство Allogromiidae
 Astrorhizidae
 Семейство Saccamminidae
 Подсемейство Psammospaerinae
 Saccammininae
 Pelosininae
 Семейство Astrorhizidae
 Rhizamminidae
 Hyperamminidae
 Подсемейство Hyperammininae
 Earlandiinae
 Dendrophryinae
 Moravammininae
 Reophacidae
 Семейство Ammodiscidae
 Подсемейство Ammodiscinae
 Rzehakininae
 Семейство Tournayellidae
 Lasiodiscidae
 Archaeodiscidae
 Надсемейство Lituolidea
 Семейство Lituolidae
 Loftusiidae
 Textulariidae
 Semitextulariidae
 Trochamminidae
 Tetrataxidae
 Подсемейство Tetrataxinae
 Globivalvulininae

Семейство Verneulinidae
 Подсемейство Verneulininae
 Valvulininae
 Ataxophragmiinae
 Семейство Orbitolinidae
 Endothyridae
 Подсемейство Endothyrinae
 Bradyininae
 Надсемейство Fusulinidea
 Семейство Fusulinidae
 Подсемейство Schubertellinae
 Staffelininae
 Boultoniinae
 Fusulininae
 Schwagerininae
 Семейство Neoschwagerinidae
 Подсемейство Verbeekinae
 Neoschwagerininae
 Надсемейство Miliolidea
 Семейство Ophthalmididae
 Подсемейство Cornuspirinae
 Ophthalmidinae
 Nubeculariinae
 Семейство Miliolidae
 Peneroplidae
 Alveolinidae
 Keramosphaeridae
 Надсемейство Nodosariidea
 (синоним Lagenidea)
 Семейство Nodosariidae
 (синоним Lagenidae)
 Polymorphinidae
 Enautiomorphinidae
 Надсемейство Buliminidea
 Семейство Buliminidae
 Подсемейство Turritininae
 Bulimininae
 Reussellinae
 Uvigerininae
 Plectofrondiculariinae
 Bolivininae
 Семейство Cassidulinidae
 Chilostomellidae
 Nonionidae
 Ellipsoidinidae
 Надсемейство Spirillinidea
 Семейство Spirillinidae
 Подсемейство Spirillininae
 Семейство Rotaliidae
 Discorbidae
 Подсемейство Discorbinae
 Siphoninae
 Baggininae
 Anomalininae
 Семейство Planorbulinidae
 Rupertiidae
 Подсемейство Rupertiinae
 Homotrematinae
 Семейство Peggidiidae
 Cymbaloporidae
 Ceratobuliminidae
 Epistominidae
 Robertinidae
 Orbulinidae
 Schackoinidae n. fam.
 Hantkeninidae
 Globorotaliidae
 Heterohelicidae
 (синоним Gumbelinidae)
 Amphisteginidae
 Elphidiidae
 Rotaliidae

- Семейство Baculogypsiniidae
(синоним Siderolitidae)
Miscellancidae
Nummulitidae
- Подсемейство Nummulitinae
Heterostegininae
- Семейство Orbitoididae
Pseudorbitoididae
Lepidorbitoididae
Discocyclusinidae
Orbitocyclupeidae
Helicolepidinidae
Lepidocyclinidae
Miogypsiniidae
- Раузер-Черноусова Д.М., Фурсенко А.В.
(Основы палеонтологии, 1959)
- Класс Mastigophora (Flagellata) Жгутиконосцы
Sarcodina Саркодовые
- Подкласс Rhizopoda Корненожки
- Отряд Nuda (Амеобина) Голые корненожки — Амебы
- Отряд Testacea (Thecamoebina) Раковинные корненожки
- Подкласс Foraminifera Фораминиферы
- Отряд Allogromiida
Astrorhizida
- Надсемейство Astrorhizidea H.B. Brady, 1881
- Семейство Astrorhizidae H.B. Brady, 1881
Rhizamminidae H.B. Brady, 1879
Saccamminidae H.B. Brady, 1884
- Подсемейство Psammospaerinae Cushman, 1927
Saccammininae H.B. Brady, 1884
Webbinellinae Cushman, 1927
- Семейство Hyperamminidae Eimer et Fickert, 1899
- Подсемейство Hyperammininae Eimer et Fickert, 1899
Dendrophyrinae Cushman, 1927
- Семейство Reophaeidae Cushman, 1927
- Надсемейство Parathuramminidea E. Bykova, 1955
- Семейство Parathuramminidae E. Bykova, 1955
Caligeleidae Reitlinger, Fam. nov.
Neusinidae Cushman, 1927
- Отряд Ammodiscida
- Надсемейство Ammodiscidea Rhumbler, 1895
- Семейство Ammodiscidae Rhumbler, 1895
- Подсемейство Ammodiscinae Rhumbler, 1895
Tolypammininae Cushman, 1929
- Надсемейство Tournayellidea Dain, 1953
- Семейство Tournayellidae Dain, 1953
- Подсемейство Tournayellinae Dain, 1953
Forschiinae Dain, 1953
- Надсемейство Lituolidea Reuss, 1861
- Семейство Lituolidae Reuss, 1861
- Подсемейство Naplophragmellinae Reitlinger subfam. nov.
Lituolinae Reuss, 1861
- Семейство Silicinidae Cushman, 1927
- Подсемейство Involutininae Cushman, 1930
Rzehakininae Cushman, 1940
- Отряд Endothyra
- Семейство Endothyridae H.B. Brady, 1884
- Подсемейство Chernyshinellinae Reitlinger subfam. nov.
Plectogyrinae Reitlinger subfam. nov.
Endothyranopsinae Reitlinger subfam. nov.
- Семейство Bradyinidae Reitlinger, 1950
Mesoendothyridae Voloshinova fam. nov.
Spirocyclinidae Munier—Chalma, 1887
- Отряд Fusulinida
- Надсемейство Fusulinidea Moeller, 1878
- Семейство Ozawainellidae Thompson et Foster, 1937
- Подсемейство Staffellinae A.M. — Maclay, 1949
Ozawainellinae Thompson et Foster, 1937
- Семейство Fusulinidae Moeller, 1878
- Подсемейство Fusulinellinae Staff et Wedekind, 1910
Eofusulininae Rauser et Rosovskaja subfam. nov.
- Семейство Schubertellidae Skinner, 1931
- Подсемейство Schubertellinae Skinner, 1931
Boultoninae Skinner et Wilde, 1954
- Семейство Schwagerinidae Dunbar et Henbest, 1930
- Подсемейство Schwagerininae Dunbar et Henbest, 1930
Polydiexodininae A.M. — Maclay, 1953
- Надсемейство Verbeekinidea Staff et Wedekind, 1910
- Семейство Verbeekinidae Staff et Wedekind, 1910
Neoschwagerinidae Dunbar et Condra, 1927
- Отряд Textulariida
- Семейство Textulariidae Orbigny, 1846
- Подсемейство Palaeotextulariinae Galloway, 1933
- Отряд Ataxophragmiida
- Семейство Trochamminidae Schwager, 1877
Ataxophragmiidae Schwager, 1877
Verneulinidae
Valvulininae Cushman, 1927
Ataxophragmiinae Schwager, 1877
Orbitolinidae Martin, 1890
Placopsilinidae Cushman, 1928
- Подсемейство Placopsilininae Cushman, 1928
Coscinophragminae Thalmann, 1950
- Семейство Tetrataxidae Galloway, 1933
Biseriamminidae N. Tschernysheva, 1941
- Отряд Miliolida
- Надсемейство Miliolidea Orbigny, 1839
- Семейство Cornuspiridae Reuss, 1861
Ophthalmidiidae Cushman, 1927
Miliolidae Orbigny, 1839
- Надсемейство Alveolinidea Schultze, 1854
- Семейство Peneroplidae Schultze, 1854
Alveolinidae Schultze, 1854
- Отряд Lagenida
- Семейство Lagenidae Schultze, 1854
- Подсемейство Umbellinae Furssenko subfam. nov.
Colaniellinae Furssenko subfam. nov.
Nanicellinae Furssenko subfam. nov.
Lenticulininae Sigal, 1952
- Семейство Enantiomorphinidae Marie, 1941
Polymorphinidae Orbigny, 1846
- Подсемейство Polymorphininae Orbigny, 1846
Ramulininae H.B. Brady, 1884
- Семейство Pseudopalmulidae E. Bykova fam. nov.
- Отряд Rotaliida
- Надсемейство Discorbiella Cushman, 1927
- Семейство Discorbidae Cushman, 1927

- Подсемейство *Baggininae* Cushman, 1927
Eponidinae Hofker, 1951
Семейство *Siphoninidae* Cushman, 1928
Подсемейство *Almaeninae* Mjatluk subfam. nov.
Семейство *Pseudoparrellidae* Voloschinova, 1952
Chapmaniidae Galloway, 1933
Надсемейство *Ceratobuliminidea* Glaessner, 1937
Семейство *Ceratobuliminidae* Glaessner, 1937
Robertinidae Sigal, 1952
Asterigerinidae Orbigny, 1839
Надсемейство *Nonionidea* Schultze, 1854
Семейство *Anomalinidae* Cushman, 1927
Подсемейство *Anomalininae* Cushman, 1927
Cibicidinae Cushman, 1927
Семейство *Nonionidae* Schultze, 1854
Подсемейство *Nonioninae* Schultze, 1854
Nonionellinae Voloshinova, 1958
Melonisinae Voloshinova, 1958
Семейство *Planorbulinidae* Cushman, 1927
Rupertiidae Cushman, 1927
Victoriellidae Chapman et Crespin, 1931
Homotremidae Cushman, 1927
Cymbaloporetidae Cushman, 1927
Надсемейство *Globigerinidea* Carpenter, 1862
Семейство *Globigerinidae* Carpenter, 1862
Подсемейство *Globigerininae* Carpenter, 1862
Pulleniatininae Cushman, 1927
Candeininae Cushman, 1927
Семейство *Hantkeninidae* Cushman, 1924
Globorotaliidae Cushman, 1927
Подсемейство *Globotruncaninae* Brotzen, 1942
Globorotaliinae Cushman, 1927
Rugoglobigerininae Subbotina, subfam. nov.
Надсемейство *Rotaliidea* Reuss, 1860
Семейство *Rotaliidae* Reuss, 1860
Elphidiidae Galloway, 1933
Подсемейство *Elphidiinae* Galloway, 1933
Criboelphidiinae Voloshinova, 1958
Отряд *Nummulitida*
Семейство *Nummulitidae* Carpenter, 1859
Подсемейство *Nummulitinae* Carpenter, 1859
Siderilitinae Sigal, 1952
Heterostegininae Galloway, 1933
Семейство *Miogyopsinidae* Tan Sin Hok, 1936
Orbitoididae Prever, 1904
Подсемейство *Omphalocyclininae* Vaughan, 1920
Orbitoidinae Prever, 1904
Pseudorbitoidinae Rutton, 1935
Lepidorbitoidinae Silvestri, 1907
Семейство *Discocyclinidae* Vaughan, et Cole, 1940
Подсемейство *Discocyclininae* Vaughan et Cole, 1940
Orbitoclypeinae Brönnimann, 1946
Семейство *Lepidocyclinidae* Scheffen, 1932
Подсемейство *Helicolepidininae* Tan Sin Hok, 1936
Lepidocyclininae Tan Sin Hok, 1936
Отряд *Buliminida*
Семейство *Buliminidae* Jones, 1876
Подсемейство *Buliminellinae* N. Bykova subfam. nov.
Virgulininae Cushman, 1927
Baggatellinae N. Bykova, subfam. nov.
Bulimininae Jones, 1876
Reussellinae Cushman, 1933
Caucasininae N. Bykova subfam. nov.
Uvigerininae Cushman, 1913
Семейство *Pleurostomellidae* Reuss, 1860
Cassidulinidae Orbigny, 1839
Отряд *Heterohellicida*
Семейство *Bolivinitidae* Cushman, 1927
Подсемейство *Bolivinininae* Glaessner, 1937
Plectofrondiculariinae Glaessner, 1945
Подсемейство *Lacosteininae* Sigal, 1952
Семейство *Heterohellicidae* Cushman, 1927
Familial incertal Sedis
Семейство *Chilostomellidae* H.B. Brady, 1881
Подсемейство *Allomorphininae* Cushman, 1928
Chilostomellinae H.B. Brady, 1881
Seabrookiinae Cushman, 1928
Allomorphinellinae Cushman, 1928
Sphaeroidininae Cushman, 1928
Семейство *Archaediscidae* N. Tschernysheva, 1948
Lasiodiscidae Reitlinger fam. nov.
Spirillinidae Reuss, 1861
Подсемейство *Spirillininae* Reuss, 1861
Patellininae Rhumbler, 1906
Подкласс *Heliozoa*. Солнечники
Рейтлингер Е.А. (1958, 1961)
Надсемейство *Endothyridea*
Семейство *Endothyridae* Rumbler, 1895
Подсемейство *Endothyriinae* Brady, 1844
Endothyra Phillips, 1846
Quasiendothyra Rauser, 1948
Planoendothyra Reitlinger, 1956, gen. nov.
Loeblichia Cummings, 1955
Cribospiria Moeller, 1878
Janischewskina Mikhailov, 1935 = (= *Samarina* Rauser et Reitlinger, 1937)
Подсемейство *Plectogyriinae* Reitlinger, 1956, gen. nov.
Globoendothyra Reitlinger, 1956 gen. nov.
Michailovella Ganelina, 1956
Endothyranella Galloway et Hartton, 1930
Подсемейство *Endothyranopsinae* Reitlinger, 1956, subfam. nov.
Endothyranopais Cummings, 1955
Условно *Rhenothyra* Beckmann, 1950
Семейство *Bradyinidae* Reitlinger, 1950
Bradyina Moeller, 1878
Glyphostomella Cushman et Waters, 1928
Pseudobradyyina Reitlinger, 1950
Подсемейство *Quasiendothyriinae*
Quasiendothyra Rauser, 1948
Розовская С.Е. (1963)
(Система для семейств *Endothyridae* и *Ozawainellidae*)
Отряд *Endothyrida*
Семейство *Endothyridae* Brady, 1884
Подсемейство *Endothyriinae* Brady, 1884
Endothyranopsinae Reitlinger, 1959
Семейство *Quasiendothyridae* Rosovskaya, 1961

Отряд Fusulinida
Надсемейство Fusulinidea Moeller
Семейство Ozawainellidae Thompson et Foster,
1937
Подсемейство Staffellinae M.-Maclay, 1949
Ozawainellinae Thompson et Foster,
1937

Левен Э.Я. (1963)

Высшие фузулиниды
Семейство Verbeekinidae
Подсемейство Verbeekininae
Kahlerininae
Neoschwagerininae
Sumatrininae
Pseudodoliodininae
Polydioxodininae

Рейтлингер Е.А. (1963)

Отряд Fusulinida
Надсемейство Fusulinidea Moeller, 1878
Семейство Ozawainellidae Thompson et Forster,
1937
Подсемейство Ozawainellinae Thompson et Forster,
1937
Род Eostaffella Rauser, 1948
Подрод Eostaffellina Reitlinger subgen. nov.
Надсемейство Verbeekinidea Staff et Wedekind,
1910
Семейство Staffellinidae A.M.-Maclay, 1949
Род Pseudoendothyra Michailov, 1939
Parastaffella Rauser, 1948
Подрод Parastaffella (Parastaffella)
Parastaffella (Parastaffelloides)

Миклухо-Маклай А.Д. (1963)
(Систематика и филогения некоторых
палеозойских фораминифер)

Отряд Astrorhizida
Семейство Psammosphaeridae Eimer et Fickert,
1899
Подсемейство Psammosphaerinae Eimer et Fickert,
1899
Stegnammininae Moreman, 1930
em michi.
Usloniinae M.-Maclay subfam. nov.
Семейство Saccaminidae Brady, 1884
Подсемейство Saccamininae Brady, 1884
Семейство Tuberitinae M.-Maclay, 1958
Подсемейство Tuberitinae M.-Maclay, 1958
Neotuberitinae M.-Maclay, 1958

Отряд Miliolida
Семейство Archaeosphaeridae Cushman, 1927 nom.
trans.
N. Tschernyshewa, 1948
Подсемейство Asteroarchaeosphaerinae M.-Maclay,
1957
Отряд Textulariida
Семейство Palaeotextulariidae Galloway, 1933
Отряд Fusulinida
Надсемейство Endothyraceae
Низшие эндотирации
Семейство Tournayellidae Dain, 1953 em.
Подсемейство Tournayellinae Dain, 1953
Семейство Foschiidae Dain, 1953, nom. trans.
Grozdilova et Lebedeva, 1954
Подсемейство Lituotubellinae M.-Maclay, subfam.
nov.
Endothyrininae M.-Maclay, subfam.
nov.

Семейство Endothyridae Brady, 1884, nom. trans.
Rhumbler, 1895
Подсемейство Loeblichinae Cummings, 1955
Высшие эндотирации
Семейство Bradyinidae Reitlinger, 1950
Надсемейство Fusulinaceae (низшие фузулиниды)
Отряд Fusulinida
(Fusulinaceae, Verbeekinaceae)
Надсемейство Fusulinaceae
Семейство Ozawainellidae Thompson et Foster,
1937
Подсемейство Ozawainellinae Thompson et Foster,
1937
Pseudostaffellinae Putrja, 1956
Reichelinae M.-Maclay, 1959
Семейство Staffellidae M.-Maclay, 1949
Подсемейство Nankinellinae M.-Maclay, subfam.
nov.
Staffellinae M.-Maclay, 1949
Семейство Fusulinidae Moeller, 1878
Подсемейство Schubertellinae Skinner, 1931
Boultoniinae Skinner et Wilde,
1954
Eofusulininae Rauser et Rosovskaya,
1958
Fusulinellinae Staff et Wedekind,
1910
Fusulininae Moeller, 1878
Семейство Schwagerinidae Dunbar et Henbest,
1930
Подсемейство Schwagerininae Dunbar et Henbest,
1930
Pseudofusulininae Dutkevich, 1934
em. M.-Maclay
Polydioxodininae M.-Maclay, 1953
Высшие фузулиниды
Надсемейство Verbeekinaceae
Семейство Verbeekinidae Staff et Wedekind, 1910
Подсемейство Verbeekininae Staff et Wedekind,
1910
Misellininae M.-Maclay, 1958
Семейство Neoschwagerinidae Dunbar et Condra,
1927
Подсемейство Neoschwagerininae Dunbar et
Condra, 1927
Lepidolininae M.-Maclay, 1958
Sumatrininae F. Kahler et G. Kahler,
1949 em. M.-Maclay, 1958

Loeblich A., Tappan H. при участии Barker W.,
Cole S., Douglass R.C., Reichel M.,
Thompson M.L. (1964)

Отряд Foraminifera Eichwald, 1830
Подотряд Allogrominae Loeblich et Tappan, 1961
Надсемейство Lagynacea Schultze, 1854
Семейство Lagynidae Schultze, 1854
Allogromiidae Rhumbler, 1904
Подотряд Textulariina Delage and Herouard,
1896
Надсемейство Ammodiscacea Reuss, 1862
Семейство Astrorhizidae Brady, 1881
Подсемейство Astrorhizinae Brady, 1881
Rhizammininae Rhumbler, 1895
Hippocrepininae Rhumbler, 1895
Botellininae Chapman et Parr,
1936
Dendrophryinae Haeckel
Семейство Schizamminidae Norvang, 1961
Saccaminidae Brady, 1884
Подсемейство Psammosphaerinae Haeckel, 1894
Saccamininae Brady, 1884

- Hemisphaerammininae Loeblich et Tappan, 1961
 Diffusulininae Loeblich et Tappan, n. subfam.
- Семейство Ammodiscidae Reuss, 1862
 Подсемейство Ammodiscinae Reuss, 1862
 Tolyrammininae Cushman, 1928
- Надсемейство Lituolacea de Blainville, 1825
 Семейство Hormosonidae Haeckel, 1894
 Подсемейство Aschemonellinae Eimer et Fickert, 1899
 Hormosininae Haeckel, 1894
- Подсемейство Cribratinae Loeblich et Tappan, n. subfam.
- Семейство Nouriidae Chapman et Parr, 1936
 Rzehakinidae Cushman, 1933
 Lituolidae de Blainville, 1825
- Подсемейство Haplophragmoidinae Manyc, 1952
 Sphaerammininae Cushman, 1933
 Cyclammininae Marie, 1941
 Spirocyclininae Munier-Chalmas, 1887
 Loftusiinae Brady, 1884
 Lituolinae de Blainville, 1825
 Placospilinae Rhumbler, 1913
 Coscinophragmatinae Thalmann, 1951
- Семейство Textulariidae Ehrenberg, 1838
 Подсемейство Spiroplectammininae Cushman, 1927
 Textulariinae Ehrenberg, 1838
 Pseudobolivinae Wiesner, 1931
 Remaneicinae Loeblich et Tappan
- Семейство Ataxophragmiidae Schwager, 1877
 Подсемейство Verneuilininae Cushman, 1911
 Globotextulariinae Cushman, 1927
 Valvulininae Berthelin, 1880
 Ataxophragmiinae Schwager, 1877
- Семейство Pavonitinae Loeblich et Tappan, 1961
 Подсемейство Pfenderininae Smout et Sugden, 1962
 Pavonitinae Loeblich et Tappan, 1961
- Семейство Dicyclinidae Loeblich et Tappan, n. fam.
 Подсемейство Cyclolininae Loeblich et Tappan, n. subfam.
 Dicyclininae Loeblich et Tappan, n. subfam.
- Семейство Oroitolinidae Martin, 1890
 Подотряд Fusulinae Wedekind, 1937
 Надсемейство Parathuramminacea E.V. Bykova, 1955
 Семейство Parathuramminidae E.V. Bykova, 1955
 Caligellidae Reitlinger, 1959
 Moravamminidae Pokorny, 1951
- Надсемейство Earlandiinae Cummings, 1955
 Moravammininae Pokorny, 1951
- Надсемейство Endothyracea Brady, 1884
 Семейство Nodosinellidae Rhumbler, 1895
 Подсемейство Tuberitinae Miklukho—Maclay, 1958
 Umbellininae Loeblich et Tappan, 1961
 Nodosinellinae Rhumbler, 1895
- Семейство Colaniellidae Fursenko, 1959
 Ptychocladiidae Elias, 1950
- Подсемейство Ptychocladiinae Elias, 1950
 Stacheinae Loeblich et Tappan, 1961
- Семейство Palaeotextulariidae Galloway, 1933
 Semitextulariidae Pokorny, 1956
 Tetrataxidae Galloway, 1933
 Biseriamminidae Chernysheva, 1941
 Tournayellidae Dain, 1953
 Endothyridae Brady, 1884
- Подсемейство Loeblichinae Cummings, 1955
 Подсемейство Endothyrinae Brady, 1884
 Haplophragmellinae Reitlinger, 1959
 Endothyranopsinae Reitlinger, 1958
 Bradyininae Reitlinger, 1950
- Семейство Archaeidiscidae Cushman, 1928
 Lasiodiscidae Reitlinger, 1956
- Надсемейство Fusulinae von Möller, 1878
 Семейство Czawainellidae Thompson et Foster, 1937
 Staffellidae Miklukho—Maclay, 1949
 Fusulinidae von Möller, 1878
- Подсемейство Schubertellinae Skinner, 1931
 Fusulininae von Möller, 1878
 Schwagerininae Dunbar et Henbest, 1930
- Семейство Verbeekinae Staff et Wedekind, 1910
 Подсемейство Verbeekininae von Staff et Wedekind, 1910
 Neoschwagerininae Dunbar et Condra, 1928
- Подотряд Miliolina Delage et Herouard, 1896
 Надсемейство Miliolacea Ehrenberg, 1839
 Семейство Fischerinidae Millett, 1898
- Подсемейство Cyclogyrinae Loeblich et Tappan, 1961
 Fischerininae Millett, 1899
 Calcivertellinae Loeblich et Tappan, n. subfam.
- Семейство Squamulinidae Reuss, 1862
 Подсемейство Nubeculariinae Jones, 1875
 Ophthalmidinae Wiesner, 1920
- Подсемейство Spiroloculininae Wiesner, 1920
 Nodobaculariinae Cushman, 1927
 Discospirininae Wiesner, 1931
- Семейство Miliolidae Ehrenberg, 1839
 Подсемейство Quinqueloculininae Cushman, 1917
 Miliolinellinae Vella, 1957
 Miliolinae Ehrenberg, 1839
 Fabulariinae Ehrenberg, 1839
 Tubinellinae Rhumbler, 1906
- Семейство Barkerinidae Smout, 1956
 Soritidae Ehrenberg, 1839
- Подсемейство Rhapydionininae Keijzer, 1945
 Archaiasinae Cushman, 1927
 Soritinae Ehrenberg, 1839
 Keramosphaerinae Brady, 1884
- Семейство Alveolinidae Ehrenberg, 1839
 Подотряд Rotaliina Delage et Herouard, 1896
 Надсемейство Nodosariacea Ehrenberg, 1838
 Семейство Nodosariidae Ehrenberg, 1838
 Подсемейство Nodosariinae Ehrenberg, 1838
 Plectofrondiculariinae Cushman, 1927
 Lingulininae Loeblich et Tappan, 1961
- Семейство Polymorphinidae d'Orbigny, 1839
 Подсемейство Polymorphininae d'Orbigny, 1839
 Webberinellinae Rhumbler, 1904
- Подсемейство Ramulininae Brady, 1884
 Семейство Glandulinidae Reuss, 1860
 Подсемейство Glandulininae Reuss, 1860
 Seabrookiinae Cushman, 1927

- Oolininae Loeblich et Tappan, 1961
- Надсемейство Buliminacea Jones, 1875
- Семейство Turrilinae Cushman, 1927
- Подсемейство Turrilinae Cushman, 1927
- Lacosteininae Sigal, 1952
- Семейство Sphaeroidinidae Cushman, 1927
- Bolivinitidae Cushman, 1927
- Islandiellidae Loeblich et Tappan n. fam.
- Eovigerinidae Cushman, 1927
- Buliminidae Jones, 1875
- Подсемейство Bulimininae Jones, 1875
- Pavonininae Eimer et Fickert, 1899
- Семейство Uvigerinidae Haeckel, 1894
- Надсемейство Discorbacea Ehrenberg, 1838
- Семейство Discorbiidae Ehrenberg, 1838
- Подсемейство Discorbinae Ehrenberg, 1838
- Семейство Glabratellidae Loeblich et Tappan, n. fam.
- Siphoninidae Cushman, 1927
- Asterogirenidae d'Orbigny, 1839
- Epistomariidae Hofker, 1954
- Надсемейство Spirillinacea Reuss, 1862
- Семейство Spirillinidae Reuss, 1862
- Подсемейство Spirillininae Reuss, 1862
- Patellininae Rhumbler, 1906
- Семейство Rotaliellidae Loeblich et Tappan, n. fam.
- Надсемейство Rotaliacea Ehrenberg, 1839
- Семейство Rotaliidae Ehrenberg, 1839
- Подсемейство Rotaliinae Ehrenberg, 1839
- Cuvillierininae Loeblich et Tappan, n. subfam.
- Chapmanininae Thalmann, 1938
- Pegidiinae Heron—Allen et Earland, 1928
- Rupertininae Loeblich et Tappan, 1961
- Семейство Calcarinidae Schwager, 1876
- Elphidiidae Galloway, 1933
- Подсемейство Elphidiinae Galloway, 1933
- Faujasininae Bermudez, 1952
- Семейство Nummulitidae de Blainville, 1825
- Подсемейство Nummulitinae de Blainville, 1825
- Cycloclypeinae Butschli, 1880
- Семейство Myogypsinidae Vaughan, 1928
- Надсемейство Globigerinacea Carpenter, Parker et Jones, 1862
- Семейство Heterohelicidae Cushman, 1927
- Подсемейство Gumbelitriinae Montanaro Gallitelli, 1957
- Heterohelicinae Cushman, 1927
- Семейство Planomalinidae Bolli, Loeblich et Tappan, 1967
- Schackoinidae Pokorny, 1958
- Семейство Rotaliporidae Sigal, 1958
- Подсемейство Hedbergellinae Loeblich et Tappan, 1961
- Rotaliporinae Sigal, 1958
- Семейство Globotruncanidae Brotzen, 1942
- Hanckerinidae Cushman, 1927
- Подсемейство Hastigerininae Bolli, Loeblich et Tappan, 1957
- Cassigerinellinae Bolli, Loeblich et Tappan, 1957
- Семейство Globorotaliidae Cushman, 1927
- Подсемейство Globorotaliinae Cushman, 1927
- Truncorotaloidinae Loeblich et Tappan, 1961
- Семейство Globigerinidae Carpenter, Parker et Jones, 1862
- Подсемейство Globigerininae Carpenter, Parker et Jones, 1862
- Sphaeroidinellinae Banner et Blow, 1959
- Orbulininae Schultze, 1854
- Catapsydracinae Bolli, Loeblich et Tappan, 1957
- Надсемейство Orbitoidacea Schwager, 1876
- Семейство Eponidae Hofner, 1951
- Amphisteginidae Cushman, 1927
- Cibicidae Cushman, 1927
- Подсемейство Planulininae Bermudez, 1952
- Cibicidinae Cushman, 1927
- Семейство Planorbulinidae Schwager, 1877
- Acervulinidae Schultze, 1854
- Cymbaloporidae Cushman, 1927
- Homotrematidae Cushman, 1927
- Подсемейство Homotrematinae Cushman, 1927
- Victoriellinae Chapman et Crespin, 1930
- Семейство Orbitoididae Schwager, 1876
- Discocyclinidae Galloway, 1928
- Lepidocyclinidae Scheffen, 1932
- Подсемейство Lepidocyclininae Scheffen, 1932
- Helicolepidininae Tan, 1936
- Семейство Pseudorbitoididae M.G. Ruiten, 1935
- Надсемейство Cassidulinacea d'Orbigny, 1839
- Семейство Pleurostomellidae Reuss, 1860
- Подсемейство Pleurostomellinae Reuss, 1860
- Wheelerellinae Petters, 1954
- Семейство Annulopatellinidae Loeblich et Tappan, n. fam.
- Caucasinidae N.K. Bykova, 1959
- Подсемейство Fursenkoininae Loeblich et Tappan, 1961
- Caucasininae N.K. Bykova, 1959
- Семейство Delosinidae Parr, 1950
- Loxostomidae Loeblich et Tappan, 1962
- Cassidulinidae d'Orbigny, 1839
- Nonionidae Schultze, 1854
- Подсемейство Chilostomellinae Brady, 1881
- Семейство Alabaminidae Hofker, 1951
- Osangulariidae Loeblich et Tappan, n. fam.
- Anomalinidae Cushman, 1927
- Подсемейство Anomalininae Cushman, 1927
- Alemaeninae Myatlynk, 1959
- Надсемейство Carterinacea Loeblich et Tappan, 1955
- Семейство Carterinidae Loeblich et Tappan, 1955
- Надсемейство Robertinacea Reuss, 1850
- Семейство Ceratobuliminidae Cushman, 1927
- Подсемейство Epistomininae Wedekind, 1937
- Семейство Robertinidae Reuss, 1850
- Рейтлингер Е.А. (1964)
- Подотряд Endothyrina
- Надсемейство Tournayellacea
- Семейство Tournayellidae
- Подсемейство Tournayellinae
- Forshiinae
- Семейство Chernychnellidae
- Подсемейство Glomospiranellinae
- Chernyshinellinae
- Lituotubellinae
- Naplophragmellinae
- Надсемейство Endothyracea
- Семейство Endothyridae
- Подсемейство Endothyrinae (= Plectogyrinae?)
- Globoendothyrinae
- Endothyranopsinae

- Семейство Loeblichidae
 Подсемейство Quasiendothyriinae
 Loeblichinae
- Семейство Bradyinidae
 Подотряд Fusulinina
 Надсемейство Fusulinacea
 Verbeekinaea
- Kahler F. et G. (1966–67)
- Отряд Fusulinida Fursenko, 1958
 Подотряд Fusulinina Wedekind, 1937
 Семейство Staffellidae Miklucho–Maclay, 1949
 Не поименованная группа в ранге подсемейства:
 Pseudoendothura
 Pseudoendothura (Eoparastaffella)
 Подсемейство Staffellinae Miklucho–Maclay,
 1949
- Staffella Ozawa, 1925, Sensu Ozawa,
 1928
 Hayasakaina Fusimoto et Kawada,
 1953
- Nankinella (Nankingella) Lee, 1933
 Pisolina Lee, 1933
 Sphaerulina Lee, 1933
 (частично Sichtenella) Toumanskaya, 1953
 Подсемейство Nankinellinae Miklucho–Maclay,
 1963
- Семейство Verbeekinae Staff et Wedekind, 1910
 Подсемейство Verbeekinae Staff et Wedekind,
 1910
- Род Verbeekina Staff, 1909 = [Doliolina (Verbeekina)]
 Verbeekina (Armenina) Miklucho–Maclay,
 1955
 Verbeekina (Paraverbeekina) Miklucho–Maclay,
 1955
 Eoverbeekina Lee, 1933
 (Nummulostesina Schubert, 1907)
- Подсемейство Misellininae Miklucho–Maclay,
 1958
- Misellininae (= Doliolininae)
- Род Misellina Schenk et Thompson, 1940
 Misellina (Brevaxina) Schenk et Thompson,
 1940
 Metadoliolina Ishii et Nogami, 1961
 Neomisellina Sheng, 1962 [= "Fusulina"
 (Möllerina) Schellwien, 1898]
 [Möllerina Schellwien, 1898]
 [Doliolina Schellwien, 1902]
 Doliolina (Doliolina) Schellwien, 1902
 Misellina (Chen)
- Подсемейство Pseudodoliolininae Leven, 1963
 Род Pseudodoliolina yabe et Hanzawa, 1932
 Подсемейство Kahlerininae Leven, 1963
 Род Kahlerina Kochansky–Devide et Ramovs,
 1955
- Подсемейство Cheniinae F. Kahler et G. Kahler,
 1966
- Род Chenia Sheng, 1963
- Семейство Ozawainellidae Thompson et Foster,
 1937
- Подсемейство Ozawainellinae Thompson et Foster,
 1937
- Род Ozawainella Thompson, 1935 (= Moscoviella
 Miklucho–Maclay, 1952)
 Millerella Thompson, 1942 (= Seminovella
 Rauser, 1951)
 Eostaffella Rauser, 1948 [= Paramillerella
 Thompson, 1963, E. (Eostaffellina) Reitlinger,
 1963].
- Pseudonovella Kireeva, 1949
 Novella Grozdilova et Lebedeva, 1950
 Mediocris Rosovskaya, 1961
 Leella Dunbar et Skinner, 1937
 Rauserella Dunbar, 1944
 Reichelina Ekr, 1941, R. Parareichelina
 K.M.-Maclay, 1958
 Toriyamaia Kanmera, 1956
 Chenella Miklucho–Maclay, 1959
 Eostaffelloides Miklucho–Maclay, 1959
- Подсемейство Pseudostaffellinae Putrja, 1956
 Род Pseudostaffella Thompson, 1942
 Neostaffella Miklucho–Maclay, 1959
 (Подсемейство Reichelininae Miklucho–Maclay,
 1959)
- Семейство Schubertellidae Skinner, 1931
 Подсемейство Schubertellinae Skinner, 1931
- Род Schubertella Staff et Wedekind, 1910
 Eoschubertella Thompson, 1937
 Kwantoella Sakagami et Omata, 1957,
 Neofusulinella Deprat, 1912
 [Depratella Ozawa, 1928]
- Подсемейство Boultoninae Skinner et Wilde, 1954
 Род Boultonia Lee, 1927
 Codonofusiella Dunbar et Skinner, 1937
 Dunbarula Ciry, 1948
 Fusiella Lee et Chen, 1930
 Gallowaiina Chen, 1934
 Minojapanella Fujimoto et Kanuma, 1953
 Lantschichites Toumanskaya, 1953
 Paraboultonia Skinner et Wilde, 1954
 Paradoxiella Skinner et Wilde, 1955
 Palaeofusulina Deprat, 1912
 Russiella Miklucho–Maclay, 1957
- Семейство Fusulinidae Moeller, 1878
 Подсемейство Fusulinellinae Staff et Wedekind,
 1910
- Род Fusulinella Moeller, 1877
 Ajutovella Rauser, 1951
 Dagmarella Solovjeva, 1955
 Obsoletes Kireeva, 1952
 Plectofusulina Stewart, 1958
 Profusulinella Rauser et Beljeav, 1936
 Protriticites Putrja, 1948
 Pseudofusulinella Thompson, 1951
 Taitzeoella Sheng, 1951
 Waeringella Thompson, 1942
 Yangchienia Lee, 1933
- Подсемейство Fusulininae Moeller, 1878
 [Hemifusulininae Putrja, 1956]
 [Pseudotriticitinae Putrja, 1948]
 [Quasifusulininae Putrja, 1948]
- Род Fusulina Fischer von Waldheim, 1829
 Girtyina Staff, 1909
 [Beedeina Galloway, 1933]
 Akiyoshiella Toriyama, 1953
 Bartamella Verville, Thompson et Lokke, 1956
 Dutkevichella Putrja, 1956
- Род Epifusulina Chen, 1936
 Hemifusulina Möller, 1877
 Hemifusulina (Hemifusulinella) Rumjanceva,
 1962
 Hidaella Fujimoto et Igo, 1955
 Pseudotriticites Putrja, 1940
 Putrella Rauser, 1951
 Quasifusulina Chen, 1934
 Quasifusulinoides Miklucho–Maclay, Rauser
 et Rosovskaja, 1959
- Подсемейство Eofusulininae Rauser et Rosovskaya,
 1955

- Род Eofusulina Rauser, 1951
Eofusulina (Paraeofusulina) Putrja, 1956
Neofusulina Miklucho—Maclay, 1963
Verella Dalmatskaya, 1952
- Подсемейство Wedekindellinae: F. et G. Kahler, 1966
- Род Wedekindellina Dunbar et Henbest, 1933
Parawedekindellina Safonova, 1951
Pseudowedekindellina Sheng, 1958
[= Frumentella Stewart, 1958]
- Familia indet
- Подсемейство Polydiexodinae Miklucho—Maclay, 1953
- Род Polydiexodina Dunbar et Skinner, 1931
Skinnerina Ross, 1964
- Подсемейство Chusenellinae F. et G. Kahler, 1966
Chusenella Hsu, 1942
- [Род Orientoschwagerina Miklucho—Maclay, 1955]
- Семейство Schwagerinidae Dunbar et Henbest, 1930
- Подсемейство Schwagerininae Dunbar et Henbest, 1930
- Род Biwaella Morikawa et Isomi, 1960
Codonoschwagerina Le—Thi—Vien, 1959
Daxina Rosovskaya, 1949
Dunbarinella Thompson, 1942
Fujimotoella Morikawa, 1952
Kansanella Thompson, 1957
Kansanella (Kansanella) Thompson, 1957
Kansanella (Iowanella) Thompson, 1957
[Leeina Galloway, 1933]
Monodiexodina Sosnina, 1956
Nagatoella Thompson, 1936
Nipponitella Hanzawa, 1938
Oketaella Thompson, 1951
[Orientella Miklucho—Maclay, 1953]
- Род Triticites Girty, 1904
Triticites (Triticites) Girty, 1904
- Род Triticites (Jigulitis) Rosovskaya, 1948
Triticites (Montiparus) Rosovskaya, 1948
[Montiparus Rosovskaya, 1948]
[Triticites (Rauserites) Rosovskaya, 1950]
[Darvasites Miklucho—Maclay, 1959]
[Ferganina Miklucho—Maclay, 1959]
[Grabauina Lee, 1924]
- Род Schwagerina Möller, 1877 (sensu Dunbar et Skinner, 1936)
[Schwagerina Möller, 1878, sensu Dunbar et Skinner, 1936, non Sensu Möller, 1877]
[Schwagerina (Verbeekina) Staff, 1909]
- Подсемейство Pseudotusulininae Dutkevich, 1934
- Род Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931
Pseudofusulina (в советском понимании)
Rugosofusulina Rauser, 1937
Parafusulina Dunbar et Skinner, 1931
Parafusulina (Parafusulina) Dunbar et Skinner, 1931
Parafusulina (Skinnerella) Coogan, 1960
Parafusulina (Eoparafusulina) Coogan, 1960
Praeparafusulina Toumanskaya, 1962
- Группа парашвагерининовая
- Paraschwagerina Dunbar et Skinner, 1936
Acervoschwagerina Hanzawa, 1949
- Подсемейство Pseudoschwagerininae Chang, 1963
- Род Schwagerina Möller, 1877
Pseudoschwagerina Dunbar et Skinner, 1936
Schwagerina Möller, 1877, sensu Rauser—Cernoussova, 1936
Sphaeroschwagerina Miklucho—Maclay, 1956
Occidentoschwagerina Miklucho—Maclay, 1959
Parazellia Rauser, 1960
Robustoschwagerina Miklucho—Maclay, 1956
- Rugososchwagerina Miklucho—Maclay, 1956
Zellia Kahler et Kahler, 1937
- Семейство Neoschwagerinidae Dunbar, 1948
Подсемейство Neoschwagerininae Staff, 1912
[Lepidolininae Mikiucho—Maclay, 1958]
- Род Cancellina Hayden, 1909
[Neoschwagerina (Cancellina) Hayden, 1909]
Crimellina Toumanskaya, 1953
Colania Lee, 1933
Gifuella Honjo, 1959
Gublerina Minato et Honjo, 1959
(Lepidolina Lee, 1933 = Synonym zu Yabeina Deprat, 1914)
Metaschwagerina Minato et Honjo, 1959
Neoschwagerina Yabe, 1903
[Neoschwagerina (Neoschwagerina s. str.) Yabe, 1903]
- Род Minoella Honjo, 1959
[Pseudoyabeina Toumanskaya, 1954]
Yabeina Deprat, 1914
- Подсемейство Sumatrininae Silvestri, 1933
- Род Afghanella Thompson, 1946
Pseudosumatrina Toumanskaya, 1950
[Kitakamiella Toriyama, 1947]
Praesumatrina Toumanskaya, 1950
Sumatrina Volz, 1904
Pseudolepidolina Toumanskaya, 1953
- Розовская С.Е. (1969, 1975)
- Отряд Fusulinida Fursenko, 1958
Надсемейство Fusulinacea Moeller, 1878
Семейство Quasiendothyridae Rosovskaya, 1961
- Род Quasiendothyra Rauser, 1948
Loeblichia Cummings, 1955
Planoendothyra Reitlinger, 1959
Endostaffella Rosovskaya, 1961
Dainella Brazhnikova, 1962
- Семейство Ozawainellidae Thompson et Foster, 1937
- Род Ozawainella Thompson, 1935 (= Moscoviella K.M.—Maclay, 1952)
Reichelina Erk, 1941 (попод Reichelina Erk, 1941, Parareichelina K.M.—Maclay, 1959)
Millerella Thompson, 1942 (попод Millerella Thompson, 1942; Seminovella Rauser, 1951)
Rauserella Dunbar, 1944
Eostaffella Rauser, 1948 (= Paramillerella Thompson, 1951) (попод Eostaffella Rauser, 1958; Eostaffellina Reitlinger, 1963)
Pseudonovella Kireeva, 1949
Novella Grozdilova et Lebceva, 1950
Sichotonella Toumanskaya, 1953 (= Chenella M.—Maclay, 1959; Eostaffelloides M.—Maclay, 1959)
Eoparastaffella Vdovenko, 1954
Mediocris Rosovskaya, 1963
- Подсемейство Pseudostaffellinae Putrja, 1956
- Род Pseudostaffella Thompson, 1942 (= Atetsuella Okimura, 1958; Neostaffella M.—Maclay, 1959)
Quadatella Liem, 1966
- Семейство Schubertellidae Skinner, 1931
Подсемейство Schubertellinae Skinner, 1931
- Род Schubertella Staff et Wedekind, 1910 (= Eoschubertella Thompson, 1937) (попод Schubertella Staff et Wedekind, 1910; Depratella Ozawa, 1928)
Neofusulinella Deprat, 1912

- Fusiella Lee et Chen, 1930
 Toriyamaia Kanmera, 1956
 Mesoschubertella Kanuma et Sakagami, 1957
 Kwantoella Sakagami et Omata, 1957
- Подсемейство Boultoninae Skinner et Wilde, 1954
- Род Palaeofusulina Deprat, 1912
 Boultonia Lee, 1927
 Gallowaiina Chen, 1934 (= Gallowaiinella Chen, 1937)
 Codonofusiella Dunbar et Skinner, 1937
 Dunbarula Ciry, 1948
 Minojapanella Fujimoto et Kanuma, 1953
 (= Tawajzites Toumanskaya, 1953) (подрод Minojapanella Fujimoto et Kanuma, 1953; Wutuella Sheng, 1963)
- Род Lantschiehites Toumanskaya, 1953
 (= Paraboultonia Skinner et Wilde, 1953)
 Paradoxiella Skinner et Wilde, 1955
 Russiella M.-Maclay, 1957
- Семейство Fusulinidae Moeller, 1878
- Подсемейство Fusulinellinae Staff et Wedekind, 1910
- Род Fusulinella Moeller, 1877 (= Hidaella Fujimoto et Igo, 1955; Plectofusulina Stewart, 1958) (подрод Fusulinella Moeller, 1877; Prottriticites Putrja, 1948; Pseudofusulinella Thompson, 1951)
 Jangschienia Lee, 1933
 Wedekindellina Dunbar et Henbest, 1933
 (= Wedekindella Dunbar et Henbest, 1930; Wedekindia Dunbar et Henbest, 1931)
 Profusulinella Rauser et Beljaev, 1936
 (= Frumentella Stewart, 1958) (подрод Profusulinella Rauser et Beljaev, 1936; Aijutovella Rauser, 1951; Taitzehoella Sheng, 1951)
 Waeringella Thompson, 1942
 Parawedekindellina Safonova, 1951
 Dagmarella Solovjeva, 1955
 Hemifusulinella Rumjanceva, 1962
 Thompsonella Skinner et Wilde, 1965
 Eowaeringella Skinner et Wilde, 1967
- Подсемейство Fusulininae Moeller, 1878
- Род Fusulina Fischer, 1829 (= Schellwienia Staff et Wedekind, 1910; Beedeina Galloway, 1933; Pseudotriticites Putrja, 1940; Akiyoshiella Toriyama, 1953)
 Hemifusulina Moeller, 1877 (= Dutkevichella Putrja, 1956)
 Quasifusulina Chen, 1934 (= Epifusulina Chen, 1936)
 Putrella Rauser, 1951
 Bartramella Vervill, Thompson et Lokke, 1956
 Quasifusulinoides Rauser et Rosovskaya, 1959
- Подсемейство Eofusulininae Rauser et Rosovskaya, 1959
- Род Eofusulina Rauser, 1951
 Verella Dalmatskaya, 1952 (= Pseudowedekindellina Sheng, 1958)
 Paraeofusulina Putrja, 1956 (= Neofusulina M.-Maclay, 1956)
- Семейство Schwagerinidae Dunbar et Henbest, 1930
- Подсемейство Schwagerininae Dunbar et Henbest, 1930
- Род Schwagerina Moeller, 1877 (= Sphaeroschwagerina M.-Maclay, 1959)
 Triticites Girty, 1904 (= Girtyina Staff, 1909; Grabauina Lee, 1924; Rauserites Rosovskaya, 1948; Kansanella Thompson, 1957; Ferganites M.-Maclay, 1959; Leptotriticites Skinner et Wilde, 1965)
- Nagatoella Thompson, 1936 (подрод Nagatoella Thompson, 1936; Darvasites M.-Maclay, 1957)
 Pseudoschwagerina Dunbar et Skinner, 1936 (= Parazellia Rauser, 1960)
 Rugosofusulina Rauser, 1937 (= Rugosofusulina Dunbar, 1940) (подрод Rugosofusulina Rauser, 1937; Rugosochusenella Skinner et Wilde, 1965)
 Zellia Kahler et Kahler, 1937
 Nipponitella Hanzawa, 1938
 Montiparus Rosovskaya, 1948
 Jigulites Rosovskaya, 1948
- Род Daixina Rosovskaya, 1949
 Obsoteles Kireeva, 1950
 Oketaella Thompson, 1951
 Robustoschwagerina M.-Maclay, 1959
 Occidentoschwagerina M.-Maclay, 1959
 Biwaella Morikawa et Isomi, 1960
- Подсемейство Pseudofusulininae Dutkevitch, 1934
- Род Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931 (= Leeina Galloway, 1933; Dunbarinella Thompson, 1942; Codonoschwagerina Vien, 1959; Chalaroschwagerina Skinner et Wilde, 1965)
 Parafusulina Dunbar et Skinner, 1931 (подрод Parafusulina Dunbar et Skinner, 1931; Skinnerella Coogan, 1960)
 Paraschwagerina Dunbar et Skinner, 1936 (= Klamathina Skinner et Wilde, 1965)
 Chusenella Hsu, 1942 (= Orientoschwagerina M.-Maclay, 1955) (подрод Chusenella Hsu, 1942; Sosiella Skinner et Wilde, 1966)
 Acervoschwagerina Hanzawa, 1949
 Monodiexodina Sosnina, 1956
 Rugososchwagerina M.-Maclay, 1959
- Род Eoparafusulina Coogan, 1960 (= Eoparafusulina (Maclouidia) Ross, 1967)
 Praeparafusulina Toumanskaya, 1962 (= Cuniculinella Skinner et Wilde, 1965)
 Alaskanella Skinner et Wilde, 1966
- Подсемейство Polydiexodinae M.-Maclay, 1953
- Род Polydiexodina Dunbar et Skinner, 1931
 Skinnerina Ross, 1964
- Надсемейство Verbeekinacea Staff et Wedekind, 1910
- Семейство Staffellidae M.-Maclay, 1949
- Род Staffella Ozawa, 1925
 Nankinella Lee, 1933 (= Nankingella Dunbar et Skinner, 1937; Hayasakaina Fujimoto et Kawada, 1953)
 Pisolina Lee, 1933
 Sphaerulina Lee, 1933
 Eoverbeekina Lee, 1933
 Leella Dunbar et Skinner, 1937
 Pseudoendothyra Mikhailov, 1939 (= Parastaffella Rauser, 1949; Paraeastaffelloides Reitlinger, 1963; Palaeostaffelloides Reitlinger, 1963; Palaeostaffella Liem, 1966)
 Kahlerina Kochansky-Devide et Ramovs, 1955 (= Ussuriella Sosnina, 1956)
- Род Chenia Sheng, 1963
 Haoella Gung, 1966
 Pseudokahlerina Sosnina, 1969
- Семейство Verbeekinidae Staff et Wedekind, 1910
- Подсемейство Verbeekininae Staff et Wedekind, 1910
- Род Verbeekina Staff, 1909 (= Paraverbeekina M.-Maclay, 1955)
 Armenina M.-Maclay, 1955

- Подсемейство Misellininae M.-Maclay, 1958
Род Pseudodoliolina Yabe et Hanzawa, 1932
Misellina Schenk et Thompson, 1940 (под-
род Misellina Schenk et Thompson, 1940;
Brexaxina Schenk et Thompson, 1940)
Neomisellina Sheng, 1962 (= Moellerina Schell-
wien, 1898; Doliolina Schellwien, 1902;
Metadoliolina Ishi et Nogami, 1961)
Семейство Neoschwagerinidae Dunbar et Condra
Подсемейство Neoschwagerininae Dunbar et
Condra, 1927
Род Neoschwagerina Yabe, 1903 (= Crimellina
Toumanskaya, 1953; Metaschwagerina
Minato et Honjo, 1958; Gifuella Honjo,
1959)
Cancellina Hayden, 1909 (= Minoella Honjo,
1959)
Yabeina Deprat, 1914 (= Pseudoyabeina
Toumanskaya, 1954)
Род Lepidolina Lee, 1933 (= Güblerina Minato et
Honjo, 1959; Colania Lee, 1933)
Подсемейство Sumatrininae Silvestri, 1933
Род Sumatrina Volz, 1904 (= Pseudolepidolina
Toumanskaya, 1953)
Afghanella Thompson, 1946 (= Pseudosumat-
rina Toumanskaya, 1950)
Presumatrina Toumanskaya, 1950 (= Praesu-
matrina M.-Maclay, Rauser et Rosovskaya,
1959)
?Подсемейство Thailandininae Toriyama et Kan-
mera, 1968
Род Thailandina Toriyama et Kanmera, 1968
Neothailandina Toriyama et Kanmera, 1968
Саидова Х.М. (1975)
Отряд Allogromiida
Семейство Lagynidae Schultze, 1854
Allogromiidae Rhumbler, 1904
Отряд Astrorhizida
Надсемейство Astrorhizidea Brady, 1881
Семейство Astrorhizidae Brady, 1881
Подсемейство Astrorhizinae Brady, 1881
Семейство Schizaminidae Norvang, 1951
Rhizaminidae Rhumbler, 1895
Подсемейство Rhizamininae Rhumbler, 1895
Dendrophrynae Haeckel, 1894
Botellininae Chapman et Parr,
1936
Семейство Saccaminidae Brady, 1884
Подсемейство Psammosphaerinae Haeckel, 1894
Saccamininae Brady, 1884
Webbinellinae Cushman, 1927
Семейство Normosinidae Haeckel, 1894
Подсемейство Hemisphaerammininae Loeblich
et Tappan, 1961
Семейство Reopliacidae Cushman, 1927
Cribratinidae Loeblich et Tappan, 1964
Отряд Ammodiscida
Надсемейство Ammodiscidea Rhumbler, 1895
Семейство Ammodiscidae Rhumbler, 1895
Подсемейство Ammodiscinae Rhumbler, 1895
Подсемейство Tolyrammininae Cushman, 1928
Надсемейство Lituolidea Reuss, 1861
Семейство Lituolidae Blainville, 1825
Подсемейство Naplophragmoidinae Maunc,
1952
Lituolinae Blainville, 1825
Отряд Атахорфрамида
Семейство Trochamminidae Schwager, 1877
Подсемейство Trochammininae Schwager, 1877
Globotextulariinae Cushman, 1927
Семейство Атахорфрамида Schwager, 1877
Подсемейство Gaudryininae Saidova, 1975
Eggerellinae Cushman, 1937
Valvulininae Berthelin, 1880
Семейство Pavonitiniidae Loeblich et Tappan, 1961
Подсемейство Pavonitiniinae Loeblich et Tappan,
1961
Отряд Textulariida
Семейство Textulariidae Ehrenberg, 1838
Подсемейство Spirotextularinae Saidova, 1975
Textulariinae Ehrenberg, 1838
Tawitawinae Loeblich et Tappan,
1961
Отряд Miliolida
Надсемейство Miliolidea Ehrenberg, 1839
Семейство Fischerinidae Millett, 1898
Подсемейство Cyclogyrinae Loeblich et Tappan,
1961
Подсемейство Fischerininae Millett, 1899
Семейство Nubeculariidae Jones, 1875
Подсемейство Nubeculariinae Jones, 1875
Ophtalmidinae Wiesner, 1920
Spiroloculininae Wiesner, 1920
Семейство Miliolidae Ehrenberg, 1839
Подсемейство Quinqueloculininae Cushman, 1917
Miliolinellinae Vella, 1957
Miliolinae Ehrenberg, 1839
Семейство Rzehakinidae Cushman, 1933
Sortidae Ehrenberg, 1839
Подсемейство Peneroplinae Schultze, 1854
Archaasininae Cushman, 1927
Sortinae Ehrenberg, 1839
Надсемейство Alveolinidea Schultze, 1854
Семейство Alveolinidae Ehrenberg, 1839
Отряд Lagenida
Семейство Nodosariidae Ehrenberg, 1839
Подсемейство Nodosariinae Ehrenberg, 1839
Lenticulariinae Chapman, Parr
et Collins, 1934
Fronciculariinae Galloway, 1933
Plectofronciculariinae Cushman,
1927
Семейство Polymorphinidae Orbigny, 1839
Glandulinidae Reuss, 1860
Подсемейство Glandulininae Reuss, 1860
Отряд Rotaliida
Надсемейство Discorbidea Ehrenberg, 1838
Семейство Discorbidae Ehrenberg, 1838
Valvulineriidae Brotzen, 1942
Glabratellidae Loeblich et Tappan,
1964
Siphoninidae Cushman, 1927
Epistomariidae Hofker, 1954
Pseudoparrellidae Voloshinova, 1952
Надсемейство Spirillinidea Reuss, 1862
Семейство Spirillinidae Reuss, 1862
Подсемейство Spirillininae Reuss, 1862
Patellininae Rhumbler, 1906
Надсемейство Rotaliidea Ehrenberg, 1839
Семейство Rotaliidae Ehrenberg, 1839
Подсемейство Rotaliinae Ehrenberg, 1839
Cuvillierininae Loeblich et Tappan
1964
Rupertininae Loeblich et Tappan,
1961
Семейство Calcarinidae Schwager, 1876
Elphidiidae Galloway, 1933
Подсемейство Elphidiinae Galloway, 1933
Faujasininae Bermudez, 1952
Надсемейство Orbitoidea Schwager, 1876
Семейство Amphisteginidae Cushman, 1927
Eponidae Hofker, 1951
Cibicididae Cushman, 1927

- Подсемейство Planulininae Bermudez, 1952
Cibicidinae Cushman, 1927
Victoriellinae Chapman et Crespin, 1930
- Надсемейство Planorbulinidea Saidova, 1975
- Семейство Planorbulinidae Schwager, 1877
Acervulinidae Schultze, 1854
Cymbaloporidae Cushman, 1927
Homotrematidae Cushman, 1927
- Надсемейство Nonionidea Schultze, 1839
- Семейство Nonionidae Schultze, 1854
- Подсемейство Chilostomellinae Brady, 1881
Nonionellinae Voloshinova, 1958
Nonioninae Schultze, 1854
Melonisinae Voloshinova, 1958
- Семейство Anomalinidae Cushman, 1927
- Подсемейство Almaeninae Myatluk, 1959
- Семейство Alabaminidae Hofker, 1951
Annulopatulellinae Loeblich et Tappan, 1964
- Надсемейство Carterinidea Loeblich et Tappan, 1955
Robertinidea Reuss, 1850
- Семейство Ceratobuliminidae Cushman, 1927
- Подсемейство Ceratobulimininae Cushman, 1927
Epistomininae Wedekind, 1937
- Семейство Robertinidae Reuss, 1850
- Отряд Nummulitida
- Семейство Nummulitidae Blainville, 1825
- Подсемейство Nummulitinae Blainville, 1825
- Отряд Buliminida
- Надсемейство Buliminidea Jones, 1875
- Семейство Sphaeroidinidae Cushman, 1927
Buliminidae Jones, 1875
- Подсемейство Bulimininae Jones, 1875
Pavonininae Eimer et Ficpert, 1899
- Семейство Uvigerinidae Haeckel, 1894
- Надсемейство Bolivinitidea Saidova super fam. nov.
- Семейство Bolivinitidae Cushman, 1927
Eouvigerinidae Cushman, 1927
Caucasinidae Bycova, 1959
Pleurostomellidae Reuss, 1860
- Отряд Cassidulinida
- Семейство Cassidulinidae Orbigny, 1839
Islandiellidae Loeblich et Tappan, 1964

ЛИТЕРАТУРА

- Борзенков Я.А. Чтения Я.А. Борзенкова по сравнительной анатомии. М., 1884. 242 с. (Учен. зап. МГУ, отд. ние естеств.-ист.; Вып. 4).
- Григалис А.А. О высших таксонах фораминифер. — Палеонтол. журн., 1978, № 1, с. 3–12.
- Давиташвили Л.Ш. Курс палеонтологии. М.; Л.: Госгеолиздат, 1949. 835 с.
- Догель В.А. Общая протистология. М.: Советская наука, 1951. 603 с.
- Догель В.А., Полянский Ю.И., Хейсин Е.М. Общая протозология. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962. 592 с.
- Дукевич Т.А. Новые виды фузулинид из верхнего и среднего карбона Верхне-Чусовских городков (Западный склон среднего Урала). Л.: НИГРИ, 1934, 98 с. (Тр. НИГРИ; Сер. А, вып. 36).
- Заренков Н.А. Лекции по теории систематики. М.: Изд-во МГУ, 1976. Т. 1. 140 с.
- История биологии с начала XX века до наших дней/Под ред. Бляхера Л.Я. М.: Наука, 1975. 659 с.
- Кешман Д. Фораминиферы. Л.; М.: Гос. науч.-техн. горно-геол.-нефт. изд-во, 1933. 463 с.
- Кун Р. Структура научных революций. М.: Прогресс, 1978. 273 с.
- Ламарк Ж.-Б. Избранные произведения: В 2-х т. М.: Изд-во АН СССР, 1955. Т. 1. 673 с.
- Левен Э.Я. О филогении высших фузулинид и расчленении верхнепермских отложений Тетиса. — Вопр. микропалеонтол., 1963, вып. 7, с. 57–70.
- Липина О.А. Систематика турнейеллид. М.: Наука, 1965. 130 с.
- Липина О.А. К систематике и эволюции нижнекаменноугольных эндотирид. — Вопр. микропалеонтол., 1977, вып. 20, с. 3–20.
- Мёллер В.И. Спирально свернутые фораминиферы каменноугольного известняка России. — В кн.: Материалы по геологии России, 1878, т. VIII. 219 с.
- Мёллер В.И. Фораминиферы каменноугольного известняка России. — В кн.: Материалы по геол. России, 1880, т. XI. 182 с.
- Миклухо-Маклай А.Д. Верхний палеозой Средней Азии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1963. 328 с.
- Миклухо-Маклай А.Д., Раузер-Черноусова Д.М., Розовская С.Е. Систематика и филогения фузулинид. — Вопр. микропалеонтол., 1958, вып. 2, с. 5–21.
- Основы палеонтологии: Общая часть. Простейшие. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 482 с.
- Полянский Ю.И., Хейсин Е.М. Спорные вопросы построения системы простейших. I. Разделение типа простейших на подтипы. Систематика Plasmodioma, класс Mastigopoda. — Зоол. журн., 1964, т. 43, № 11, с. 1601–1609.
- Равикович А.И. Развитие основных теоретических направлений в геологии XIX века. М.: Наука, 1969. 248 с.
- Равикович А.И. О методических проблемах геологии. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1977, № 3, с. 148–150.
- Раузер-Черноусова Д.М., Рейтлингер Е.А. Развитие фораминифер в палеозойское время и их стратиграфическое значение. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1957, № 11, с. 108–124.
- Раузер-Черноусова Д.М., Фурсенко А.В. Определитель фораминифер нефтеносных районов СССР. Л.; М.: Гл. ред. горно-топлив. лит., 1937. Ч. 1. 302 с.
- Раузер-Черноусова Д.М., Киреева Г.Д., Леонтович Г.Е. и др. Среднекаменноугольные фузулиниды Русской платформы и сопредельных областей. М.: Изд-во АН СССР, 1951. 371 с.
- Рейтлингер Е.А. К вопросу систематики и филогении надсемейства Endothyridea. — Вопр. микропалеонтол., 1958, вып. 2, с. 53–73.
- Рейтлингер Е.А. Некоторые вопросы систематики квазизндотир. — Вопр. микропалеонтол., 1961, вып. 5, с. 31–68.
- Рейтлингер Е.А. О состоянии изученности отряда Endothyrida. — Вопр. микропалеонтол., 1964, вып. 8, с. 30–52.
- Рейтлингер Е.А. Об одном палеонтологическом критерии установления границы нижнека-

- меннугольного отдела по фауне фораминифер. — *Вопр. микропалеонтол.*, 1967, вып. 7, с. 22–56.
- Рейтлингер Е.А.* Некоторые вопросы систематики в свете этапности развития верхне-палеозойских фораминифер. — *Вопр. микропалеонтол.*, 1971, вып. 14, с. 3–16.
- Розовская С.Е.* Древнейшие представители фузулинид и их предки. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 118 с.
- Розовская С.Е.* К ревизии отряда Fusulinida. — *Палеонтол. журн.*, 1969, № 3, с. 34–44.
- Розовская С.Е.* Состав, система и филогения отряда фузулинида. — *Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР*, 1975, т. 149. 267 с.
- Рюз М.* Философия биологии. М.: Прогресс, 1977. 319 с.
- Саидова Х.М.* Основные закономерности распределения бентосных фораминифер в Тихом океане: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М.: ИОАН СССР. 48 с.
- Саидова Х.М.* Бентосные фораминиферы Тихого океана. М.: ИОАН СССР, 1975. Ч. I—III. 875 с.
- Смирнов Е.С.* Таксономический анализ. М.: Изд-во МГУ. 1969. 186 с.
- Соловьева М.Н.* К системе фораминифер: (Интерпретация биологического значения структурной и пространственной организации фораминифер). — *Бюл. МОИП. Отд. геол.*, 1978а, т. 53 (5), с. 159–160.
- Соловьева М.Н.* Интегративные системы фораминифер. — *Вопр. микропалеонтол.*, 1978б, вып. 21, с. 3–16.
- Соловьева М.Н.* Мутации как область, описываемая дисконкордантными корреляциями, и некоторые вопросы систематики фораминифер. — *Вопр. микропалеонтол.*, 1980, вып. 23, с. 3–22.
- Фурсенко А.В.* Общие сведения о фораминиферах и их значение для нефтяной геологии. — В кн.: Кешмэн Д. Фораминиферы. Л. и др.: Гос. науч.-техн. горно-геол.-нефт. изд-во, 1933, с. 5–77.
- Фурсенко А.В.* Об эволюции фораминифер в связи с проблемами стратиграфии нефтяных месторождений. — *Вестн. ЛГУ*, 1950, № 2, с. 30–51.
- Фурсенко А.В.* Общая характеристика простейших: Подкласс Foraminifera. — В кн.: Основы палеонтологии: Общая часть. Простейшие. М.: Изд-во АН СССР, 1959, с. 115–168.
- Фурсенко А.В.* Введение в изучение фораминифер. Новосибирск: Наука, 1978. 215 с. (Тр. ИГиГ СО АН СССР; Вып. 391).
- Хейсин Е.М.* Основные итоги и направления протозоологических исследований в СССР. — *Зоол. журн.*, 1967, т. 46, № 11, с. 1603–1629.
- Archiac A.d., Haime G.* Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde, précédée d'un resume géologique et d'une monographie des Nummulites. Paris, 1853.
- Blainville H.M.* Manuel de malacologie et de conchyliologie. F.G. Levrault, 1825. 372 p.
- Brady H.B.* Notes on a group of russian Fusulinidae. — *Ann. and Mag. Natur. Hist.*, Ser. 4, 1876а, v. 18, p. 414–422.
- Brady H.B.* A monograph of carboniferous and permian Foraminifera (The genus *Fusulina* excepted). London: Paleontol. Soc. 1876b, 166 p.
- Brady H.B.* Über einige arktische Tiefsee — Foraminiferen gesammelt während der oesterreichisch-ungarischen Nordpol-Expedition in den Jahren 1872–74. — *Kgl. Akad. Wiss. Wien*, 1881, Bd. 43, S. 9–110.
- Brady H.B.* Report on the Foraminifera dredged by HMS "Challenger" during the years 1873–1876. — *Rept Sci. Result Explor. Voyage HMS "Challenger"*. London, 1884, v. 9 (Zoology). 814 p.
- Carpenter W., Parker W., Jones T.* Introduction to the study of the Foraminifera. London: Roy. Soc. London, 1862, 319 p.
- Chapman F., Parr W.J.* A classification of the Foraminifera. — *Proc. Roy. Soc. Victoria*, 1936, N 9, v. 49, p. 139–151.
- Crouch E.A.* An illustrated introduction to Lamarck's conchiology. London: Longam, Rees, Orme, Brownand Green, 1827. 42 p.
- Cushman J.A.* An outline of a reclassification of the Foraminifera. — *Contribs Cushman Lab. Foraminiferal Res.*, 1927a, pt 1, v. 3. 105 p.
- Cushman J.A.* Phylogenetic studies of the Foraminifera. — *Amer. J. Sci.*, 1927b, pt 1, v. 13, p. 315–326; pt II, v. 14, p. 317–324.
- Cushman J.A.* Foraminifera, their classification and economic use. Sharon (Massachusetts), 1928. 401 p.
- Cushman J.A.* Foraminifera, their classification and economic use. Sharon—Massachusetts, 1933. 349 p.
- Cushman J.A.* Foraminifera, their classification and economic use. 3rd ed. Cambridge (Massachusetts): Harvard Univ. Press, 1940. 535 p.
- Cushman J.A.* Foraminifera, their classification and economic use. Cambridge (Massachusetts): Harvard Univ. Press, 1948. 605 p.
- Delage Y., Hérouard E.* Traite de zoologie concrète. T. I. La cellule et les protozoaires. Paris, 1896. 584 p.
- Dujardin F.* Observations nouvelles sur les Cephalopodes microscopiques. — *Ann. Sci. Nat. Ser. 2. Zool.*, 1835, t. III, IV. 343 p.
- Dunbar C.O.* Fusulinidae. — In: Cushman J.A. Foraminifera, classification and economic use. 3rd ed. Cambridge/Massachusetts): Harvard Univ. Press, 1940, p. 132–156.
- Dunbar C.O., Condra J.E.* The Fusulinidae of the Pennsylvanian system in Nebraska. — *Nebr. Geol. Surv. Bull.*, 1927, v. 2, ser. 2. 135 p.
- Dunbar C.O., Henbest L.J.* Comparative anatomy and evolutionary trends of Pennsylvania Fusulinidae. — *Proc. Geol. Soc. Amer.*, 1933, N 7, 352 p.
- Dunbar C.O., Skinner J.W.* New fusulinid genera from the Permian of West Texas. — *Amer. J. Sci. Ser. 5*, 1931, v. 22, N 129, p. 251–268.
- Dunbar C.O., Skinner J.W.* Permian Fusulinidae of Texas. — *Geol. Texas Univ. Texas Bull.*, 1937, v. 3, N 3701, p. 571–825.
- Ehrenberg C.G.* Mikrogeologie. Leipzig, 1854, S. 176.
- Eichwald E.* Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie. Premier section de l'ancienne période. T. I. Stuttgart: E. Schweizerbart, 1860. 681 p.
- Eimer G.H.T., Fickert C.* Die Artbildung und Verwandtschaft bei den Foraminiferen. — *Ztschr. wiss. Zool.*, 1899, Bd. 65, N 4. 599 S.
- Galloway J.J.* The change in ideas about foraminifera. — *J. Paleontol.*, 1928, v. 2, N 3.
- Galloway J.J.* A manual of foraminifera. Bloomington (Indiana), 1933. 483 p.

- Glaessner M.F.* Principles of micropaleontology. New York: John Wiley and sons, 1948. 296 p.
- Hofker J.* The Toothplate — Foraminifera. — Arch. néerl. zool., 1951, v. 8, p. 353–372.
- Honigberg B.M., Balamuth W., Bovee E.C.* et al. A revised classification of the phylum Protozoa. 1964. — *J. Protozool.*, v. 11, N 1, p. 7–20.
- James E.* Account of an expedition from Pittsburgh to the Rocky Mountains. Philadelphia: Carey and Lea, 1823, v. 1, p. 146–152.
- Jones T.R.* A classification. — *Monthly Micr. J.*, 1876, Febr., N 86, p. 89–92.
- Kahler F., G. Fusulinida.* Fossilium Catalogus. Teil 1–IV. Animalia. Gravenhage: Uitgeverij Dr. W. Junk, 1966–1967. 973 S.
- Lankaster E.* A treatise of zoology, pt 1, fasc. 2. London, 1903, p. 47–149.
- Loeblich A.R., Tappan H.* Suprageneris classification of the Rhizopodea. — *J. Paleontol.*, 1961, v. 35, N 2, p. 245–330.
- Loeblich A.R., Tappan H.* Sarcodina, chiefly "Thcamoebians" and Foraminiferida. — In: Treatise on Invertebrate paleontology. Pt C. Protista 2. v. 1, II. New York: Geol. Soc. Amer. Univ. Kansas Press, 1964a, 900 p.
- Loeblich A.R., Tappan H.* Foraminiferal classification and evolution. — *J. Geol. Soc. India*, 1964b, v. 5, p. 5–40.
- Montfort D.* Conchyliologie cistematique: et classification methodique des coquilles. Paris, 1808. 409 p.
- Neumayr M.* Die natürliche Verwandtschaftsverhältnisse der schalentragenden Foraminiferen. — *Sitzungsber. Akad. Wiss. Math.-naturwiss. Kl.*, 1887, Bd. 95, S. 156–186.
- Neumayr M.* Die Stämme des Thierreichs: Wirbellose Thiera. Bd. I. Foraminifera. Wien: F. Tempsky, 1889, S. 153–206.
- Orbigny A. d'.* Tableau methodique de la classe des Céphalopodes. — *Ann. sci. natur. Paris*, 1826, p. 245–314.
- Orbigny A. d'.* Foraminifères. — In: Ramon de la Sagra: Histoire physique, politique, naturelle de l'île de Cuba. Paris, 1839a, 224 p.
- Orbigny A., d'.* Foraminiferes des Iles Canaries. — In: Barker, Webb et Berhelot. Histoire naturelle des Iles Canaries. T. 2. Paris, 1839b, p. 119–146.
- Orbigny A., d'.* Voyage dans l'Amérique Meridionale. T. 5. Foraminiferes. Paris; Strasburg, 1839c. 86 p.
- Parker W.K., Jones T.R.* On the nomenclature of Foraminifera. Pt I. On the species enumerated by Linnaeus unad Gmelin. — *Ann. Mag. Natur. Hist. Ser. 3*, 1859a, v. 2, p. 474–482; Pt II. On the species enumerated by Walker and Montagu. — *Ibid. Ser. 3*, 1859b, v. 4, p. 333–350; Pt III. On the species enumerated by von Fichtel and von Moll. — *Ibid.*, 1860, ser. 3, v. 5, p. 174–183.
- Pokorny V.* Základy zoologické micropaleontologie. Praha: Naklad. Česk. Acad. Ved., 1954. 651 s.
- Pokorny V.* Grundzüge der Zoologischen Mikropaleontologie. Bd. I. Berlin: Veb. Dtsch. Verl. Wissenschaft., 1958. 580 S.
- Raabe L.* Remarks on the principles and outline of the system of Protozoa. — *Acta protozool.*, 1964, v. 2, N 1–9, p. 1–18.
- Reuss A.E.* Entwurf einer systematischen Zusammenstellung der Foraminiferen. — *Sitzungsber. Acad. Wiss. Wien. Math.-naturwiss. Kl., Abt 1*, 1862, Bd. 44 (1861), S. 355–396.
- Rhumbler L.* Entwurf eines natürlichen Systems der Thalamophoren. — *Ges. Wiss. Göttingen Math.-phys. Kl.*, 1895, Nachr. 1, S. 51–98.
- Say T.* — In: James E. Account of an expedition from Pittsburgh to the Rocky Mountains. Philadelphia: Carey and Lea, 1823, v. 1, p. 146–152.
- Schaudinn R.* Über den Dimorphismus der Foraminiferen. Berlin: Sitzungsber. Ges. Naturf. Freunde, 1895, S. 89–97.
- Schubert R.J.* Beiträge zu einer natürlichen Systematik der Foraminiferen. — *Neues Jahrb. Mineral. Geol. und Paläontol.*, 1908, Bd. 25, S. 232–260.
- Schubert R.* Paleontologische Daten zur Stammesgeschichte der Protozoen. — *Paläontol. Ztschr.*, 1920, Bd. 3, S. 129–188.
- Schultze M.S.* Über den Organismus der Polythalamien (Foraminiferen), nebst Bemerkungen über die Rhizopoden in Allgemeinen. Leipzig: Wilhelm Engelmann, 1854. 68 S.
- Schwager C.* Saggio di una classificazione dei Foraminiferi avuto riguardo alle loro famiglie naturali. — *Boll. Com. geol. ital.*, an. 1876, p. 475–485; an. 1877, p. 18–24.
- Sherborn C.D.* A bibliography of the Foraminifera recent and fossil. London: Dulan and Co, 1888. 152 p.
- Sigal J.* Ordre des Foraminifera. — In: *Traite paleontologie. T. 1.* Paris: Masson et C^o, 1952, p. 133–301.
- Sokal R.R., Sneath P.H.* The principle of numerical taxonomy. San Francisco: W.H. Freeman and Co, 1963. 359 p.
- Tappan H.* Systematics and the species concept in benthonic Foraminiferal taxonomy. — In: *Ist. Intern. Symp. on Benthonic Foraminifera of Continental Margins. Pt A. Ecology and biology. Maritime sediments. Spec. Publ. 1*, 1975, p. 301–313.
- Toutkowsky P.* Index bibliographique de la littérature sur les Foraminifères vivants, et fossiles (1888–1889). — *Mèm. Soc. Naturalistes Kiew*: 1899, v. 16, p. 137–240.
- Williamson W.C.* On the recent Foraminifera of Great Britain. London: Roy. Soc. Publish., 1858. 107 p.

History of establishment and recent state of foraminiferal system

M.N. Solovieva

The work concerned analyses almost all systems of foraminifers, proposed in the XIX and XX centuries and establishes different diagnostic, phylogenetic and morphophysiological levels of systematics. Numerical systems for above-species taxons of foraminifera are missing. Some debatable problems on the taxonomy structure of foraminifer system are touched upon.

УДК 563.12

Е.А. РЕЙТЛИНГЕР

Геологический институт Академии наук СССР

К СИСТЕМАТИКЕ ЭНДОТИРИДЕЙ

Эндотироидные фораминиферы вследствие быстрой эволюции и широкого распространения в позднем девоне (фамене) и раннем карбоне имеют ведущее значение для стратиграфии нормально морских отложений этого времени. Отсюда особый интерес, проявляемый к их систематике. Со времени издания "Основ палеонтологии: Общая часть. Простейшие", (1959), заложивших основу системы эндотиридей, прошло более двадцати лет, в течение которых накопилось много нового материала, в ряде случаев значительно изменившего первоначальные представления об этой интересной группе фораминифер.

За истекшее время с каждым годом росло число новых родов и видов, пересматривались ранги как высших, так и низших таксонов. При этом соответственно изменялся объем таксонов.

Общее число единиц высокого (надродового) ранга изменялось сравнительно мало, менялись главным образом их ранги и объем. Система усложнялась преимущественно за счет выделения большого числа новых родов, подродов и особенно видов.

При выделении новых родов и подродов наметилась тенденция к их обособлению на основе видовых групп, виды которых характеризовались близкими морфологическими признаками. В последнее десятилетие широкое значение получила также методика установления новых таксонов в результате разработки филетических рядов — путем обособления в роды или подроды последовательных стадий эволюции. Метод исследований филетических рядов явился весьма прогрессивным и при выделении таксонов более высокого ранга — выше родового, когда стали объединяться филогенетические ряды одного направления развития. Однако в ряде случаев филогенетические схемы, построенные для одних и тех же таксонов, получались не однозначными в зависимости от того, каким морфологическим признакам и направлениям эволюционного развития придавали ведущее значение авторы. Продолжала использоваться методика выделения категории морфологических родов, объединяющих виды с общими морфологическими признаками при трудности определения начальной стадии их онтогенеза.

Следует отметить, что систематика эндотироидных фораминифер очень трудна вследствие большой пластичности их основных морфологических признаков: плана строения раковины (тип навивания оборотов спирали), характера нарастания камер, типа устья, дополнительных отложений и микроструктур стенки. Усложняет разработку системы и широко распространенное среди них явление параллельного развития. В последние годы, однако, это явление благодаря установлению гомологических рядов стало способствовать построению "естественной" системы (Рейтлингер, 1971; Липина, Розанов, 1973).

Повышенную пластичность, т.е. неустойчивость морфологических признаков эндотиридей, мы объясняем тем, что эта группа фораминифер отвечает эволюционной стадии становления ствола фузулинидей (Рейтлингер, 1969). Последнее положение ведет к тенденции объединения в один крупный таксон отрядов *Endothyrida* и *Fusu-*

linida (в один отряд или, возможно, надотряд), а также к включению в первый отряд семейства Tourayellidae — положение, высказываемое рядом специалистов (Миклухо-Маклай, 1963; Рейтлингер, 1964, 1966; Loeblich, Tarran, 1964; и др.). Следует отметить, что многие представители эндотиридей настолько морфологически близки к представителям фузулинидей и тесно генетически с ними связаны, что установление границы между этими отрядами в настоящее время стало спорным.

Современное состояние изученности систематики эндотиридей, несмотря на относительно большое число работ им посвященных, явно требует дальнейшего углубленного изучения как с позиций общих вопросов биологии, таксономии и построения общей системы фораминифер, так и ряда более частных вопросов, непосредственно касающихся исторического развития эндотиридей.

Обзор изученности эндотиридей к началу 60-х годов подробно освещен Е.А. Рейтлингер в работе 1964 г., а также отчасти отражен в "Решениях второго коллоквиума по систематике эндотиридных фораминифер..." (1963).

В данном сообщении мы остановимся кратко на некоторых спорных вопросах таксономии высших таксонов, выявляющихся в настоящее время, не затрагивая пока теоретическую основу построения общей системы эндотиридей, вследствие чего многие вопросы решаются нами только предположительно. В основном мы рассмотрим родовой состав эндотиридей, сильно изменившийся со времени издания "Основ палеонтологии" (1959), обратив внимание главным образом на роды и подроды, недавно выделенные и мало известные, а также на результаты новых исследований, дополняющих характеристику относительно хорошо известных таксонов. Этот вопрос сейчас представляется наиболее актуальным, поскольку число родов и подродов эндотиридей, по сравнению с 1959 г. возросло более чем в три раза, а вместе с тем многие из опубликованных родов еще мало используются и нередко продолжают употребляться уже устаревшие наименования.

ТАКСОНЫ НАДРОДОВОГО РАНГА

В настоящее время в определении таксонов надродового ранга и в построении общей системы у различных исследователей существуют некоторые расхождения. Наблюдается переоценка рангов, перемещение ряда родов из одного семейства в другое и, наконец, перевод даже целого семейства из отряда Endothyrida в отряд Fusulinida. Со времени выхода в свет издания "Основы палеонтологии. Общая часть. Простейшие" (1959) новые системы предлагались А.Д. Миклухо-Маклаем (1963), С.Е. Розовской (1963, 1969, 1975), Е.А. Рейтлингер (1963, 1964, 1969), Лебlichem и Тзппен (Loeblich, Tarran, 1964) и др. Систематика отдельных семейств и родов рассмотрена во многих специальных исследованиях и затрагивается во многих работах (Липина, 1955, 1970, 1977; Okimura, 1958; Рейтлингер, 1958, 1961; Миклухо-Маклай, 1960; Розовская, 1961а, б; Бражникова, 1962; McKay, Green, 1963; Вдовенко, 1964, 1971, 1972а, б; Conil, Lys, 1964, 1970; Поярков, 1965; Шлыкова, 1969; Skipp, 1969; Бражникова, Вдовенко, 1971; Дуркина, 1972; Чермных, 1972; Brenckle, 1973; Mamet, 1974; Vachard, 1977; и др.).

Существенные изменения в систему эндотиридей внесла Розовская (1969, 1975). Она отнесла семейство Loeblichiiidae (ранее выделявшееся ею как семейство Quasiendothyridae Rosovskaja, 1961) к отряду Fusulinida; предположение об этом перемещении высказывалось ею еще в работе 1963 г. Основанием для изменения системы послужило резкое отличие стволов семейств Loeblichiiidae и Endothyridae в период их становления и различное направление их эволюции, а также несомненное генетическое родство семейства Loeblichiiidae и семейства Ozawainellidae. Предположение Розовской о включении лебликиид (= квазиэндотирид в старом понимании Розовской, 1961а, б, 1963) не нашло себе должного отражения в работах других микропалеонтологов за небольшим исключением. М.В. Вдовенко (1972б), рассматривая корни эндотирид, зоштаффелл и лебликиид, приходит к выводу, что включение последних в отряд Fusulinida ей кажется недостаточно убедительным, поскольку у ранневизейских лебликиид "наблюдается также достаточно большое сходство с эндотиридами..." (Вдовенко, 1972б, с. 43); причем признаки, свойственные лебликиидам, проявляются и у других представителей эндотирид.

Вопрос разделения отрядов Endothyrida и Fusulinida, несомненно, следует ре-

шать, учитывая и происхождение фузулинид. Со времени выхода в свет "Основ палеонтологии" (1959) все теснее и теснее стала выявляться генетическая связь эндотирид и фузулинид. Как показывает большой фактический материал, накопившийся за это время, новые таксоны возникли "не сразу линейно", а в результате ряда "проб", составлявших пучки филетических ветвей, одновременно дивергирующих во всех возможных для данной биологической группы направлениях. Представляется весьма вероятным, что к подобному пучку, одна из ветвей которого дала начало зоштаффеллидам с признаками, наиболее устойчиво скоррелированными, относились лебликииды. В то же время из пучка ветвей эозндотиранопсид образовались штаффеллиды — псевдоэндотириды. И тут возникает вопрос общего таксономического значения: куда относить пучок — к предкам или потомкам? Так же как в вопросе филогенетических ветвей: куда относить таксоны, отражающие начальную стадию формирования филетических ветвей? Вопрос этот пока решается неоднозначно. Так, например, в явно намечающейся по стадиям развития ветви *Eoparastaffella* — *Parastaffella* — *Pseudoendothyra* первый род Розовская (1975) относит к семейству *Ozawainellidae*, а остальные — к семейству *Staffellidae*, в то время как Вдовенко (1964), исходя из тесной генетической связи тех и других, включает их в одно семейство *Ozawainellidae*.

Рассматривая вопросы таксономии семейств, следует остановиться и на одном вопросе их формальной номенклатуры. В первую очередь это касается соотношения семейств *Quasiendothyridae* Reitlinger, 1961, non Rosovskaja, 1961 и *Loeblichidae* Cummings, 1955, emend. Rosovskaja, 1975. История его установления такова. В 1961 г. Розовская и одновременно Рейтлингер предложили одно и то же наименование для таксонов ранга подсемейства существенно разного объема (в дальнейшем они были переведены в семейства). Следует отметить, что Розовская дала диагноз новому семейству, включив в него роды *Quasiendothyra*, *Loeblichia*, *Planoendothyra*, *Endostaffella* и *Dainella*. Рейтлингер высказала предположение о возможности выделения семейства *Quasiendothyridae* на основе ревизии родов и видов, филогенетической ветви квазиэндотир в узком их понимании, а именно по современным данным, в составе родов или подродов *Eoquasiendothyra*, *Eoendothyra*, *Quasiendothyra* и *Klubovella*. Все эти таксоны характеризуют последовательные стадии развития своеобразной ветви с момента ее становления (*Eoquasiendothyra*, имеющая переходные черты *Septaglomospiranella* — *Eoendothyra*), устойчивого ее развития (*Eoendothyra*), специализации и угасания (*Quasiendothyra*, *Klubovella*). Квазиэндотир развивается ускоренно в течение фаменского века и быстро угасает в начале турнейского (Рейтлингер, 1963). На схеме филогенетического развития лебликиид в работе Бражниковой и Вдовенко (1973, с. 242, схема 1) отчетливо выделяется два этапа: ранний, отвечающий развитию квазиэндотир (фамен—раннее турне), и более поздний, соответствующий развитию лебликиид и близких к ним родов (позднее турне—серпуховский век). Характер эволюционной этапности эндотирид дает основание к выделению если не двух семейств, то по крайней мере двух подсемейств.

Существует несомненное сходство ряда морфологических признаков и даже направлений развития между квазиэндотиридами (в узком их понимании Рейтлингер) и лебликиидами, но сходство это объясняется гомологическим развитием. Каждое из этих семейств отвечает полному этапу эволюционного развития с использованием полного спектра генофонда; кроме того, у квазиэндотирид существенно различен ход развития микроструктуры стенки. Следует отметить, что все эндотириды развивались в трех основных направлениях: 1) от неустойчиво навитой инволютной раковины в сторону уплощенной симметричной раковины и в поздней стадии почти полностью зволютной; 2) от форм с раковинами, характеризующимися неустойчиво навитой спиралью, реже — почти симметричными раковинами до выпрямленных в поздней стадии роста; 3) от раковин с неустойчиво навитой спиралью к относительно симметричным субшаровидной формы.

Семейство *Quasiendothyridae* в понимании Розовской, поскольку оно включало род *Loeblichia*, типовой род семейства *Loeblichidae*, установленного Р. Каммингом еще в 1955 г. (Cummings, 1955), в дальнейшем было соответственно переименовано (Вдовенко, 1972 б; Розовская, 1975). Таким образом, семейство *Quasiendothyridae* Rosovskaja в понятии установившего его автора является не валидным.

РОДОВОЙ И ПОДРОДОВОЙ СОСТАВ ЭНДОТИРИДЕЙ

Таксоны родового и подродового ранга рассматриваются в одном разделе, поскольку пока нет отчетливых критериев для их уверенного подразделение. Ранги некоторых родов и подродов разными авторами оцениваются различно.

За весь период изучения эндотиридей (1846–1979 гг.) было выделено около 60 родов и подродов. Два из них были переведены в другие отряды (мы оставляем пока в стороне вопрос о семействе *Loeblichidae*), а часть из них оказалась не валидными. Семнадцать родов были описаны в издании "Основы палеонтологии". Большинство из них сохранило свое значение и теперь широко используется в литературе, характеризуясь четким набором морфологических признаков и определенным стратиграфическим распространением. Это *Bradyina*, *Cribospiria*, *Endothyranella*, *Endothyranopsis*, *Globoendothyra*, *Janischewskina*, *Loeblichia*, *Mikhailovella*, *Paraendothyra* и *Quasiendothyra*.

За истекший период весьма существенным моментом номенклатурного порядка было восстановление рода *Endothyra* Phillips, 1846 в понимании Г. Брэди (Brady, 1876). Это положение было утверждено Международной комиссией по Зоологической номенклатуре в 1965 г. (параграф 724). В результате род *Plectogyra* E. Zeller становится не валидным и исключается из употребления. Так как за типовой вид рода *Endothyra* был принят вид *Endothyra bowmani* emend Brady, 1876, соответственно и вид *E. bradyi* Mikhailov, 1939 попадает в категорию не валидных, поскольку за основу его выделения А.В. Михайловым была взята характеристика вида *E. bowmani* по Брэди.

Описанные в "Основах палеонтологии: Общая часть. Простейшие" роды *Planoendothyra*, *Plectogyrina*, *Pseudobradyna* и *Glyphosiomella* нуждаются в дополнительном изучении. Первый из названных родов стал приниматься в широком объеме без учета филогении эндотиридей; три последних в литературе упоминаются мало, по-видимому, вследствие редкой встречаемости.

Все эти годы разработка систематики эндотиридных фораминифер шла в направлении обособления в самостоятельные родовые или подродовые категории отдельных видовых групп, характеризующихся близкими морфологическими признаками, или же выделения новых таксонов (родов или подродов) на основе соответствия последовательным стадиям эволюции филетических ветвей. Категория морфологических родов (*Planoendothyra*, *Birectoendothyra*) устанавливалась редко.

Метод выявления филетических ветвей является, несомненно, наиболее прогрессивным. Как известно, каждый таксон в своем филетическом развитии проходит ряд последовательных эволюционных стадий. Роды обычно рассматриваются как обособленные ветви, характеризующиеся определенным спектром морфологических признаков, один-два из которых свойственны только данному таксону. В развитии рода обычно фиксируются последовательные стадии: становления, устойчивого развития, специализации и доживания (спад эволюции). Эти стадии у ряда родов проявляются довольно отчетливо и служат основой для установления подродов, которые в ряде случаев возводятся в ранг самостоятельных родов. Таксоны, установленные на основе стадий филетического развития в системе эндотиридных фораминифер, стали получать приставки к наименованию рода по устойчивой стадии. Так, для таксонов стадии становления — формирования добавляется приставка "Ео", для более поздних стадий — "Нео", "Recto", что очень удобно, так как сразу определяет их положение в системе.

Ниже приводится список наименований всех опубликованных родов и подродов в алфавитном порядке. В списке прижаты следующие сокращения: (E) — семейство *Endothyridae* Brady, 1884; (Es) — *Endothyranopsidae* Reitlinger, 1959; (Q) — *Quasiendothyridae* Reitlinger, 1961, non Rosovskaja, 1961; (L) — *Loeblichidae* Cummings, 1955; (B) — *Bradyinidae* Reitlinger, 1964; (T) — *Tournayellidae* Dain, 1953; мл. син. — младший синоним; р — род; п/р — подрод; ^x — таксоны, рассмотренные в тексте.

Andrejella^x Malakhova, 1975 (e), возможно, мл. син. р. *Birectoendothyra*.

Avesnella Conil et Lys, 1970, переведена в (T)

Banffella^x Mamet, 1970, вероятно, мл. син. р. *Urbanella*

Birectoendothyra^x Lipina, 1970, п/р р. *Endothyra* (E)

Bradyina Moeller, 1878, (B)
Cepelia Vašiček et Ružička, 1957, — переведена в семейство Cornuspiridae (?)
Chomatomediocris^x Vdovenko, 1973, п/р р. *Mediocris* (L?)
Criboendothyra Lebedeva, 1956, nom. nud.
Cribospiria Moeller, 1878 (E)
Dainella^x Brazhnikova, 1962 (L)
Depratella Ozawa, 1928, мл. син. р. *Schubertella* Staff et Wedekind, 1910, отряд Fulinida.
Eblanaia Conil et Marchant, 1976, (T — Es?)
Endospiroplectamina^x Lipina, 1970 (E)
Endostaffella Rosovskaja, 1961 (L)
Endothyra (Phillips, 1846) emend. Brady, 1876, emend. CINZ, 1956 (E).
Endothyranella Galloway et Harlton, 1930 (E)
Eoendothyra A. M.—Maclay, 1960 (Q)
Eoendothyranopsis Reitlinger et Rostovceva, 1966 (Es)
Endothyranopsis Cummings, 1955 (Es)
Eogloboendothyra Vdovenko, 1972, п/р р. *Globoendothyra* (E)
Eomillerella^x Skipp, 1969, возможно, мл. син. р. *Eoendothyranopsis* (Es)
Eoquasiendothyra N. Tchernysheva, 1963 (Q)
Euxinella^x Conil et Lys, 1976, вероятно, мл. син. р. *Pojarkovella* Simonova et Zub., 1975 (L?)
Globoendothyra Reitlinger, 1959 (E)
Glyphostomella Cushman et Waters, 1925 (B)
Granuliferella E. Zeller, 1957 (E?—T?)
Granuliferelloides McKay et Green, 1963 (E?—T?)
Inflatoendothyra Brazhnikova et Vdovenko, 1972 (E)
Janischewskina Mikhailov, 1935 (E? — B?)
Klubovella Lebedeva, 1956 (Q)
Latiendothyra Lipina, 1963, п/р р. *Endothyra* (E)
Latiendothyranopsis^x Lipina, 1977, п/р р. *Endothyra* (E? — Es?)
Laxoendothyra Brazhniova et Vdovenko, 1972 (E)
Loeblichia Cummings, 1955 (L)
Lysella^x Bozorgnia, 1973 (L)
Mediendothyra^x Brazhnikova et Vdovenko, 1972, п/р р. *Endothyra*; по голотипу, вероятно, мл. син. р. *Paraplectogyra* Okimura; (E—L?)
Mediocris Rosovskaja, 1961 (L?)
Mikhailovella Ganelina, 1956 (E)
Mirifica Schlykova, 1956 (E)?
Neoendothyra Reitlinger, 1965 (E)
Neoparadainella Vdovenko, 1973, п/р р. *Paradainella* Brazhnikova, 1971 (L? — Es?)
Ninella^x Malakhova, 1975, вероятно, мл. син. р. *Eoendothyranopsis* (Es)
Omphalotis Schlykova, 1969, non Mamet, 1968 (E)
Paradainella Brazhnirova, 1971 (L? — Es?)
Paraendothyra N. Tchernysheva, 1940 (E)
Paraplectogyra Okimura, 1958 (E? — L?)
Planoendothyra^x Reitlinger, 1950 (E)
Plectogyra E. Zeller, 1950, мл. син. р. *Endothyra*
Plectogyrina Reitlinger, 1959 (E?)
Plectogyranopsis^x Vachard, 1977 (Es)
Pojarkovella^x Simonova et Zub, 1975 (L?)
Priscella^x Mamet, 1974, возможно, п/р р. *Endothyra* (E)
Pseudobradyina Reitlinger, 1950 (B)
Quasiendothyra Rauser, 1948 (Q)
Rectoparaendothyra Chermnykh, 1972 (E)
Rhenothyra Beckman, 1950, переведен в отряд Nodosariida
Samarina Rauser et Reitlinger, 1937, мл. син. р. *Janischewskina* Mikhailov, 1935
Skippella^x Mamet, 1974, возможно, мл. син. р. *Eoendothyranopsis* (Es)
Spinoendothyra Lipina, 1963 (E)
Spinothyra^x Mamet, 1976 (Es?)

Tuberendothyra Skipp, 1969 (E)

Urbanella Malakhova, 1963 (L)

Zellerina^x Mamet, 1970, вероятно, п/р р. *Endostaffella* (L?)

Ниже мы приводим краткую характеристику малоизвестных, недавно установленных родов и подродов и замечания к ряду таксонов, широко используемых, диагноз которых дополняется новыми данными по морфологии и филогении. Не имея возможности пока провести полную ревизию видов, мы, рассматривая роды и породы, основывались преимущественно на их типовых видах (следует отметить, что многие роды в отношении видового состава являются сборными).

С Е М Е Й С Т В О QUASIENDOTHYRIDAE REITLINGER, 1961, NON ROSOVSKAJA, 1961

Родовой и подродовой состав: *Eoquasiendothyra* N. Tchernysheva, 1963; *Eoendothyra* A. M.-Maclay, 1960; *Quasiendothyra* Rauser, 1948; *Klubovella* Lebedeva, 1954 emend. Reitlinger, 1961.

З а м е ч а н и я. Все эти таксоны можно рассматривать в ранге родовых, за исключением, может быть, таксона *Eoquasiendothyra*, который имеет скорее ранг подрода; отличия его от эозндотир пока не ясны. Обоснование выделения рода *Klubovella* подробно рассмотрено в работе Р.А. Ганелиной, Л.П. Гроздиловой и др. (1972). Поименованные таксоны отражают последовательные стадии развития единого эволюционного ряда.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Поздний девон (фамен) — раннее турне (?); обычны в нормально-морских фациях в пределах Евразийской области; пока неизвестны в Северной Америке, за исключением единичных находок в ее северной части представителей рода *Eoendothyra*.

С Е М Е Й С Т В О LOEBLICHIIDAE CUMMINGS, 1955

Одним из основных признаков семейства является своеобразная структура микросгранулярной стенки, характеризующаяся тенденцией к перекристаллизации. Объем семейства принят нами пока условно, так же как и соотношение рангов родового и подродового значения.

Родовой состав: *Loeblichia* Cummings, 1955 (с подродом *Urbanella* Malakhova, 1963); *Banffella* Mamet, 1970; *Endostaffella* Rosovskaja, 1961; *Zellerina* Mamet, 1970; *Dainella* Brazhnikova, 1962; *Lysella* Bozorgnia, 1973; *Pojarkovella* Simonova et Zub, 1975; *Euxinella* Conil et Lys, 1976; *Mediendothyra* Brazhnikova et Vdovenko, 1972 (переводится в ранг рода); *Mediocris* Vissarionova, 1948 (с подродом *Chomatemediocris* Vdovenko, 1973).

З а м е ч а н и я. Все эти таксоны можно рассматривать в ранге родовых, за исключением Fusulinida, мы оставляем его пока в отряде Endothyrida вплоть до принятия общих критериев относительно положения "переходных" таксонов в общей системе фораминифер. В настоящее время объем семейства по разным авторам несколько колеблется. Так, Розовская (1975) относит к нему роды *Quasiendothyra*, *Loeblichia*, *Planoendothyra*, *Endostaffella*, *Dainella* и *Mediocris*; Бражничкова и Вдовенко (1973) кроме родов, принятых Розовской, но без рода *Mediocris*, включают в него также род *Paradainella* с подродом *Neodainella*, а Липина (1977) присоединяет еще род *Spinoendothyra*. Включение последних родов в рассматриваемое семейство нам кажется недостаточно убедительным, первый скорее тяготеет к группе асимметричных эндотиранопсид, второй к эндотиродам. Вместе с тем семейство это, по-видимому, по новым данным существенно пополняется родами или подродами, генетически тесно связанными со стадиями развития основных таксонов лебликиид. Семейство объединяет ряд одновременно гомологично развивающихся филетических рядов, начинающих свою эволюцию на рубеже турнейского и визейского веков. Выявляются филетические ряды. *Urbanella* = (?) *Banffella* — *Loeblichia*, *Endostaffella* — *Zellerina*, *Dainella* — *Lysella*, *Dainella* — *Pojarkovella* = (?) *Euxinella* (part.), *Mediendothyra* = (?) *Paraplectogyra* — *Mediocris* — *Chomatemediocris* (рис. 1).

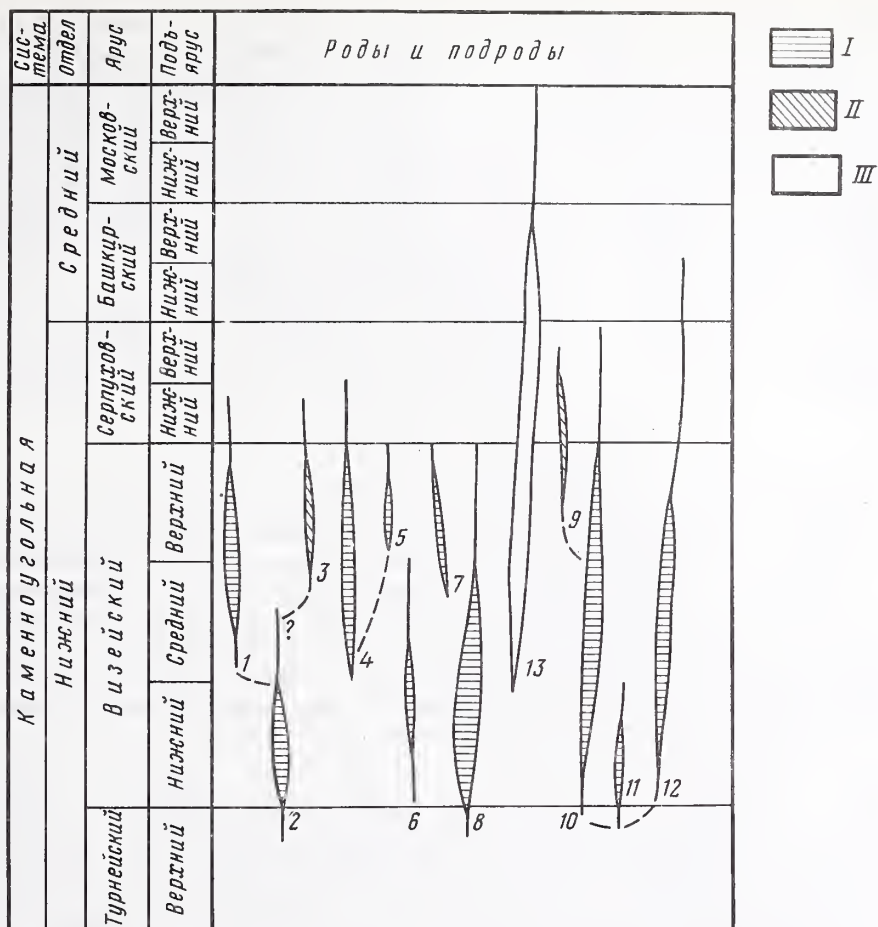


Рис. 1. Схема распространения генетически близких родов и подродов семейства Loeblichidae и его предполагаемого потомка (семейство Eostaffellidae)

Семейство Loeblichidae: 1 — *Loeblichia*, 2 — *Urbanella*, 3 — *Banffella*, 4 — *Pojarkovella*, 5 — *Euxinella*, 6 — *Neodainella*, 7 — *Lysella*, 8 — *Dainella*, 9 — *Zellerina*, 10 — *Endostaffella*, 11 — *Mediendothyra*, 12 — *Mediocris*; семейство Eostaffellidae: 13 — *Eostaffella*

Роды и подроды, характерные для: I — Евразии, II — Северной Америки; III — потомки лебликиид и эндотиранопсид Евразии

Род *Banffella* Mamet, 1970

Banffella: Mamet et Skipp, 1970, p. 335.

Типовой вид — *Endothyra* (?) *banffensis* McKay et Green, 1963, p. 30–31, pl. 70, fig. 15.

З а м е ч а н и я. Согласно изображений, приведенных для представителей банффелл, типовой вид этого рода по своим морфологическим признакам очень сходен с урбанеллами. Можно предполагать, что род *Banffella* Mamet, 1970 является младшим синонимом рода *Urbanella* Malakhova, 1963. Интересно, что стенка у банффелл, по данным Маме, легко перекристаллизовывается; микроструктура псевдофиброзная, как у эоздотиранопсисов. Возможно, банффеллы представляют викариант лебликий, пока неизвестных в Северной Америке.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Поздний визе, зона 14; Кордильеры, США.

Род *Zellerina* Mamet, 1970

Zellerina: Mamet et Skipp, 1970, p. 336.

Типовой вид — *Endothyra discoidea* Girty, 1915, p. 27, pl. 10, fig. 11, 13–16.

З а м е ч а н и я. Согласно Маме, целлерины занимают промежуточное положение между эндотирами (группа *Endothyra prisca*) и эоштаффеллами; большинство мил-4. Зак. 532

лерелл, описанных Е. Целлером (Zeller, 1957) из отложений честера США, должны быть отнесены к этому роду. Целлерины могут рассматриваться как крайний дериват эндоштаффелл, развивавшихся в направлении образования симметричных эволютных форм гомологично лебликиидам. *Zellerina discoidea* (Girty) по голотипу близка к эндоштаффеллам группы *Endostaffella shamordini*. Типичные инволютные с неустойчиво колеблющейся спиралью эндоштаффеллы группы *E. parva*, несомненно, отличаются от более поздних представителей группы *E. shamordini*, характеризующихся уплощенной дисковидной раковиной с эволютными симметричными последними оборотами. Эта поздняя стадия развития эндоштаффелл может быть отнесена к целлеринам, но скорее в ранге подрода, чем рода (Рейтлингер, 1975).

Возраст и распространение. Целлерины часты в позднем визе и раннем намюре (честер); США. Известны в Индо-Китае. Эоштаффеллы группы "*Eostaffella*" *shamordini* характерны для серпуховского яруса; европейская часть СССР.

Род *Dainella* Brazhnikova, 1962

Dainella: Бражникова, 1962, с. 22.

Типовой вид — *Endothyra* (?) *chomatica* Dain, Бражникова, 1962, с. 23—28 табл. X, фиг. 9; табл. XI, фиг. 1—3; ранний визе, зоны C_1^{yb} и C_1^{yc} Донбасса.

З а м е ч а н и я. По наблюдениям Вдовенко (1972 а, б), среди многочисленных ранневизейских даинелл выделяются две группы видов. К первой относятся крупные формы с хорошо развитыми хоматами (*D. chomatica*, *D. elegantula* и др.), ко второй — мелкие (*D. micula* Post., *D. callosa* Vdov. и др.). Вдовенко считает, что эти группы видов образовывали две самостоятельные ветви. Мелкие даинеллы дали начало своеобразной группе поздневизейско-ранненамюрских (серпуховских) даинелл — *Dainella* (?) *efremovi* Vdov. et Rost. (= *Euxinella* Conil et Lys), характеризующихся повышенной способностью к перекристаллизации стенки. Это свойство изредка проявляется и у других ранневизейских мелких даинелл, что сближает их с лебликиями. Своеобразное строение стенки иногда наблюдается и у типового вида даинелл *Dainella chomatica*, а именно: тонкий темный наружный слой и более широкий светлый внутренний (Бражникова, 1962, с. 23). Интересно, что причину изменения микроструктуры стенки у даинелл Бражникова (1962) и Вдовенко (1972б) видят в способности этих фораминифер адаптироваться к условиям глинистых фаций; признак этот может закрепляться в условиях изоляции.

Возраст и распространение. Характерны для раннего и среднего визе, известны от позднего турне до серпуховского века включительно; широко распространены в Евразии.

Род *Lysella* Bozorgnia, 1973

Lysella: Bozorgnia, 1973, p. 84

Типовой вид — *Lysella gadukensis* Bozorgnia, 1973, p. 84—85, pl. XIV fig. 5—7; нижний визе VIa Ирана.

О п и с а н и е (по Bozorgnia, 1973). Раковина чечевицеобразная, размеры от мелких до крупных, почти или полностью инволютная, состоит из четырех—семи оборотов, разделенных многочисленными камерами. Ранние два-три оборота характеризуются квазиэндотироидным навиванием, последние почти симметричны. Стенка тонкозернистая, темная или светлая. Дополнительные отложения в форме хомат.

З а м е ч а н и я. Лиселлы по материалам Ф. Бозоргния представлены семью новыми видами; судя по их голотипам, род этот носит несколько сборный характер и включает представителей примитивных эоштаффелл (?) и даже медиокрисов (*Lysella mediocriformis* Bozorgnia). Ф. Бозоргния считает, что лиселлы квазигомеоморфны эоштаффеллам и происходят от даинелл. К этому роду, вероятно, можно отнести эоштаффеллы группы *Eostaffella versabilis* s. str., для которых характерна эндотироидная начальная стадия развития.

Возраст и распространение. Ранний визе (VIa—VIb); Иран. Примерно для этого же интервала времени характерно распространение типичных представителей вида *Eostaffella versabilis*.

Род *Pojarkovella* Simonova et Zub, 1975

Pojarkovella: Симонова, Зуб, 1975, с. 20–21.

Типовой вид — *Pojarkovella honesta* Simonova et Zub, 1975, с. 21, табл. I, фиг. 13–15; визейский ярус; Северный Тянь-Шань.

О п и с а н и е. Раковина дисковидная или чечевицеобразная, ранние обороты обычно эндотиroidные и инволютные, более поздние относительно симметричные и эволютные; спираль имеет тенденцию к выпрямлению. Камеры многочисленные. Периферический край нередко узкозакругленный и изредка тупоприостренный. Стенка неустойчиво трехслойная (средний неоднородно-зернистый слой, ограниченный более темным тонкозернистым) или однослойная неравномерно-зернистая. Дополнительные отложения выстилают поверхность внутренних оборотов и хоматы (от слабых до массивных). Устье простое, иногда в последних камерах ситовидное.

З а м е ч а н и я. По данным Ю.А. Симоновой и В.В. Зуб, поярковеллы сходны с квазиэндоцирами, даинеллами, планоэндоцирами и урбанеллами по характеру навивания и дополнительных отложений, но отличаются от них трехслойностью стенки и рядом признаков, связанных с особенностями нарастания оборотов. Род представлен тринадцатью видами (один условный), из них одиннадцать новые. Типичным видом этого рода является "*Quasiendothyra*" *nibelis* Durkina, 1959. Судя по изображениям голотипов, род сборный, вероятно, включает представителей зуксинеллы и зопараштаффеллы.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Средний и поздний визе; Северный Тянь-Шань (кунгейская свита C_1^{2-3}). Верхний визе; Малый Каратау Южного Казахстана и Центрального Казахстана (?). Верхний визе Тимано-Печорской провинции.

Род *Euxinella* Conil et Dil, 1976

Euxinella: Dil, 1976, p. 380.

Типовой вид — *Dainella* (?) *efremovi* Vdovenko et Rostovceva, Бражникова и др., 1967, с. 148, табл. XLVII, фиг. 1–5.

О п и с а н и е. Раковина небольших размеров (120–360 мк), с многочисленными камерами, разделенными прямыми септами. Навивание изменчивое от правильного эволютного или неправильно колеблющегося, инволютного. Дополнительные отложения в виде хомат или псевдохомат. Стенка с тенденцией к перекристаллизации, обусловленной большим или меньшим увеличением зернистости и образованием внутреннего светлого слоя.

З а м е ч а н и я. Эуксинеллы близки по типу навивания к даинеллам и квазиэндоцирам, но отличаются от них строением стенки и большим колебанием осей навивания. Эуксинеллы имеют большое сходство с мелкими формами поярковелл, но, согласно Дилу (Dil, 1976), они отличаются от "*Quasiendothyra* (?) *nibelis* Durkina" (= *Pojarkovella*) более мелкими размерами, строением стенки и большим колебанием осей навивания. По микроструктуре стенки они, по-видимому, близки, а остальные отличия имеют скорее видовой ранг, чем родовой. При этом возникает вопрос, не является ли род *Euxinella* младшим синонимом рода *Pojarkovella*.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Визейский и серпуховский века (C_1^f — C_1^a); Донецкий бассейн СССР. v_3c ; Турция.

Род *Mediendothyra* Brazhnikova et Vdovenko, 1972

Mediendothyra: Вдовенко, 1972а, с. 185; Липина, 1977, с. 18.

Типовой вид — *Plectogora obscura* Brazhnikova et Vdovenko, 1971, с. 52, табл. XXXIV, фиг. 26–28; верхний турне, подзона C_1^{fd} .

З а м е ч а н и я. Ревизия медиэндоцира, произведенная О.А. Липиной (1977), позволила прийти к интересным выводам. Медиэндоциры совмещают в себе морфологические признаки эндотир группы *Endothyra prisca* (= *Priscella* Mamet, 1974), эндоштаффеллы и медиокрисов и, таким образом, являются переходными между указанными таксонами. Навивание у них эндотиroidное или эндоштаффелловое, а дополнительные отложения типа медиокрисов, т.е. выстилают поверхность оборотов и образуют осевые уплотнения. Стенка тонкозернистая, непостоянно дифференцированная на два-три слоя. В первоначальном диагнозе медиэндоцира Вдовенко так-

же указывала на их сходство с медиокрисами; отличием от последних является более резко выраженная эндотироидность и отсутствие признака приострения периферического края. По Липиной, медиэндоциты отражают "период становления" медиокрисов и эндоштаффелл. Медиэндоциты рассматриваются ею как подрод рода *Endothyra*, однако своеобразное сочетание у них морфологических признаков позволяет поднять их ранг до рода.

Род *Mediendothyra*, по всей вероятности, представляет младший синоним рода *Paraplectogyra* Okimura, 1958. Последний род сборный, но типовой вид этого рода *P. masanae* Okimura имеет все основные морфологические признаки медиэндоцит и появляется, как и последние, на рубеже турнейского и визейского веков (Рейтлингер, 1980).

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Поздний турне—средний визе (расцвет в переходных слоях от турне к визе); СССР, европейская часть (Урал, Волго-Уральская область, Донбасс, Тиман) и азиатская (Тянь-Шань, Сибирь); Япония.

Подрод *Mediocris* (*Chomatomediocris*) Vdovenko, 1973

Chomatomediocris: Бражникова, Вдовенко, 1973, с. 214.

Т и п о в о й в и д— *Mediocris* (*Chomatomediocris*) *breviculiformis* Vdovenko, 1973, с. 214, табл. XXXIV, фиг. 8—10, 12, 17.

З а м е ч а н и я. От медиокрисов отличается развитием в последних симметричных оборотах псевдохомат или хомат, имеющих форму "приостренных рожек" в продольном пересечении раковины (Вдовенко, 1971). Стенка иногда слабо дифференцированная, как у медиокрисов. По первоначальному диагнозу типового вида *Mediocris medicris* (Vissarionova) стенка коричневая, с постоянной дифференциацией, местами выделяется более светлый слой (Виссариевна, 1948, с. 223). Вдовенко отмечает, что хоматомедиокрисы отчасти сходны с эостаффеллами группы *Eostaffella versabilis*, особенно с *E. mutabiliformis* Popova и *E. versabilis involuta* Popova (Попова, 1970, табл. XXXVII, фиг. 12—14); последние два таксона она включает в состав хоматомедиокрисов.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Средний—поздний визе; Молдавия, Западная Украина. C_1^v f; Донбасс, Горизонты XIII—XII^a; Днепровско-Донецкая впадина. Средний визе; Южный Урал. Редкая форма.

СЕМЕЙСТВО ENDOTHYRIDAE BRADY, 1884

К этому семейству относится около половины всех известных родов и большая часть видов эндоцитраций. Вместе с тем филогенетические связи и происхождение многих родов определяются еще не достаточно уверенно. В 1964 г. в пределах этого семейства мы выделили три подсемейства (учитывая номенклатурные изменения, которые произошли со времени издания "Основ палеонтологии"), а именно: *Endothyrinae*, *Globoendothyrinae* и *Endothyranopsinae*. В настоящее время мы считаем правомочным поднять ранг подсемейства *Endothyranopsinae* до семейства. Представители этого семейства объединяют группу родов, характеризующуюся своеобразным направлением в развитии микроструктуры стенки раковины и иным характером морфологических признаков.

ПОДСЕМЕЙСТВО ENDOTHYRINAE BRADY, 1884

Большинство родов подсемейства *Endothyrinae* хорошо известны; мы остановимся на тех родах, на которые в первую очередь следует обратить внимание, и на родах, недавно установленных, не получивших еще широкого признания.

Р о д *Planoendothyra* Reitlinger, 1959

Planoendothyra: Рейтлингер, 1959, с. 194.

Т и п о в о й в и д— *Endothyra aljutovica* Reitlinger, 1950, с. 34, табл. V, фиг. 4—6.

З а м е ч а н и я. Объем рода вскоре после его установления стал пониматься очень широко, без учета возможности гомеоморфного развития — явления весьма распространенного среди эндотироидных фораминифер. Несомненно, планоэндоциты — мор-

фологический род, в который включаются многие представители эндотирид, характеризующиеся уплощенной раковиной и эволютностью в последней стадии роста. Не вызывает сомнения, что позднегурнейские—ранневизейские планоэндотиры принадлежат к другой филетической ветви, чем среднекаменноугольные планоэндотиры (типовой вид происходит из верейского горизонта). Корни последних, по-видимому, следует искать в пределах видов, распространенных в башкирское время.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Ранний и средний карбон; Евразия.

Р о д *Priscella* Mamet, 1974

Priscella: Mamet, 1974, p. 200–201.

Т и п о в о й в и д — *Endothyra prisca* Rauser et Reitlinger, 1936, с. 213, табл. VI, фиг. 7–8.

З а м е ч а н и я. В синонимике этого рода Маме (Mamet, 1974) включает большое число эндотироидных фораминифер, описанных разными авторами под названием *Endothyra* и *Plectogyra*. Род объединяет 8 видов и 4 подвида, близких по морфологическим признакам к виду *Endothyra prisca* Raus. et Reitl. По данным Маме, прискеллы не имеют дополнительных отложений и, согласно своей примитивной форме раковины, тесно связаны с латизндотирами. Однако последние отличаются однослойной стенкой и септальными утолщениями, в то время как стенка прискелл имеет слабую дифференциацию; стенка, по диагнозу Маме, темная, микрокристаллическая, возможен текторий и совсем без дополнительных отложений. Следует отметить, что авторы типового вида указывали на развитие у него слабых базальных дополнительных отложений. Данный таксон, возможно, является подродом рода *Endothyra*.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Появляется в турне и обычен в визе и намюре; космополит северного полушария.

Р о д *Spinothyra* Mamet, 1976

Spinothyra: Mamet, 1976.

Т и п о в о й в и д — *Endothyra pauciseptata* Rauser, 1948, с. 176–177, табл. V, фиг. 1–4, 6.

З а м е ч а н и я. Род монотипный, представлен одним редко встречающимся видом. Б. Маме (Mamet, 1976) относит этот род к семейству Endothyranopsidae, по-видимому, из-за своеобразного строения стенки. По Д.М. Раузер-Черноусовой (1948), стенка у типового вида отличается от таковой эндотир группы *Endothyra "bradyi"*, она волокнистая, иногда зернистая. По родовому диагнозу, данному Маме, стенка пористая и с тектуром. Интересно замечание Маме, относящееся к положению этого рода в системе эндотиридей, о том, что у эндотиранопсид обычно слабо представлены дополнительные отложения и часто их совсем нет. Средневизейские—раннеамюрские *Spinothyra*, по-видимому, гомеоморфны шиповатым позднегурнейским—ранневизейским *Spinoendothyra* и занимают то же положение в системе эндотиридей. Вопрос этот сложный, стенка и навивание спинотир сходны с таковыми криброспир. Условно мы оставляем этот своеобразный род в пределах семейства Endothyridae.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Средний—поздний визе и ранний намюр; редко Евразия и Северная Америка.

ГРУППА БИМОРФНЫХ ФОРМ

Среди эндотиринин выделяется своеобразная группа таксонов, вероятно, генетически связанных со стадией формирования нового направления, значительно отклоняющегося от первоначального. Сюда относится появление биоморфных раковин, имеющих позднюю выпрямленную стадию с двухрядным расположением камер, гомеоморфно палеоспиролектамминам и палеотекстуляридам. По-видимому, последние обособились в результате возникновения таких форм, образующих "пучок проб".

Подрод *Endothyra* (*Birectoendothyra*) Lipina, 1970

Birectoendothyra: Липина, 1970, с. 21.

Типовой вид — *Spiroplectammina nana* Lipina, 1955, с. 80, табл. XIII, фиг. 3.

З а м е ч а н и я. Липина выделяет данный подрод как условно морфологический, переходный от эндотир к эндоспиролектамминам. От последних он отличается слабым развитием выпрямленной стадии и сравнительно крупной, отчетливо выраженной, спиральной. В. Скипп (Skipp, 1969) включает вид *Spiroplectammina nana* в род *Spiroplectamminoides* Skipp, 1969, с типовым видом *Paleospiroplectammina parva* N. Tchern. (по Липиной — семейство *Tourmayellidae*). Этот род Скипп относит к палеотекстуляридам, считая, что он является связующим звеном между эндотирами и палеотекстуляриями. Трудность классификации биморфных форм обуславливается тем, что не всегда бывает легко отличить биректоэндотир от эндоспиролектаммин и палеоспиролектаммин (Липина, 1970, с. 22, 24).

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Поздний турне и ранний визе; Русская платформа, Урал, Тянь-Шань, Бельгия, ФРГ, США.

Р о д *Andrejella* Malakhova, 1975

Andrejella: Малахова, 1975б, с. 62.

Типовой вид — *Andrejella laxiformis* Malakhova, 1975б, с. 62–63, табл. I, фиг. 1–5.

З а м е ч а н и я. Согласно Н.П. Малаховой, данный род сходен с родом *Endospiroplectammina* Lipina, 1970, отличаясь от последнего клубкообразным навиванием первых оборотов. Более существенным признаком, по-видимому, следует считать признак слабого развития прямолинейной части, согласно которому андрейеллы значительно ближе стоят к условно морфологическому роду *Birectoendothyra* и, возможно, являются его младшим синонимом.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Визе; Южный Урал.

Р о д *Endospiroplectamina* Lipina, 1970

Endospiroplectamina: Липина, 1970, с. 23–24.

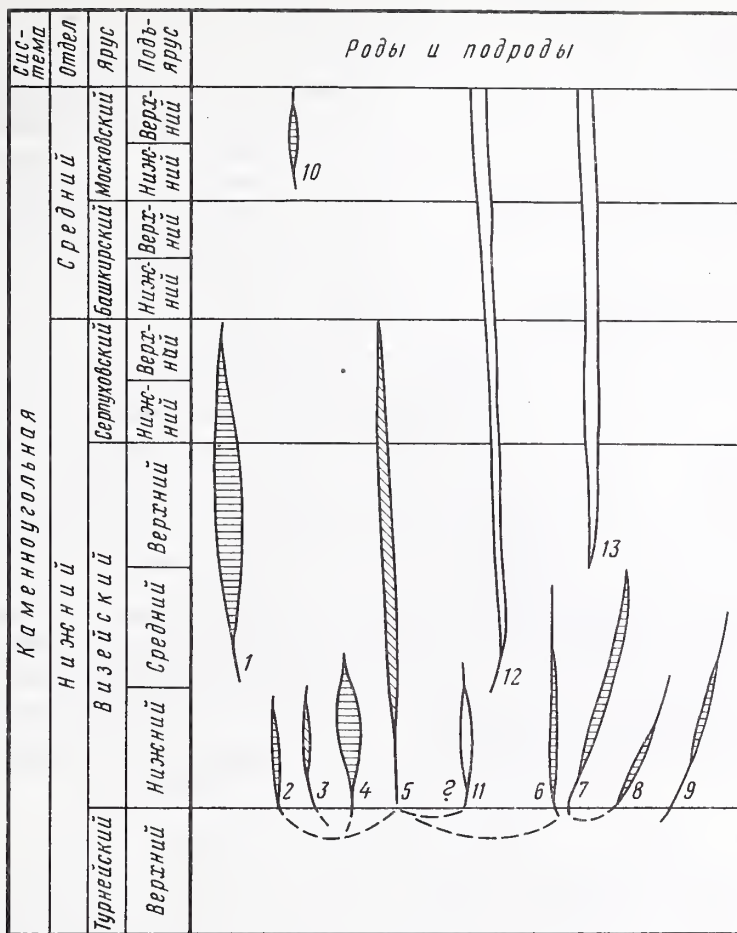
Типовой вид — *Spiroplectammina venusta* Vdovenko, 1954, с. 74, табл. III, фиг. 7.

З а м е ч а н и е. Особенностью эндоспиролектаммин является наличие хорошо развитой выпрямленной части при редуцированной спиральной, что затрудняет выяснение родовой принадлежности. Род гомеоморфен роду *Paleospiroplectammina* и не всегда уверенно отличается от последнего.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Появляется на рубеже турне–визе и угасает в среднем визе; в СССР — Донбасс, Урал; Бельгия.

С Е М Е Й С Т В О ENDOTHYRANOPSIDAE REITLINGER, 1959

Эндотиранопсиды представляют очень интересную группу фораминифер, вероятно, давшую начало, с одной стороны, семейству *Bradyinidae* (Рейтлингер, 1958; Vachard, 1977), а с другой — мощному стволу штаффеллид (Вдовенко, 1964). В своем эволюционном развитии в визейском и серпуховском веках они проходят две основные стадии. Первая, характеризующая формирование эндотиранопсид, отвечает в основном, ранневизейскому времени, более поздняя — устойчивого развития и специализации — приходится на середину визейского века–серпуховский век. На рубеже раннего и среднего карбона они быстро угасают. В башкирском веке их представители почти не встречаются (за исключением спорных и единичных находок). Но в отложении московского яруса спорадически распространены крупные эндотиреы (*Endothyra eastaffelloides* Reitlinger, 1950) — возможные эндотиранопсиды. По плану навивания оборотов, микроструктуре стенки и типу дополнительных отложений (более массивные) они очень похожи на древних эозндотиранопсидов. Н.Е. Бражникова (Бражникова, Вакарчук и др., 1967) отнесла такие формы под вопросом к роду *Endothyranopsis*. Эндотиранопсиды, обладая в поздней стадии филогенетического развития устойчивыми морфологическими признаками, отчетливо различаются,



Р и с. 2. Схема распространения генетически близких родов и подродов семейства Endothyranopsidae и его предполагаемых потомков

Семейство Endothyranopsidae: 1 — *Endothyranopsis*, 2 — *Ninella*, 3 — *Skipella*, 4 — *Eoendothyranopsis*, 5 — *Eomillerella*, 6 — *Latiendothyranopsis*, 7 — *Plectogyranopsis*, 8 — *Paradainella*, 9 — *Birectoendothyra*, 10 — *Timanella*; семейство Staffellidae: 11 — *Eoparastaffella*, 12 — *Parastaffella*; семейство Bradyinidae: 13 — *Bradyina*

в то время как в ранней стадии они характеризуются большой изменчивостью и трудностью их классификации. Это положение привело к установлению среди последних нескольких родов, трудно различимых и, по-видимому, сборных в видовом отношении. Их представители обладают толстой неравномерно-зернистой стенкой, иногда серой с "просветлениями" (вероятно, результат способности к перекристаллизации путем слияния зерен, что сближает их с древними штаффеллидами).

Группа родов эондотиранопсисов нуждается в ревизии видов и включает следующие роды: 1) с почти симметричным навиванием — *Eoendothyranopsis* Reitlinger et Rostovceva, 1964, *Eomillerella* Skipp, 1969, *Skipella* Mamet, 1974, *Ninella* Malakhova, 1975, частично *Paramillerella* (*P. thompsoni* Anisgard et Campau), возможно, наиболее симметричная и эволютная — *Eblanaia* Conil et Marchant, 1976; 2) слабо ассиметричные — *Latiendothyranopsis* Lipina, 1977, *Plectogyranopsis* Vachard, 1977; 3) сильно ассиметричные — частично *Paradainella* Brazhnikova, 1971 и 4) биморфные — частично *Birectoendothyra* Lipina, 1970 (*B. shlykovaе* Pojarkov). Все указанные роды возникают на рубеже турнейского и визейского веков и характерны в основном для ранневизейского времени. Они образуют своеобразный "пучок" одновременно развивавшихся форм с почти полным набором типов навивания, свойственных эндотиридеям (рис. 2).

Род *Plectogyransopsis* Vachard, 1977

Plectogyransopsis: Vachard, 1977, p. 145–147.

Типовой вид — *Endothyra convexa* Rauser, 1948, с. 169, табл. IV, фиг. 8–10. Описание по Д. Вашару (Vachard, 1977). Раковина наутилоидная, с умбиликусами; в ранней стадии — эндотироидная, в поздней — плоскостиральная и инволютная. Камеры более или менее выпуклые. Септы массивные с утолщениями на концах. Дополнительные отложения отсутствуют. Стенка имеет микроструктуру переходного типа между крупнозернистой латизндотир и эндотиранопсисов, а именно: стенка толстая, тонкопористая, при перекристаллизации неравномерно-зернистая или подобна аглютинированной, когда перекристаллизация связана с окремнением, а иногда действительно аглютинированная. Устье простое.

З а м е ч а н и я. К данному роду относятся эндотиранопсисы группы *E. convexa* Rauser. Эта своеобразная группа эндотир отличается от эндотиранопсисов сильнее выраженным и постоянным колебанием плоскости навивания, выпуклыми камерами, а также слабо развитыми дополнительными отложениями (утолщение септ у устья). Вашар (Vachard, 1977, p. 146, fig. 13) приводит филогенетическую схему развития на видовом уровне для родов *Plectogyransopsis* и *Endothyranopsis*. Происхождение плектогиранопсисов предполагается от латизндотир, как и эндоританопсисов, на рубеже тернейского и визейского веков. Интересно, что происхождение брэдидин Вашар связывает с плектогиранопсисами.

Видовой состав рода *Plectogyransopsis*, по Вашару, следующий: *P. convexa* (Rauser), *P. regularis* (Rauser), *P. dendrei* (Conil et Lys), *P. ampla* (Conil et Lys), *P. hirosei* (Okimura). Два из этих видов — *P. dendrei* и *P. hirosei* — включаются Липиной (1977) в новый подрод *Endothyra (Latiendothyranopsis)* Lipina, 1977, что говорит о сходстве представителей указанных таксонов.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Ранний визе—ранний намюр; европейская часть СССР, Франция, Бельгия, Дания, Марокко и Япония.

Подрод "Endothyra" (*Latiendothyranopsis*) Lipina, 1977

Latiendothyranopsis: Липина, 1977, с. 16.

Типовой вид — *Endothyra latispiralis grandis* Lipina, 1955, с. 66, табл. IX, фиг. 1, 2.

З а м е ч а н и я. Род, по-видимому, сборный, Согласно Липиной, в пределах этого подрода выделяется две группы видов, соответствующие двум стадиям эволюции: 1) с эндотироидным навиванием по всем оборотам и 2) спирально-плоскостным или почти таковым. К последним относятся *L. grandis* (Lip.), (из подвида переводится в вид), *L. dendrei* (Conil et Lys), *L. paraconvexus* (Brazh. et Rost.), *L. hirosei* (Okimura). На 50% эта группа состоит из видов, входящих в состав рода *Plectogyransopsis* Vachard, 1977; несомненно, что объем рассматриваемых таксонов перекрывается в видовом отношении. По Липиной (1977, с. 16), "этот подрод выделяется как переходный между латизндотирами, с одной стороны, и эндотиранопсисами и глобизндотирами — с другой".

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Появление в пределах позднего турне (позднекизеловское время), расцвет (дифференциация) в ранневизейское время и быстрое угасание в среднем визе; СССР (европейская часть, Сибирь); Бельгия, Франция, Япония.

Род *Eomillerella* Skipp, 1969

Eomillerella: Skipp, 1969, p. 216–217.

Типовой вид — *Endothyra scitula* Toomey, 1969, pro *Endothyra symmetrica* E.J. Zeller, 1957, p. 701, pl. 78, fig. 18.

З а м е ч а н и я. Согласно Б. Скипп, зомиллереллы сходны с некоторыми видами зоштаффелля, по-видимому, генетически близки к зоэндотиранопсисам. С эндотирами их сближает обычное присутствие направленных вперед шипов в одной или двух последних камерах; кроме того, у зомиллерелл спорадически развиты очень широкие и неправильные рудиментарные хоматы типа, наблюдающегося у эндоти-

ранопсисов. Судя по видам, отнесенным к роду *Eomillerella*, род этот сборный, вероятно включает представителей эозндотиранопсисов и эопараштаффелл; возможно, является младшим синонимом рода *Eoendothyranopsis*.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Осеидж и мерамек (зоны 5а и 6); Северная Америка.

Р о д *Skippella* Mamet, 1974

Skippella: Mamet, 1974, p. 201.

Т и п о в о й в и д—*Endothyra (Globoendothyra) redwallensis* Skipp, 1969, p. 210, pl. 26, figs. 3—12, 15, 16?

О п и с а н и е по Маме (Mamet, 1974). Согласно Маме, раковина по внешнему контуру сходна с таковой эозндотиранопсисов; умбиликусы выражены слабо, два-три последних оборота навиты правильно, камеры выпуклые. Дополнительные отложения в виде выступов и шипов, направленных вперед (в последней камере). Стенка секреторная со слабой диафанотеккой и, возможно, пористая.

З а м е ч а н и я. Маме считает этот род переходным между глобозндотирами и эозндотиранопсисами; отличие он видит в характере навивания (неправильно колеблющееся в начале роста и правильно симметричное в конце). По приведенным изображениям скиппеллы очень похожи на "*Endothyra*" *transita* Lipina, "*E.*" *staffelliformis* N. Tchernysheva и отчасти на *E. rotayi* Lebedeva. Оба первых вида Маме относит к скиппелам (первый предположительно); кроме того, сюда же Маме включает из видов, распространенных в СССР, *Eoendothyranopsis donica* Brazh. et Rost., *Endothyra magna* Voizh. и *E.? juliusi* Voizh. Отличия от явно близкого рода *Eomillerella* Mamet он не приводит, но и не включает его в синонимику. Род *Skippella*, возможно, младший синоним рода *Eoendothyranopsis*.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Визе (расцвет в среднем, угасание в начале позднего визе); Евразия (редко), Северная Америка (обычно).

Р о д *Ninella* Malakhova, 1975

Ninella: Малахова, 1975а, с. 31.

Т и п о в о й в и д—*Endothyra staffelliformis* N. Tchernysheva, 1948, с. 246, табл. XVIII, фиг. 10, 11.

З а м е ч а н и я. Род монотипный, в видовом отношении сборный, по-видимому, включает представителей рода *Skippella*, возможно, является младшим синонимом этого рода или рода *Eoendothyranopsis* (пока его соотношение с эозндотранопсисами и эомиллереллами неясно).

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Визе; Южный Урал.

Р о д *Timanella* Reitlinger, gen. nov.

Н а з в а н и е р о д а от наименования местности, откуда происходит типовой вид.

Т и п о в о й в и д—*Endothyra eostaffelloides* Reitlinger, 1950, с. 35, фиг. 1—3.

О п и с а н и е. Раковина обычно крупная, инволютная или эволютная в последнем обороте, чаще сжатая с боков, с широкими, в той или иной степени углубленными пупочными впадинами. Периферический край узкозакругленный до тупоприостренного. Камеры относительно многочисленные (10—12), слабо выпуклые. Обороты высокие, число их 3—3,5. Навивание почти симметричное по всем оборотам. Дополнительные отложения в виде массивных осевых уплотнений и образований, выступающих поверхность камер. Стенка толстая, неравномерно-зернистая, светло-серая, иногда с агглютинированными частицами (?), возможно, перекристаллизованная. Устье простое.

С р а в н е н и е. Этот род имеет промежуточный характер между эозндотиранопсисами (группа *Eoendothyranopsis pressa*) и эопараштаффеллами; с первыми его сближает небольшое число высоких оборотов, наличие осевых уплотнений (но значительно более массивных) и обычно более отчетливо выраженная тенденция к приострению периферического края; от вторых отличается более примитивным типом раковины (высокими оборотами, толстой стенкой) и массивными осевыми уплотнениями и т.д. Своеобразное сочетание признаков и иное стратиграфическое распростране-

ние позволяют предполагать особую ветвь поздних эндотиранопсид, гомеоморфную древним эозндотиранопсисам.

В и д о в о й с о с т а в. Род монотипный — *Timanella eastaffelloides* Reitl. и подвид *lata* (возможно, видового значения).

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Московский век; Европейская часть СССР (Притиманье, Донецкий бассейн, Днепровско-Донецкая впадина).

ЛИТЕРАТУРА

- Бражникова Н.Е.* Quasiendothyrа и близкие к ним формы из нижнего карбона Донецкого бассейна и других районов Украины. — В кн.: Материалы к фауне верхнего палеозоя Донбасса. I. Киев: Изд-во АН УССР, 1962, с. 3–48. (Тр. Ин-та геол. наук. Сер. стратигр. и палеонтол.; Вып. 44).
- Бражникова Н.Е., Вакарчук Г.И.* и др. Микрофаунистические маркирующие горизонты каменноугольных и пермских отложений Днепровско-Донецкой впадины. Киев: Наукова думка, 1967. 224 с.
- Бражникова Н.Е., Вдовенко М.В.* Foraminifera. — В кн.: Атлас турнейских отложений Донецкого бассейна. Киев: Наукова думка, 1971, с. 21–64.
- Бражникова Н.Э., Вдовенко М.В.* Ранневизейські форамініфери України. Київ: Наукова думка, 1973. 295 с.
- Вдовенко М.В.* Эволюция ряда Eoparastaffella—Pseudocendothyrа. — В кн.: Материалы к фауне верхнего палеозоя Донбасса. II. Киев: Изд-во АН УССР, 1964, с. 16–30. (Тр. Ин-та геол. наук АН УССР. Сер. стратигр. и палеонтол.; Вып. 48).
- Вдовенко М.В.* Ранневизейские Ozawainellinae Большого Донбасса. — Геол. журн., 1971, т. 31, вып. 3, с. 111–117.
- Вдовенко М.В.* Нові підродові категорії родів Endothyra та Globoendothyrа. — Допов. АН УССР, Сер. Б, 1972а, № 3, с. 106–108.
- Вдовенко М.В.* Новые данные по систематике, морфологии и филогении семейства Loeblichidae. Вopr. микропалеонтол., 1972б, вып. 15, с. 40–50.
- Виссарионова А.Я.* Примитивные фузулиныды из нижнего карбона Европейской части СССР. — Тр. ИГН АН СССР, 1948, вып. 62, геол. сер., № 19, с. 216–226.
- Ганелина Р.А., Гроздилова Л.П., Лебедева Н.С., Соснина М.И.* Таксономическое значение признака выпрямления раковины палеозойских фораминифер. — Вopr. микропалеонтол., 1972, вып. 15, с. 30–39.
- Дуркина А.В.* К систематике и филогении квазиэндотир. — В кн.: Геология и нефтегазоносность северо-востока европейской части СССР. Сыктывкар: Коми кн. изд-во 1972, вып. 2, с. 119–125.
- Липина О.А.* Фораминиферы турнейского яруса и верхней части девона Волго-Уральской области и западного склона Среднего Урала. — Тр. ИГН АН СССР, 1955, вып. 163. Геол. сер., № 70, 96 с.
- Липина О.А.* Эволюция двурядных прямолинейных раннекаменноугольных фораминифер. — Вopr. микропалеонтол., 1970, вып. 13, с. 3–29.
- Липина О.А.* К систематике и эволюции нижнекаменноугольных эндотирид. — Вopr. микропалеонтол., 1977, вып. 20, с. 3–20.
- Липина О.А., Розанов А.Ю.* О гомологической изменчивости фораминифер и архосоциат. — Тр. ИГиГСО АН СССР, 1973, вып. 49, с. 13–31.
- Малахова Н.П.* Фораминиферы нижнего визе восточного склона Южного Урала. — В кн.: Фораминиферы и стратиграфия раннего визе Урала. — Тр. Ин-та геол. и геохим. УНЦ АН СССР, 1975а, вып. 112, с. 5–70.
- Малахова Н.П.* Новый род фораминифер из визейских отложений восточного склона Южного Урала. — В кн.: Новые миоспоры, фораминиферы, остракоды и конодонты палеозоя и мезозоя Урала. — Тр. Ин-та геол. и геохим. УНЦ АН СССР, 1975б, вып. 119, с. 62.
- Миклухо-Маклай А.Д.* Отряд Endothyrida. — В кн.: Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. М.: Гостоптехиздат, 1960, ч. 1, с. 140–143.
- Миклухо-Маклай А.Д.* Верхний палеозой Средней Азии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1963. 328 с.
- Основы палеонтологии: Общая часть. Простейшие. М.: Изд-во АН СССР, 1959, с. 183–209.
- Попова З.Г.* Некоторые архедисциды и фузулиныды среднего визе Магнитогорского синклиория. — В кн.: Материалы по палеонтологии Урала. Свердловск: УФ АН СССР: УТГУ, 1970, с. 133–148. Ротапринт.
- Поярков Б.В.* Систематика и филогения рода *Mediocris Rosovskaja*, 1961. — Вопросы микропалеонтол., 1965, вып. 9, с. 89–110.
- Раузер-Черноусова Д.М.* О некоторых эндотирах группы *Endothyra bradyi Mikhailov*. — Тр. ИГН АН СССР, 1948, вып. 62, Геол. сер., № 19, с. 176–181.
- Рейтлингер Е.А.* Фораминиферы среднекаменноугольных отложений Центральной части Русской платформы (исключая сем. Fusulinidae). — Тр. ИГН АН СССР, 1950, вып. 126, Геол. сер., № 47. 127 с.
- Рейтлингер Е.А.* К вопросу систематики и филогении надсемейства Endothyridae. — Вopr. микропалеонтол., 1958, вып. 2, с. 53–73.
- Рейтлингер Е.А.* Некоторые вопросы систематики квазиэндотир. — Вopr. микропалеонтол., 1961, вып. 5, с. 31–68.
- Рейтлингер Е.А.* Об одном палеонтологическом критерии установления границ нижнекаменноугольного отдела (по фауне фораминифер). — Вopr. микропалеонтол., 1963, вып. 7, с. 22–56.
- Рейтлингер Е.А.* О состоянии изученности отряда Endothyrida. — Вopr. микропалеонтол., 1964, вып. 8, с. 30–52.
- Рейтлингер Е.А.* Некоторые вопросы классификации и эволюции эндотирин и примитивных фузулинов. — Вopr. микропалеонтол. 1966, вып. 10, с. 39–67.

- Рейтлингер Е.А.* Этапность развития фораминифер и ее значение для стратиграфии каменноугольных отложений. — *Вопр. микропалеонтол.*, 1969, вып. 12, с. 3–33.
- Рейтлингер Е.А.* Некоторые вопросы систематики в свете этапности развития верхнепалеозойских фораминифер. — *Вопр. микропалеонтол.*, 1971, вып. 14, с. 3–16.
- Рейтлингер Е.А.* Палеозоогеография визейских и раннекаменноугольных бассейнов по фораминиферам. — *Вопр. микропалеонтол.*, 1975, вып. 18, с. 3–20.
- Рейтлингер Е.А.* Фораминиферы стратотипа богдановского горизонта. — *Вопр. микропалеонтол.*, 1980, вып. 23, с. 23–38.
- Решения второго коллоквиума по систематике эндотироидных фораминифер, Москва, 1962. — *Вопр. микропалеонтол.*, 1963, вып. 7, с. 223–226.
- Розовская С.Е.* К систематике семейства Endothyridae. — *Бюл. МОИП. Отд. геол.*, 1961а, № 3, с. 150–151.
- Розовская С.Е.* К систематике семейств Endothyridae и Ozawainellidae. — *Палеонтол. журн.*, 1961б, № 3, с. 19–21.
- Розовская С.Е.* Древнейшие представители фузулиниды и их предки. — *Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР*, 1963, т. 97, с. 3–119.
- Розовская С.Е.* К ревизии отряда Fusulinida. — *Палеонтол. журн.*, 1969, № 3, с. 34–44.
- Розовская С.Е.* Состав, система и филогения отряда фузулиниды. — *Тр. ПИН АН СССР*, 1975, т. 149, 264 с.
- Симонова Ю.А., Зуб В.В.* Новые представители семейства Quasiendothyridae из средне- и верхневизейских отложений Северного Тянь-Шаня и Малого Каратау. — В кн.: *Геология. Алма-Ата: Каз. ПТИ*, 1975, вып. 9, с. 19–35.
- Чермных В.А.* Новые роды раннекаменноугольных фораминифер Северного и Приполярного Урала. В кн.: *Ежегодник 1971. Сборник о важнейших результатах научных исследований института геологии. Сыктывкар: Коми фил. АН СССР*, 1972, с. 35–39. Ротапринт.
- Шлыкova Т.И.* Новый род раннекаменноугольных фораминифер. — *Вопр. микропалеонтол.*, 1969, вып. 12, с. 47–50.
- Vozorgnia F.* Paleozoic foraminiferal biostratigraphy of Central and East Alborz Mountains, Iran. — *Nat. Iran. Oil Co., Geol. Lab.*, 1973, Publ. N 4, p. 64–97.
- Brady H.B.* A monograph of Carboniferous and Permian Foraminifera (the genus Fusulina excepted). — *Palaeontogr. Soc. London*, 1876, 264.
- Brenckle P.L.* Smaller Mississippian and Lower Pennsylvanian calcareous Foraminifera from Nevada. — *Cushman Found. Foraminiferal Res.*, 1973, Spec. Publ. N 11, 82 p.
- Conil R.* Contribution à l'étude des foraminifères du Dinantien de l'Irlande. — *Ann. Soc. geol. belg.*, 1976, t. 99, p. 467–479
- Conil R., Lys M.* Matériaux pour l'Étude Micropaléontologique du Dinantien de la Belgique et de la France (Avesnois). — *Mém. Inst. géol. Univ. Louvain*, 1964, t. XXIII, 372 p.
- Conil R., Lys M.* Données nouvelles sur les Foraminifères du Tournaisien inférieur ou des couches de passage du Famennien au Tournaisien dans l'Avesnois. — In: *Colloque sur la stratigraphie du Carbonifère. Univ. Liege*, 1970, v. 55, p. 241–266.
- Cummings R.H.* New genera of Foraminifera from the British Lower carboniferous. — *J. Wash. Acad. Sci.*, 1955, v. 45, N 1, p. 1–8.
- Dil N.* Assemblages caractéristiques de foraminifères du Dévonien supérieur et du Dinantien de Turquie (bassin Carbonifère de Zonguldak). — *Ann. Soc. geol. belg.*, 1976, t. 99, p. 373–400.
- Loeblich A.R., Tappan H.* Treatise on invertebrate paleontology. Pt C. Protista 2, v. 1 *Geol. Soc. Amer.* — *Univ. Kansas Press*, 1964, p. 342–354.
- Mamet B.* Taxonomic note on carboniferous Endothyridae. — *J. Foraminiferal Res.*, 1974, v. 4, N 4, p. 200–204.
- Mamet B.* An atlas of microfacies in carboniferous carbonates of the Canadian Cordillera. — *Geolog. Surv. Canada*, 1976, *bull.* 255, 131 p.
- Mamet B.L., Skipp B.A.* Preliminary foraminiferal correlations of early carboniferous strata in the North American Cordillera. — In: — *Colloque sur la stratigraphie du Carbonifère. Univ. Liege*, 1970, v. 55, p. 327–348.
- McKay W., Green R.* Mississippian Foraminifera of the Southern Canadian Rocky Mountains, Alberta. — *Res. Council Alberta*, 1963, *bull.* 10, p. 28–77.
- Okimura Y.* Biostratigraphical and paleontological studies on the Endothyroid Foraminifera from the Atetsu Limestone Plateau, Okayama Prefecture, Japan. — *J. Sci. Hiroshima Univ. Ser. C*, 1958, v. 2, N 3, p. 235–264.
- Skipp B.* Foraminifera: History of Redwall Limestone of Northern Arizona. — *Geol. Soc. Amer.*, 1969, *Mem.* 114, p. 173–255.
- Vachard D.* Etude stratigraphique et micropaléontologique (algues et foraminifères) du Viséen de la Montagne Noire (Hérault, France). — *Mém. Unst. géol. Univ. Louvain*, 1977, t. 29, p. 111–195.
- Zeller E.J.* Mississippian Endothyroid Foraminifera from the Cordilleran Geosyncline. — *J. Paleontol.*, 1957, v. 31, N 4, p. 679–704.

On systematization of Endothyridea

E.A. Reitlinger

The work concerned deals with study of Lower Carboniferous representatives of the Endothyrida order. The most debatable problems on their systematization were revealed together with description of poorly known and recently established genera and distinguishing of a new genus.

УДК 563.12:551.736 (571.6)

И.О. ЧЕДИЯ

Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт

О НЕКОТОРЫХ КРИТЕРИЯХ ВЫДЕЛЕНИЯ ВИДОВ ЛЕПИДОЛИН
(семейство Neoschwagerinidae)

ВВЕДЕНИЕ

Лепидолины являются самыми высокоразвитыми неошвагеринидами и одними из самых сложно построенных фузулинид. Валидность этого рода на протяжении длительного времени вызывала дискуссии. При первоначальном выделении рода *Lepidolina* Ли (Lee, 1934) большое внимание уделил отсутствию керитотеки в стенке раковины. Позднее Скиннер и Уайльд (Skinner, Wild, 1954) переизучили стенку раковины представителей типового вида рода *Lepidolina*—*L. multiseptata* (Depr.) и сообщили, что она состоит из тектума и тонкоальвеолярной керитотеки. Таким образом, как было отмечено Суяри (Suvari, 1962) отличия между *Lepidolina* и *Yabeina* оказались только количественными. На этом основании Иси и Ногами (Ishii, Nogami, 1964) считали роды *Yabeina* и *Lepidolina* тождественными. Ябе рассматривал *Lepidolina* в качестве подрода *Yabeina* (Yabe, 1964, 1966). Однако большинство палеонтологов все же признавали самостоятельность рода лепидолина (Туманская, 1953; Миклухо-Маклай, Раузер-Черноусова, Розовская, 1959; Миклохо-Маклай, 1963; Минато, Хондзэ, 1966; Розовская, 1975; и др.).

Т. Озава (Ozawa, 1970), обобщив труды предыдущих исследователей, выделил среди неошвагеринид три биосерии, различающиеся формой септул: 1) толстые клинообразные септулы имеют представители биосерии *Maklaya*—*Neoschwagerina*—*Yabeina*, относящиеся к подсемейству *Neoschwagerininae* Dunbar et Condra, 1928; 2) тонкие прямые и заостренные септулы имеют представители биосерии *Cancellina*—*Colania*—*Lepidolina*, относящиеся к подсемейству *Lepidolininae* A. Miklucho—Maklay, 1958; 3) булабовидные септулы одинаковой формы с короткими одинаковой длины спиральными септулами второго порядка имеют представители биосерии *Praesumatrina*—*Afghanella*—*Sumatrina*, относящиеся к подсемейству *Sumatrininae* F. et G. Kahler, 1946. Аналогичный взгляд на эволюцию неошвагеринид высказан Хасегавой и Чоем [Hasegawa, 1965; Choi, 1973]. Проведя ревизию всех видов ябеин и лепидолин Т. Озава расширил объем рода *Lepidolina* (Ozawa, 1970, с. 49), в состав которого по его мнению, входят виды *L. multiseptata* (Depr.) s.l. (типовой вид), *L. kumaensis* Kanm. s.l. и *L. japonica* Husim (Ozawa, 1975, с. 151). Изучив стратиграфическое распространение и морфологические особенности *L. multiseptata*, Т. Озава (Ozawa, 1975) выделил три подвида этого вида, в синонимике которых им включены многие виды ябеин и лепидолин. Этот исследователь пришел к выводу, что различаемые им подвиды сменяют друг друга в процессе эволюции *L. multiseptata*. Т. Озавой выявлены основные тенденции в развитии морфологических признаков этих подвидов: увеличение средних значений диаметра начальных камер, числа аксиальных септул в десятом обороте, значений отношения L:D, более раннее появление в онтогенезе спиральных септул второго порядка, уменьшение толщины стенки. Спиральные септулы второго порядка в раковинах представителей этого вида тонкие, заостренные, различной длины. Дальнейшее эволюционное развитие перечисленных признаков

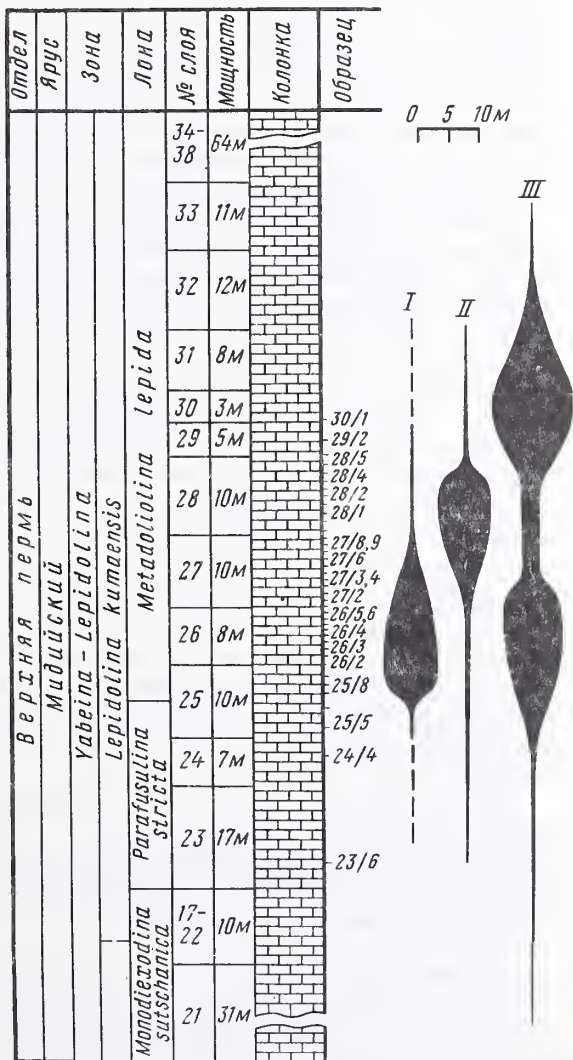
приводит к появлению *Lepidolina kumaensis* Кант., которые сменяют в разрезе *L. multiseptata multiseptata* (Depr.) и являются, по существующим представлениям, их потомками.

Большое число экземпляров *L. kumaensis* и близких к нему видов, относящихся к конечным членам биосерии *Cancellina*-*Colania*-*Lepidolina*, обнаружено в известняках чандалазской свиты Южного Приморья. Здесь же зафиксированы единичные экземпляры *L. multiseptata multiseptata* (Depr.) и *Yabeina ex. gr. globosa* (Yabe). Обилие раковин хорошей сохранности высокоразвитых лепидолин позволило автору выявить некоторые тенденции их развития.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом для изучения лепидолин явилась коллекция образцов, отобранных автором послойно с интервалом 1,0-1,5 м из разреза чандалазских известняков горы Сенькина Шапка (правый борт р. Партизанской), из которых изготовлено 1300 ориентированных сечений раковин неошвагеринид. Подавляющее большинство из них относятся к лепидолинам, в некоторых случаях отличаясь только отдельными признаками. Разрез горы Сенькина Шапка служит стратотипом лоны *Monodioxodina sutchanica* и *Metadoliolina dutkevitchi*, лоны *Parafusulina stricta* и лоны *Metadoliolina lepida* чандалазского горизонта (Бураго и др., 1974) и является, к сожалению, единственным в Южном Приморье, позволяющим проследить смену комплексов лон (рис. 1). Детальное описание разреза приведено в работе М.И. Сосниной (1960).

Обломки раковин неошвагеринид начинают встречаться (редко) с лоны *Monodioxodina sutchanica*, единичные представители лепидолин зафиксированы в лоне *Parafusulina stricta*, массовое их развитие приурочено к лоне *Metadoliolina lepida*, в самой верхней части которой они постепенно исчезают. Большинство представителей неошвагеринид обладают следующими признаками: крупной раковиной (длина до 10-12 мм) веретеновидной и вытянуто-веретеновидной формы (L : D обычно равно 2,5-3,5) с большим числом тесно навитых оборотов (до 18-22), крупной начальной камерой (0,1-0,5 мм), очень тонкой стенкой (4-10 мкм), состоящей из тектума и тонкоальвеолярной кериотеки, тонкими септулами, интенсивно развитыми аксиальными и спиральными септулами второго порядка. Перечисленные морфологические признаки свидетель-



Р и с . 1. Разрез известняков чандалазской свиты верхней перми горы Сенькина Шапка (правый борт р. Партизанской)

Справа схематически изображено распространение в разрезе лепидолин с септулами типа уссурика (I). "суматринскими" (II) и кумэнис (III). Указаны номера только тех образцов, выборки из которых анализируются на рис. 3 - 8.

ствуют о принадлежности этих неошвагеринид, относящихся к виду *L. kumaensis* Кант. s.l., к конечным членам биосерии *Cancellina*—*Colania*—*Lepidolina*, следуя взглядам Т. Озавы (Ozawa, 1970). Вместе с многочисленными *L. kumaensis* Кант., у которых спиральные септулы второго порядка бывают уплотнены на концах, обнаружено довольно большое число экземпляров с булавовидной формой всех септул, причем часть из них имеет раковины, состоящие из 10—12 оборотов. Трудным оказалось определение родовой принадлежности этих фузулинид, так как соответствуя по многим признакам лепидолинам, они имеют булавовидные септулы, что свойственно суматрининам. Последние и явились предметом детального изучения, результаты которого изложены в этой статье.

В рассматриваемом разрезе удалось проследить, как булавовидные септулы, появившись сначала у единичных экземпляров, постепенно становятся присущими все большему их числу. К тому же фиксируется весь ряд непрерывного перехода от лепидолин с заостренными септулами к лепидолинам с уплотненными на концах септулами и к экземплярам с отчетливыми булавовидными септулами. В многочисленных комплексах, содержащих суматрин и афганелл, описанных из верхнепермских отложений Памира (Левен, 1967), Крыма (Миклухо-Маклай, 1957) Китая (Sheng, 1958; 1963; Chen, 1956), Афганистана (Thompson, 1946), Японии (Hanzawa, 1954; Toriyama, 1958), Туниса (Skinner, Wilde, 1967), Кампучии (Tien, 1979) и других районов Тетиса, переходные формы между суматринами и сопутствующими им неошвагеринами, ябеинами или лепидолинами отсутствуют. Видимо, рассматриваемые неошвагериниды с булавовидными септулами являются одними из наиболее развитых лепидолин, и при накоплении более обширного материала их следует выделить в новый подрод лепидолин. Поэтому сейчас часть из них (два новых вида) отнесены к лепидолинам с некоторой долей уловности.

Для установления наиболее объективных критериев разграничения видов лепидолин была детально исследована морфология этих фузулинид с применением биометрии и графических методов. Всю проделанную работу можно разбить на три этапа. Первые два этапа заключались в изучении строения септального аппарата, что позволило обособить лепидолин с булавовидными септулами от остальных лепидолин и установить среди них присутствие трех видов: *Lepidolina ussurica* (Dutk.), *L.? clavata* sp. nov., *L.? septulosa* sp. nov. На третьем этапе были проанализированы количественные параметры этих видов с помощью биометрического анализа.

ФОРМА СЕПТУЛ

Септулы у лепидолин по форме и размерам подразделяются нами на три типа.

1. Т и п к у м е н з и с: септулы прямые и заостренные в большей части раковины, иногда несколько утолщенные на концах; спиральные септулы второго порядка прямые, одинаковой или разной длины; толщина септул 0,01—0,015 мм; такие септулы характерны для *Lepidolina kumaensis* Кант. (табл. I, фиг. 2; табл. II, фиг. 1, 2).

2. Т и п у с с у р и к а: большинство септул незначительно или отчетливо утолщены на концах, на некоторых участках раковины септулы могут быть "суматринового" типа; спиральные септулы второго порядка короткие, одинаковой длины, со слабыми утолщениями или прямые; толщина септул в неутолщенной части 0,015—0,020 мм; такие септулы характерны для *L. ussurica* (Dutk.) (табл. II, фиг. 3, 4).

3. Т и п "с у м а т р и н о в ы й": все септулы булавовидные, спиральные септулы второго порядка короткие, одинаковой длины и формы, утолщения на концах септул обычно из темного материала, но у некоторых особей в утолщениях видны трабекулы керитотеки, в последних оборотах септулы бывают прямыми; такие септулы характерны для афганелл, суматрин и *Lepidolina? clavata* sp. nov. и *L.? septulosa* sp. nov. (табл. II, фиг. 5—10).

Септулы типа уссурика являются промежуточными между типами кумензис и "суматриновым", поэтому несут в себе элементы этих двух типов.

Приведенная классификация является вспомогательной, ее нельзя распространять на всех лепидолин вообще, поскольку нами использованы материалы только по

Дальнему Востоку. Выявление этих типов септул помогло проследить распространение в разрезе лепидолин с булавовидными септулами и определить их виды. На рис. 1 приведена схема распространения в разрезе лепидолин с разными типами септул, на которой видно, что лепидолины с септулами кумензис прослеживаются по всему разрезу. Отмечается резкое уменьшение их числа в слоях 27 и 28. Лепидолины с септулами уссурика максимального развития достигают в верхней части слоя 25 и в слое 26, численность их уменьшается в слоях 27 и 28. Появление единичных лепидолин с "суматриновыми" септулами отмечено для слоя 25, выше по разрезу число их постепенно возрастает: в слое 25, обр. 8 найден только один экземпляр, а в слое 26 — уже несколько. Максимального количества они достигают в слоях 27 и 28, где почти отсутствуют другие лепидолины. В слоях 25 и 26, где лепидолины с септулами уссурика и кумензис встречаются вместе, присутствуют и экземпляры, у которых форма септул является промежуточной между этими двумя типами. На уровне слоя 29 происходит резкое уменьшение численности лепидолин с септулами уссурика и "суматриновыми", а экземпляры с септулами кумензис становятся преобладающими. Такое резкое изменение состава близких видов можно объяснить, вероятно, только сменой экологических условий.

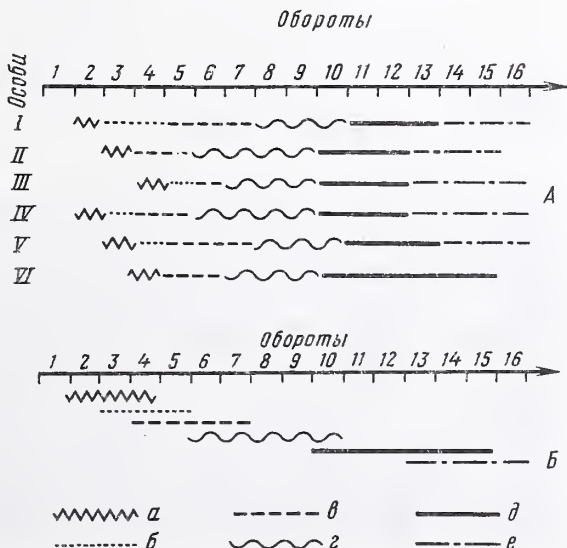
Ввиду того что форма септул у неошвагеринид имеет важное систематическое значение, лепидолины с булавовидными септулами (типы уссурика и "суматриновыи") были обособлены от остальных, и дальнейшие этапы работы проводились только с ними.

ЧИСЛО СПИРАЛЬНЫХ СЕПТУЛ ВТОРОГО ПОРЯДКА

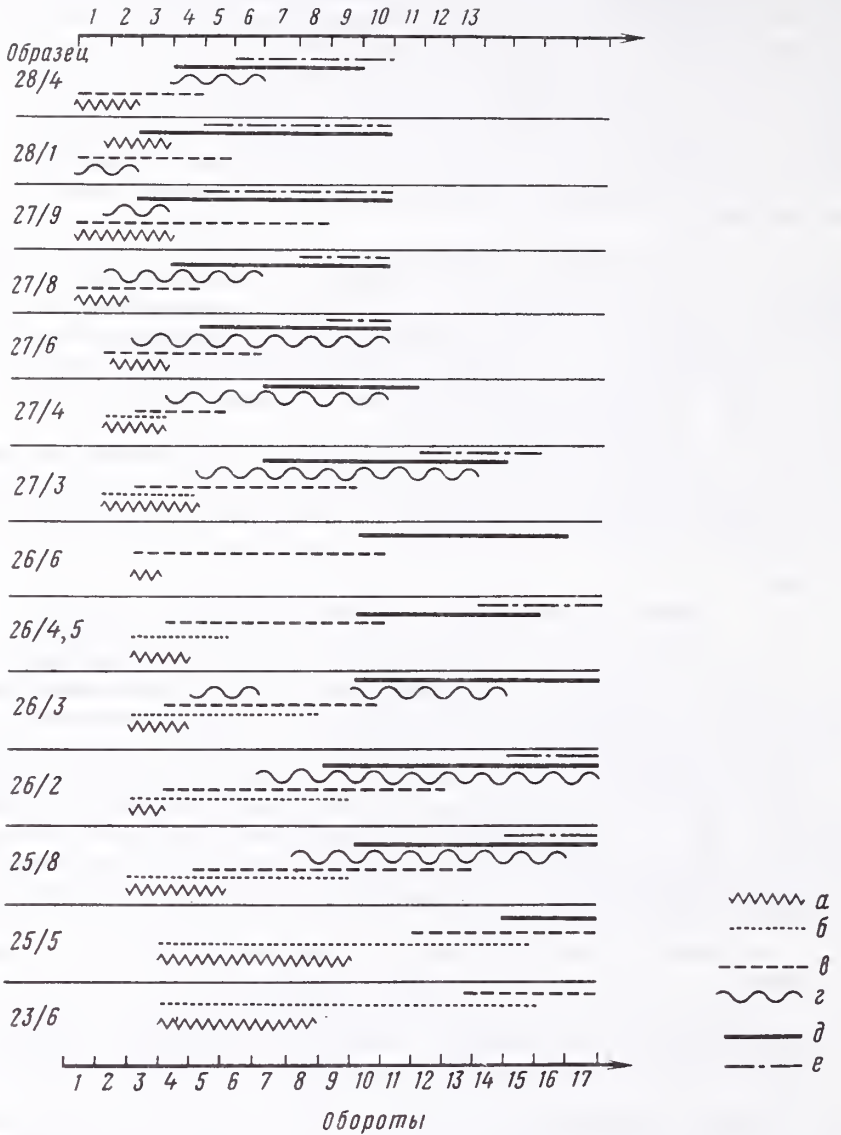
Для изучения спиральных септул второго порядка у высокоразвитых неошвагеринид автором применялся графический метод. Суть метода заключается в следующем. По горизонтальной оси откладываются все последовательные номера оборотов. Затем условными линиями отмечается число спиральных септул второго порядка в соответствующих оборотах (рис. 2). При рассмотрении каждой отдельно взятой особи, линии, соответствующие разным уровням развития спиральных септул второго порядка, будут соприкасаться только своими концами, продолжая друг друга (рис. 2, А). Например, у особи I спиральные септулы второго порядка появились во втором обороте, до пятого оборота оставались в зачаточном состоянии, с пятого по седьмой обороты встречаются по одной, в восьмом—десятом оборотах иногда появляется по две спиральные септулы второго порядка, в одиннадцатом и тринадцатом развито по две и одной и в четырнадцатом—шестнадцатом оборотах по одной, две и три спиральной септуле второго порядка между двумя соседними спиральными септулами первого порядка. Особенно удобно использовать такой метод для характеристики изменчивости спиральных септул второго порядка у груп-

Р и с . 2. Графики развития спиральных септул второго порядка А — индивидуальные, у особей I, II, III, IV, V и VI; Б — сводный, у группы особей I, II, III, IV, V и VI

Номера оборотов: а — в которых спиральные септулы второго порядка появляются впервые; б — спиральные септулы второго порядка встречаются редко, т.е. находятся в зачаточном состоянии; в — развито по одной спиральной септуле второго порядка между всеми или почти всеми спиральными септулами первого порядка; г — изредка встречаются по две спиральные септулы второго порядка, а в остальных случаях — по одной; д — по две спиральные септулы второго порядка встречаются между всеми или многими спиральными септулами первого порядка; е — встречено по 1, 2 и 3 спиральные септулы второго порядка между соседними спиральными септулами первого порядка



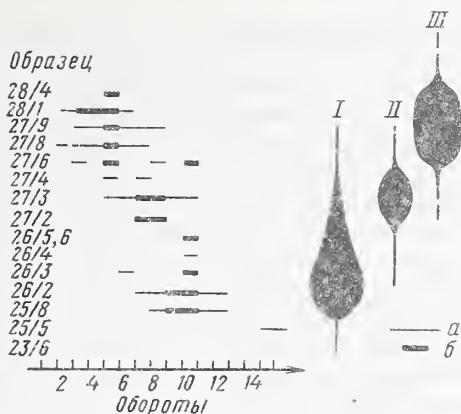
Обороты



Р и с. 3. Графики развития и изменения спиральных септул второго порядка у лепидолин с булавовидными септулами (выборки распределяются снизу вверх по разрезу горы Сенькина Шапка).

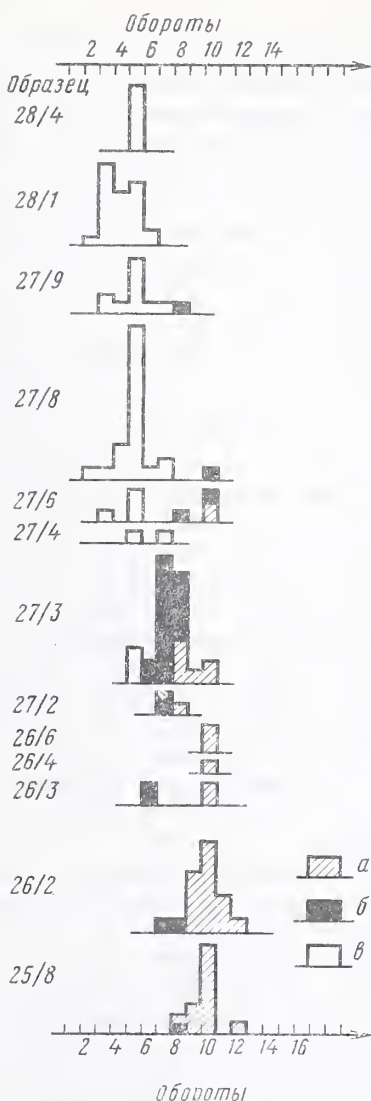
Условные обозначения см. на рис. 2

пы особей. В таком случае линии не будут соприкасаться своими концами, а будут частично перекрывать друг друга из-за изменчивости признака. Поэтому линии надо располагать друг над другом. При этом чем больше будет размах изменчивости, тем более сильное перекрытие линий будут наблюдаться. И наоборот, в малоизменчивых совокупностях линии будут почти соприкасаться концами. Для построения таких графиков надо изучить развитие спиральных септул второго порядка у каждого экземпляра (см. рис. 2, А), а затем построить суммарный график, на котором будут отражены особенности всех раковин (рис. 2, Б). На сводном графике наносятся крайние пределы изменчивости каждого уровня развития спиральных септул второго порядка, выраженные определенной линией. Так, на рис. 2 Б видно следующее: впервые спиральные септулы второго порядка появляются у разных особей во втором—четвертом оборотах, в зачаточном состоянии они находятся со вто-



Р и с . 4. Схематическое изображение характера появления по две спиральные септулы второго порядка в раковинах лепидолин с булавовидными септулами (выборки распределяются снизу вверх по разрезу)

Тонкой линией (а) показан весь размах изменчивости, утолщенные участки линий (б) соответствуют наиболее часто встречающимся значениям признака. Справа изображены виды: I — *Lepidolina ussurica* (Dutk.), II — *L.? clavata* sp. nov., III — *L.? septulosa* sp. nov.



Р и с . 5. Гистограммы, отражающие последовательность оборотов, в которых наблюдается первое появление по две спиральные септулы второго порядка

Один экземпляр: а — *Lepidolina ussurica* (Dutk.); б — *L.? clavata* sp. nov.; в — *L.? septulosa* sp. nov.; выборки расположены снизу вверх по разрезу

рого по пятый, по одной развито с четвертого по седьмой, по две спиральные септулы второго порядка фиксируются начиная с шестого по десятый обороты, по одной, две и три — с тринадцатого. Таким образом, существует некоторая изменчивость развития спиральных септул второго порядка в онтогенезе рассматриваемой группы раковин. Если проанализировать график по конкретным оборотам, то можно увидеть, что в четвертом обороте у разных особей спиральные септулы второго порядка могут только появиться, быть в зачаточном состоянии или встречаться по одной (перекрывшие трех линий); в шестом обороте может быть по одной или начинают появляться по две спиральные септулы второго порядка (перекрывшие двух линий); в восьмом-девятом оборотах у всех особей начинают появляться по две спиральные септулы второго порядка (только одна линия) и так далее. Предложенный метод удобен для изображения изменчивости числа спиральных септул второго порядка при описании видов высокоразвитых неосвагеринид с большим количеством септул.

На рис. 3 представлены графики развития спиральных септул второго порядка у выборок лепидолин с септулами типа уссурика и "суматриновыми" по образцам. Положение этих образцов в разрезе приведено на рис. 1. Анализ графиков показывает, что снизу вверх по разрезу постепенно увеличивается интенсивность развития спиральных септул второго порядка: увеличивается их число в соответствующих оборотах, и появление их в онтогенезе смещается на все более ранние стадии. Наибо-

лее четко эту тенденцию отражает смещение на более ранние стадии онтогенеза первого появления в раковинах по две спиральные септулы второго порядка между соседними спиральными септулами первого порядка. Поэтому в процессе исследования этому признаку было уделено особое внимание. Построена схема, отражающая одновременность первого появления спиральных септул второго порядка (по две) в онтогенезе раковин (рис. 4). Весь размах изменчивости показан тонкой линией, а наиболее часто встречающиеся значения признака отмечены утолщенной линией. На этой схеме отчетливо выделяются три группы, которые автор рассматривает в качестве самостоятельных видов. Справа на рис. 4 схематически изображено распространение этих видов в разрезе: I — *Lepidolina ussurica* (Dutk.) объединяет лепидолин с септулами типа уссурика, у которых по две спиральные септулы второго порядка появляются главным образом с девятого-десятого оборотов, II — *L. ? clavata* sp. nov. объединяет лепидолин с "суматриновыми" септулами, у которых по две спиральные септулы второго порядка появляются главным образом с седьмого-восьмого оборотов, III — *L. ? septulosa* sp. nov. объединяет лепидолин с "суматриновыми" септулами, у которых по две спиральные септулы второго порядка появляются главным образом с третьего-пятого оборотов. Характер изменчивости рассматриваемого признака хорошо виден на гистограммах распределения номеров оборотов, в которых наблюдается первое появление спиральных септул (по две) второго порядка. На рис. 5 условными знаками отмечены экземпляры, соответствующие трем выделенным видам. В этом случае наблюдается картина, аналогичная появлению в разрезе лепидолин с "суматриновыми" септулами (см. рис. 1). Первый представитель *Lepidolina ? clavata* встречен вместе с *L. ussurica* в обр. 25/8, выше их имеется уже несколько экземпляров. Выборка из образца 27/3, где есть представители всех трех видов, является как бы промежуточной. Интересно отметить, что именно у лепидолин с "суматриновыми" септулами, встреченных среди популяции *L. ussurica*, фиксируется более интенсивное развитие спиральных септул второго порядка. Возможно, эти признаки коррелятивно связаны друг с другом.

Таким образом, одним из основных критериев выделения видов у лепидолин с булавовидными септулами является интенсивность развития спиральных септул второго порядка, а точнее, время появления спиральных септул второго порядка (по две) в онтогенезе.

У лепидолин с булавовидными септулами в обр. 23/6 по две спиральные септулы второго порядка не фиксируется вообще, в обр. 25/5 они появляются только с 15 оборота, поэтому к выделенным видам эти экземпляры не относятся. Выше по разрезу слоя 28 происходит смена комплексов близких видов: получают массовое развитие *Lepidolina kumaensis*, присутствующие и в слоях 25, 26, и мало становится лепидолин с булавовидными септулами. Эту часть разреза мы пока не рассматриваем.

АКСИАЛЬНЫЕ СЕПТУЛЫ

Наряду с изучением числа спиральных септул второго порядка изучалось и число аксиальных септул в онтогенезе лепидолин по методике, предложенной Милато и Хондзэ (1966). Но классификация аксиальных септул по типам o, i, v, s, l и подсчет их между каждыми двумя септами во всех оборотах оказались невозможными для высокоразвитых представителей неосвагеринид, какими и являются рассматриваемые лепидолины. Это обусловлено большим количеством у них тонких аксиальных септул, порой неотличимых от септ. Автор считает более рациональным следовать обычному пути, т.е. подсчитывать максимальное число аксиальных септул между двумя соседними септами в соответствующих оборотах. Удобным представляется подсчитывать это число для десятого оборота (Ozawa, 1975). Детальное изучение рассматриваемого признака у лепидолин с булавовидными септулами не выявило закономерности в изменении числа аксиальных септул параллельно с изменением числа спиральных септул второго порядка в соответствующих оборотах. В десятом обороте рассматриваемых нами лепидолин насчитывается от шести до одиннадцати аксиальных септул между двумя соседними септами.

БИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Количественные характеристики трех выделенных видов изучались с целью выяснения их значения для разграничения видов. Был проведен биометрический анализ диаметров начальных камер, радиусов и половинных длин третьего, пятого, восьмого, десятого и двенадцатого оборотов¹, а также отношений длины к диаметру оборотов. В работе использованы следующие статистические показатели: n — объем выборки, \bar{x} — среднее значение, σ — стандартное отклонение, v — коэффициент вариации, \bar{x} — генеральная средняя, χ^2 — критерий хи квадрат использован для определения нормальности распределения, r — число классов, t — критерий достоверности разности оценивался по критерию Стьюдента для трех порогов вероятности безошибочности прогнозов (0,95, 0,99, 0,999); проверка выпадов (артефактов) производилась по критерию, равному нормированному отклонению выпادا (Плохинский, 1970; Урбах, 1964). Эти показатели рассчитаны для 38 экземпляров *Lepidolina ussurica*, 36 экземпляров *L.? clavata* sp. nov. 69 экземпляров *L.? septulosa* sp. nov. и приведены в таблице, а также использованы при описании видов.

Диаметр начальной камеры. Снизу вверх по разрезу диаметры начальных камер постепенно увеличиваются по абсолютным размерам и увеличивается размах изменчивости этого признака, что хорошо видно на гистограммах для выборок из каждого образца (рис. 6). Среднее значение диаметров начальных камер *L. ussurica* — 0,295 мм, *L.? clavata* — 0,338 мм, *L.? septulosa* — 0,383 мм. На больший размах изменчивости этого признака у третьего вида по сравнению с первыми двумя указывают значения стандартных отклонений и коэффициентов вариаций. Критерий хи квадрат свидетельствует о нормальном распределении вариационных рядов для первых двух видов и ненормальном для третьего. Первые два вида имеют достоверные отличия по этому параметру по второму порогу (0,99) вероятности безошибочных прогнозов. У третьего вида вариационный ряд диаметров начальных камер имеет двухвершинное распределение (см. описание *L.? septulosa*). Поэтому половина экземпляров представителей вида с большими значениями признака достоверно отличаются от *L. ussurica* и *L.? clavata* по третьему порогу вероятностей (0,999), а другая половина с меньшими значениями достоверных отличий не имеет.

Радиусы оборотов. Снизу вверх по разрезу у рассматриваемых фузулинид происходит постепенное увеличение радиусов по абсолютным размерам, что хорошо видно на гистограммах радиусов третьего, пятого и восьмого оборотов, (рис. 7 и 8) для выборок из каждого образца. Кроме того, изменчивость этого признака у *L.? septulosa* больше, чем у *L. ussurica* или *L.? clavata*, о чем свидетельствуют значения и стандартных отклонений, и коэффициентов вариаций. Критерий хи квадрат указывает на нормальное распределение вариационных рядов радиусов оборотов у *L. ussurica* и *L.? clavata* и ненормальное у *L.? septulosa*. Первые два вида имеют достоверные отличия по третьему порогу вероятностей для радиусов всех оборотов. У третьего вида вариационные ряды радиусов имеют двухвершинное распределение, и, таким образом, только половина особей вида имеет достоверные отличия по третьему порогу вероятностей (0,999) от *L. ussurica* и *L.? clavata*, а другая половина отличий не имеет (см. описание *L.? septulosa*). Интересен факт уменьшения значений коэффициента вариаций для радиусов оборотов в направлении от внутренних оборотов к внешним. Самое большое значение коэффициентов вариаций отмечается для диаметров начальных камер (20–24) и самое меньшее — для радиусов десятого оборота (10–11), т.е. изменчивость первого признака в два раза превышает таковую второго. Соответственно и виды имеют более значительные отличия по величине радиусов десятого оборота. Следовательно, одним из критериев выделения видов может служить величина радиусов оборотов, предпочтительнее десятого. Двенадцатый оборот исследован только у *L. ussurica*, так как раковины двух других видов обычно имеют меньшее число оборотов.

¹ Вместо полной длины и диаметра, как обычно принято в отечественной литературе, представляется более удобным пользоваться половинной длиной и радиусом оборотов. Рациональность такого выбора убедительно была показана еще в работах Дэнбара, Скиннера и Хенбеста [Dunbar, Skinner, 1937; Dunbar, Henbest, 1942]. В настоящее время многие палеонтологи пользуются именно с этими параметрами.

Таблица статистических данных

для I – *Lepidolina ussurica* (Dutk.), II – *Lepidolina? clavata* sp. nov., III – *Lepidolina? septulosa* sp. nov.

	Вид	Крайние значения, мм	\hat{x} , мм	σ , мм	v	χ^2	\bar{x} , мм	n	r	
Диаметр начальной камеры	I	0,20–0,45	0,295	0,06	20,0	4,37	0,275–0,315	38	5	
	II	0,24–0,47	0,338	0,066	19,5	3,40	0,316–0,360	36	5	
	III	0,19–0,63	0,383	0,094	24,0	28,2	0,360–0,410	69	10	
Радиус оборота	3	I	0,22–0,40	0,314	0,042	13,3	2,8	0,30–0,33	38	5
		II	0,27–0,47	0,370	0,067	18,0	0,9	0,35–0,39	36	5
		III	0,31–0,67	0,420	0,075	17,8	38,4	0,40–0,44	69	10
	5	I	0,33–0,56	0,45	0,056	12	9,6	0,43–0,47	38	5
		II	0,40–0,67	0,53	0,073	14	2,3	0,50–0,55	36	5
		III	0,45–0,93	0,62	0,094	15	21,6	0,60–0,64	69	10
	8	I	0,53–0,80	0,70	0,072	10,3	5,7	0,67–0,72	38	5
		II	0,65–1,03	0,84	0,103	12,2	0,1	0,875–0,81	36	5
		III	0,79–1,40	1,00	0,125	12,5	22,0	0,97–1,03	69	10
	10	I	0,70–1,13	0,92	0,097	10,5	6,5	0,89–0,95	38	5
		II	0,87–1,33	1,11	0,13	11,7	1,8	1,07–1,15	36	5
		III	1,02–1,65	1,31	0,14	10,7	14,0	1,0–1,65	69	10
12	I	0,87–1,47	1,15	0,12	10,4	2,8	1,11–1,19	38	5	
Половина длины оборота	3	I	0,43–0,80	0,58	0,089	15	3,6	0,55–0,61	38	5
		II	0,43–0,93	0,66	0,13	20	4,8	0,62–0,71	36	5
		III	0,40–1,19	0,72	0,15	20	23,6	0,69–0,76	69	10
	5	I	0,65–1,33	1,01	0,152	15	0,4	0,96–1,06	38	5
		II	0,85–1,87	1,24	0,22	18	3,4	1,17–1,31	36	5
		III	1,00–2,20	1,36	0,24	18	14,0	1,3–1,42	69	10
	8	I	1,33–2,47	1,9	0,31	16	1,2	1,79–2,00	38	5
		II	1,60–3,13	2,3	0,38	17	1,0	2,18–2,42	36	5
		III	1,73–3,36	2,5	0,37	15	10,8	2,42–2,60	69	10
	10	I	2,0–3,67	2,65	0,42	16	1,0	2,51–2,80	38	5
		II	2,3–3,80	3,00	0,38	13	4,6	2,88–3,14	36	5
		III	2,5–4,40	3,30	0,45	14	2,6	3,20–3,40	69	10
12	I	2,5–4,6	3,4	0,51	15	3,3	3,3–3,53	38	5	
Отношение длины к диаметру оборота	5	I	1,8–3,0	2,30	0,27	12,0	1,7	2,21–2,40	38	5
		II	1,9–3,0	2,38	0,29	12,1	0,9	2,28–2,48	36	5
		III	1,5–3,1	2,27	0,46	20,0	27,3	2,24–2,30	69	10
	8	I	2,4–3,2	2,7	0,32	12	4,6	2,6–2,80	38	5
		II	2,3–3,1	2,7	0,27	10	3,1	2,6–2,80	36	5
		III	1,9–3,2	2,5	0,30	12	22,0	2,4–2,57	69	10
	10	I	2,5–3,4	2,90	0,30	10	3,3	2,8–3,00	38	5
		II	2,2–3,1	2,70	0,27	10	3,7	2,6–2,80	36	5
		III	2,0–3,3	2,56	0,30	11	22,0	2,5–2,63	69	10
	12	I	2,6–3,8	2,9	0,07	3,0	3,3	2,85–2,95	38	5

Половины длин оборотов. Раковины изученных видов различаются по длинам соответствующих оборотов: снизу вверх по разрезу происходит постепенное увеличение абсолютных размеров этого признака. Критерий χ^2 квадрат указывает на нормальное распределение вариационных рядов половин длин оборотов, за исключением третьего оборота раковин *Lepidolina? septulosa*. Виды имеют достоверные отличия по второму и третьему порогам вероятностей для длин пятого, восьмого и десятого оборотов. Изменчивость длин оборотов, как показывают коэффициенты вариаций, выше, чем таковая для радиусов оборотов. Кроме того, измен-

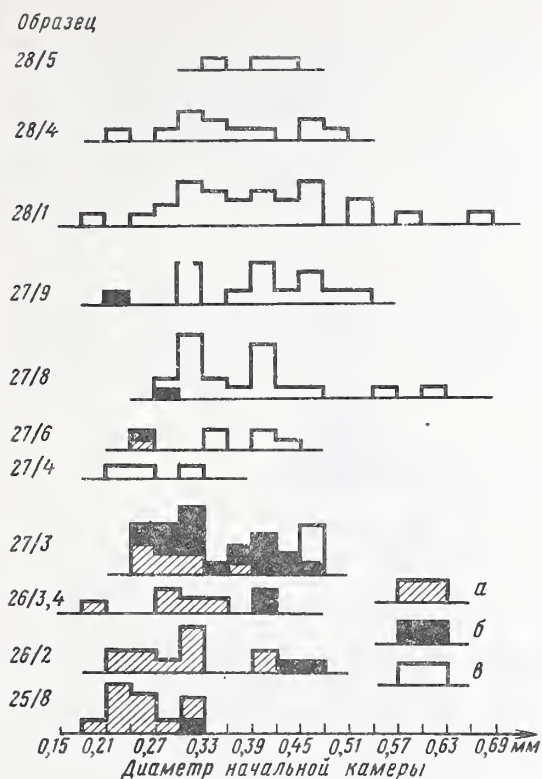


Рис. 6. Гистограммы диаметров начальных камер
Условные обозначения см. на рис. 5

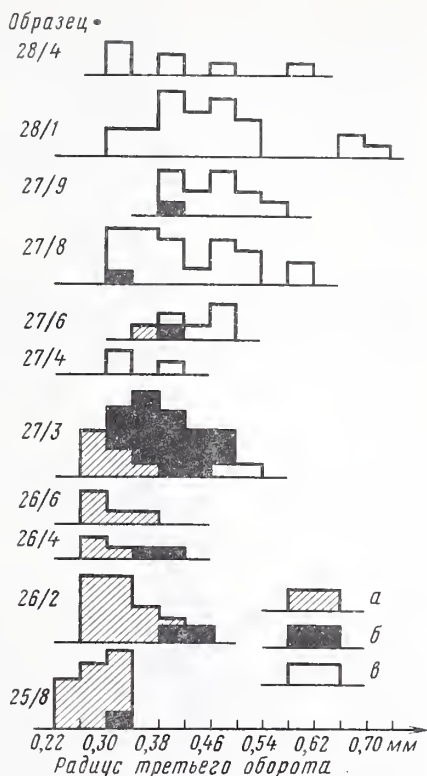


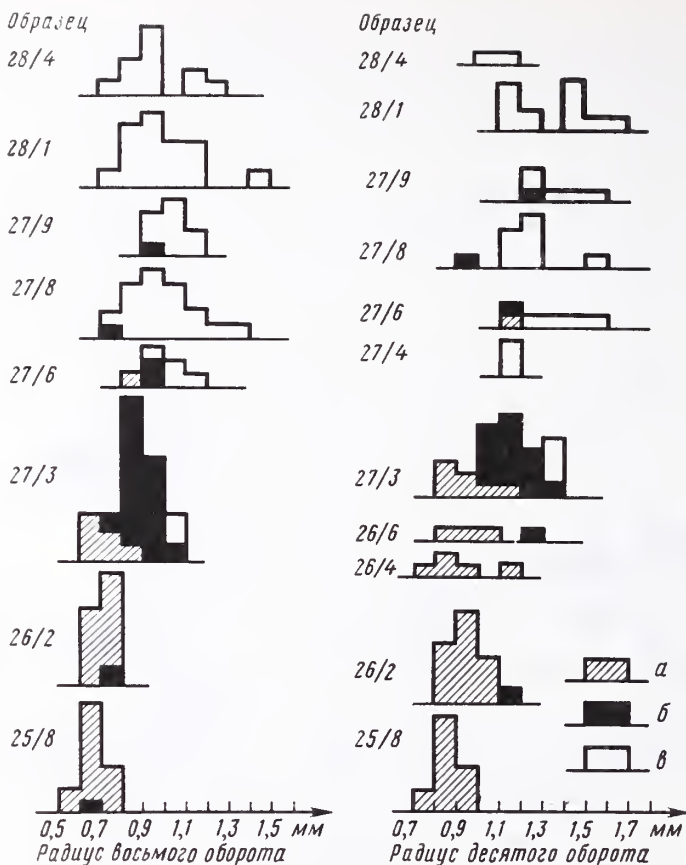
Рис. 7. Гистограммы радиусов третьего оборота
Условные обозначения см. на рис. 5

чивость длин оборотов, как и радиусов, уменьшается по направлению от внутренних оборотов к внешним. Следовательно, величина длины соответствующих оборотов тоже может служить одним из дополнительных критериев выделения видов лепидолин.

Отношения длин к диаметрам. Изученные виды не различаются по этому признаку. Раковины *L. ussurica* являются более вытянутыми по сравнению с раковинами представителей двух других видов, но это различие является недостоверным. Можно также отметить, что внешние обороты всех изученных лепидолин имеют более вытянутую форму по сравнению с внутренними. В целом этот признак весьма изменчив, но изменчивость отношений длин к диаметру внешних оборотов меньше, чем внутренних, что видно по значениям коэффициентов вариаций.

Число оборотов. У раковины взрослых особей число оборотов несколько меняется снизу вверх по разрезу, что частично отражено на графике изменчивости спиральных септулов второго порядка (см. рис.3). Раковины *L. ussurica* состоят в среднем из 15–18 оборотов, *L. clavata* — главным образом из 10–12 оборотов, а раковины *L. septulosa* имеют обычно 8–10, иногда 12 оборотов, т.е. отличаются постепенным уменьшением числа оборотов. Поэтому и сравнение размеров раковин представителей этих видов удобнее всего делать по десятому обороту, который в то же время является и наиболее стабильным по сравнению с внутренними оборотами. За счет разного числа оборотов раковины *L. ussurica* гораздо крупнее, чем *L. septulosa*, хотя у последних размеры соответствующих оборотов значительно больше и навивание гораздо свободнее, чем у первых.

Форма раковины. У *L. ussurica* раковины веретеновидные с плавно округленной медиальной зоной (табл. I, фиг. 1,3), у раковин *L. clavata* появляется небольшое вздутие в медиальной зоне (табл. I, фиг. 6,9), а большинство раковин *L. septulosa* обладают заметным вздутием медиальной зоны (табл. I, фиг. 4, 5, 7, 8). Вду-



Р и с. 8. Гистограммы радиусов восьмого и десятого оборотов
Условные обозначения см. на рис. 5

тие медиальной зоны может служить дополнительным критерием для разграничения видов лепидолин. Форма полюсов раковин у представителей рассматриваемых видов бывает разнообразной (оттянутые, притупленные, заостренные, округлые) и не имеет значения при разграничении видов.

ВЫВОДЫ

Основным критерием выделения видов у лепидолин на примере изучения их из разреза чандалазских известняков горы Сенькина Шапка Южного Приморья является строение септального аппарата. Наряду с многочисленными *Lepidolina kumaensis* Kanm. s.l. здесь встречено множество лепидолин с булавовидными септулами, которые, по-видимому, представляют собой самостоятельную линию развития, близкородственную лепидолинам и не связанную генетическим родством с суматрининами. В рассмотренном случае у лепидолин удается проследить процесс появления раковин с булавовидными септулами, в то время как у суматринин этот признак приобрел стабильность еще во время геозоны Neoschwagerina.

Среди лепидолин с булавовидными септулами удалось выделить три вида (*Lepidolina ussurica* (Dutk.), *L.? clavata* sp. nov., *L.? septulosa* sp. nov.) на основании степени интенсивности развития спиральных септул второго порядка, а точнее, появления по две спиральные септулы второго порядка в онтогенезе этих лепидолин. Дополнительными критериями, подтверждающими самостоятельность этих видов, являются размеры диаметров начальных камер, радиусов и длин соответствующих оборотов, по которым виды достоверно отличаются друг от друга. Кроме того, виды, различаются формой раковин их представителей и числом оборотов у взрослых экземпляров. Отношения длин к диаметрам у представителей этих видов не имеют достоверных отличий. *L.? clavata* по всем рассматриваемым признакам и по

положению в разрезах занимает промежуточное положение между *L. ussurica* и *L. septulosa*. Снизу вверх по разрезу от *L. ussurica* через *L. clavata* к *L. septulosa* наблюдается постепенное появление раковин с септулами "суматринового" типа, у которых увеличивается число спиральных септул второго порядка, одновременно с этим увеличиваются диаметры начальных камер, возрастают радиусы и длины соответствующих оборотов, уменьшается число оборотов, появляется вздутие в медиальной зоне раковин. Возможно, эти признаки имеют коррелятивную связь друг с другом.

ОПИСАНИЕ ЛЕПИДОЛИН

Рассматриваемые лепидолины происходят из лоны *Metadoliolina lepida* чандалазской свиты верхней перми разреза горы Сенькина Шапка (правый борт р. Партизанской) Южного Приморья; коллекция хранится в Центральном геологическом музее им. Ф.Н. Чернышева (Ленинград) под № 11834.

Род *Lepidolina* Lee, 1933

Lepidolina ussurica (Dutkevitch), 1939

Табл. I, фиг. 1,3; табл. II, фиг. 3,4

Sumatrina ussurica: Дуткевич, 1939, с. 46, табл. V, фиг. 9–12.

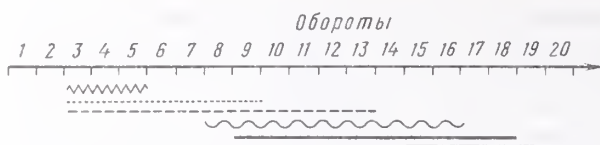
Lepidolina sp.: Tien, 1979, p. 140, tab. 24, fig. 1B, 2.

Н е о т и п¹. — ЦГМ, № 11834/1а, осевое сечение; Южное Приморье, бассейн р. Партизанской, гора Сенькина Шапка; верхняя пермь, лона *Metadoliolina lepida*.

О п и с а н и е. Взрослые раковины удлинненно-веретеновидные, полюса от острых до широко округлых, медиальная зона слабовыпуклая. $L = 8-12$ мм, $D = 3,5-4,5$ мм, $L : D = 2,5-3,4$. Число оборотов 15–18, иногда 20–22. Диаметр начальной камеры 0,2–0,4 мм. Навивание спирали очень тесное, особенно в ранней стадии, и равномерное. Размеры неотипа, в мм: $L = 12,4$, $D = 4,0$, $L : D = 3,2$, диаметр начальной камеры — 0,28, диаметры последовательных оборотов: 0,36; 0,42; 0,60; 0,72; 0,84; 0,94; 1,12; 1,34; 1,44; 1,74; 1,9; 2,2; 2,4; 2,67; 2,94; 3,13; 3,53; 4,0. Стенка очень тонкая (5–9 мкм), состоит из тектума и тончайшего слоя керитотеки, последующего во всех оборотах. Спиральные и аксиальные септулы типа уссурика. Толщина спиральных септул первого порядка в неутолщенной части 15–20 мкм. Величина утолщений концов септул в одной и той же раковине может быть различной. В последних оборотах септулы бывают прямыми. Число спиральных септул второго порядка на разных стадиях развития представлено на рис. 9. Число аксиальных септул в десятом обороте — 5–8, иногда 10 между двумя соседними септами. Парахоматы в начальных оборотах треугольной формы соприкасаются между собой у основания, в средней части толщина их 30–40 мкм, по мере роста раковины они удлиняются и утоньшаются до 15–25 мкм в конечных оборотах.

И з м е н ч и в о с т ь. Меняется внешняя форма раковины в зависимости от степени заостренности полюсов, прямой или слегка выпуклой медиальной зоны, колебания $L : D$ (2,5–3,4). Все размерные параметры имеют нормальное распределение (см. таблицу), наибольшей изменчивости подвержен диаметр начальной камеры ($v = 20$), наименьшей — размеры внешних оборотов раковин. Отсутствие резких индивидуальных отклонений у раковин подтверждается отсутствием выпадов среди размерных параметров. Кроме раковин с септулами типа уссурика, при сохранении остальных характерных морфологических признаков встречаются раковины с септулами, приближающимися к типам кумензис или "суматриновому". Изменение числа спиральных септул второго порядка отражено на рис. 9. У большинства особей по две спиральные септулы второго порядка появляются с девятого-десятого оборотов, но у некоторых экземпляров с восьмого или только с двенадцатого (см. рис. 4, 5). С шестого-седьмого оборотов раковины приобретают форму взрослого организма. По мере роста раковины усложняется септальный аппарат, септулы и парахоматы удлиняются и утоняются, высота оборотов постепенно увеличивается. Часто в последних оборотах септулы становятся прямыми.

¹ Голотип Г.А. Дуткевичем выделен не был, шлифы с синтипями в ЦГМ не сохранились.



Р и с. 9. Графики развития спиральных септул второго порядка у *Lepidolina ussurica* (Dutk.)
Условные обозначения см. на рис. 2

С р а в н е н и е. От наиболее близкой *Lepidolina kumaensis* Kanm. отличается отчетливой булавовидной формой септул. У *L. kumaensis* отмечаются только утолщения на концах, а у дальневосточных *L. ussurica* этот признак становится ярко выраженным.

З а м е ч а н и я. Г.А. Дуткевич отнес рассматриваемый вид к суматринам на основании присутствия утолщений на нижних концах спиральных и аксиальных септул, которые, как он отметил, не такие резкие, как у суматрин. Описанные и изображенные О.Г. Туманской как *Lepidolina ussurica* (Dutk.) (Туманская, 1953, с. 14, табл. I, фиг. 1–3; табл. II, фиг. 1–2; табл. III, фиг. 1–1) экземпляры полностью соответствуют описанным поздние из формации Кума Японии *L. kumaensis* Kanm. (Kanmera, 1954, с. 22, табл. V, фиг. 1–13), которые встречаются и в чандалазских известняках в ассоциации с *L. ussurica*. Автор ознакомился со шрифтом с сечением *L. ussurica*, фотография которого приведена в "Основах палеонтологии" (Миклухо-Маклай, Раузер-Черноусова, Розовская, 1959, табл. XI, фиг. 9). Септулы этого экземпляра не имеют утолщений на концах, и он должен быть отнесен к *Lepidolina kumaensis* Kanm. Ссылаясь на "Основы палеонтологии", японские палеонтологи включили *L. ussurica* (Dutk.) в синонимичку *L. kumaensis* Kanm. (Hasegawa, 1965; Choi, 1973). Основываясь на первоначальном описании *L. ussurica*, данном Дуткевичем, и результатах изучения топотипического материала, проведенного автором, представляется возможным считать этот вид самостоятельным.

М а т е р и а л. 60 ориентированных сечений; биометрический анализ сделан по 38 экземплярам.

Lepidolina? clavata I. Chedija, sp. nov.

Табл. I, фиг. 6, 9; табл. II, фиг. 5, 6, 7

Lepidolina sp.: Tien, 1979 p. 140, ab. 24, fig. 4

Н а з в а н и е вида от *clavata*, лат. — булавовидная.

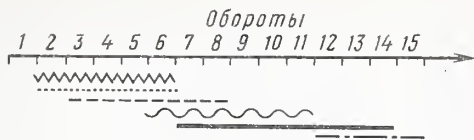
Г о л о т и п — ЦГМ, № 11834/9а, осевое сечение; Южное Приморье, бассейн р. Партизанской, гора Сенькина Шапка; верхняя пермь, лона *Metadoliolina lepida*.

О п и с а н и е. Взрослые раковины веретенообразные и вытянуто-веретенообразные. Медиальная часть от слабывыпуклой до вздутой, полюса вытянутые и приостренные. $L = 6-8,7$ мм, $D = 2,7-4$ мм, $L : D = 2,2-3,1$. Число оборотов 12–14, иногда достигает 17 (табл. I, фиг. 6), большинство раковин с 7–10 оборотами. Диаметр начальной камеры 0,24–0,47 мм. Навивание спирали тесное, высота оборотов постепенно увеличивается по направлению к внешним оборотам. Размеры голо типа, в мм: $L = 6,1$, $D = 2,6$, $L : D = 2,35$, диаметр начальной камеры 0,38 x 0,47, диаметры последовательных оборотов: 0,66, 0,76; 0,86; 0,96; 1,12; 1,36; 1,6; 1,74; 2,0; 2,2; 2,4; 2,6. Стенка очень тонкая (6–9 мкм), состоит из тектума и мелкоальвеолярной керитотекы. Спиральные и аксиальные септулы "суматринового" типа. Толщина спиральных септул первого порядка в неутолщенной части 7–9 мкм у некоторых экземпляров — 15–20 мкм. Число спиральных септул второго порядка на разных стадиях развития раковин показана на рис. 10. По две они начинают встречаться главным образом с 7–8 оборотов. Число аксиальных септул в десятом обороте 5–8, иногда до 11 между соседними септами.

И з м е н ч и в о с т ь. Внешняя форма раковины меняется в зависимости от степени вздутости медиальной части и от степени отянутости и заостренности полюсов, что проявляется и в колебании $L:D$ (2,2–3,1). Размерные параметры имеют нормальные распределения (см. таблицу). Наибольшим колебаниям подвержен диаметр начальной камеры ($v = 20$), наименьшим — внешних оборотов раковин. Среди изученных экземпляров нет резких индивидуальных отклонений, что подтверждается и отсутствием выпадов среди размерных параметров. Большинство раковин имеют "суматриновые" септулы, но у некоторых экземпляров утолщения концов

Р и с . 10. График развития спиральных септул второго порядка у *Lepidolina? clavata* sp. nov.

Условные обозначения см. на рис. 2



септул могут быть менее четкими при сохранении остальных морфологических особенностей. В 10–13 оборотах септулы иногда становятся прямыми. Изменение числа спиральных септул второго порядка отражено на рис. 10. У большинства особей по две спиральные септулы второго порядка появляются с 7–8 оборотов, но у некоторых экземпляров — с 6 или 9–10 (см. рис. 4, 5). Преобладают экземпляры с 10–12 оборотами, но встречены с 13–14 и даже 17 оборотами. По мере роста раковины усложняется септальный аппарат, септулы и парахоматы утоняются, высота оборотов постепенно увеличивается.

С р а в н е н и е. От наиболее близкой *Lepidolina ussurica* (Dutk.) отличается "суматриновым" типом септул, более ранним появлением по две спиральные септулы второго порядка (с 7–8 оборотов), присутствием более заметного вздутия медиальной части. Размеры диаметра начальной камеры, радиусов и длин соответствующих оборотов раковин представителей этого вида больше, чем у *L. ussurica*, и имеют достоверные отличия по второму (для диаметра начальной камеры) и третьему порогам (для остальных параметров) вероятностей безошибочных прогнозов. Отличия от *L. septulosa* рассмотрены при описании последнего.

М а т е р и а л. 50 ориентированных сечений; биометрический анализ сделан по 38 экземплярам.

Lepidolina? septulosa I. Chedija, sp. nov.

Табл. I, фиг. 4, 5, 7, 8, 10; табл. II, фиг. 8, 9, 10

Lepidoluna multiseptata "multiseptata" (Deprat): Tien, 1979, p. 141 tab; 26, fig. 7, 8.

Н а з в а н и е вида от *septulosa*, лат. — с большим числом септул.

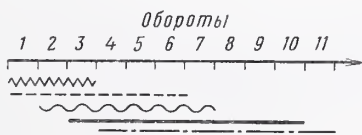
Г о л о т и п — ЦГМ № 11834/7а, осевое сечение; Южное Приморье, бассейн р. Партизанская, гора Сенькина Шапка, верхняя пермь, лона *Metadoliolina lepida*.

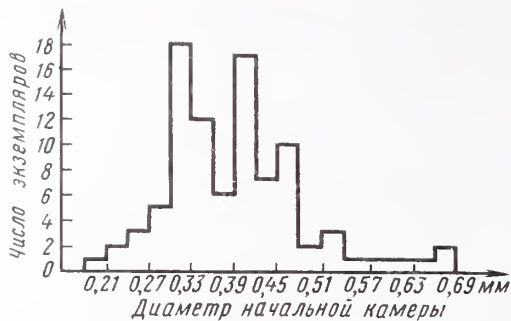
О п и с а н и е. Взрослые раковины веретенообразные и вздуто-веретенообразные со вздутой медиальной зоной и оттянутыми приостренными полюсами. $L=6,5-9,3$ мм, $D=2,7-4,0$ мм, $L : D=2,0-3,3$. Число оборотов 8–11, иногда 12–13. Диаметр начальной камеры 0,19–0,63 мм, чаще — 0,25–0,48 мм. Спираль навита равномерно, высота оборотов медленно возрастает по направлению к внешним оборотам. Размеры голотипа, в мм: $L=7,2$; $D=2,8$; $L : D=2,7$, диаметр начальной камеры 0,47, диаметры последовательных оборотов: 0,64; 0,80; 1,06; 1,26; 1,38, 1,74; 2,0, 2,26; 2,54; 2,80. Стенка состоит из тектума и мелкоальвеолярной керитотекы, толщина ее — 6–9 мкм, почти одинакова во всех оборотах. Спиральные и аксиальные септулы "суматринового" типа, в 10–11 оборотах иногда становятся прямыми. Толщина спиральных септул первого порядка в неутолщенной части 5–10 мкм. Число спиральных септул второго порядка на разных стадиях развития раковин представлено на рис. 11. По две они начинают встречаться со 2–5 оборотов. Число аксиальных септул в 10 обороте 6–9 между соседними септами. Парахоматы в начальных оборотах треугольной формы, соприкасаются между собой у основания. В своей средней части они имеют толщину 25–30 мкм, во внешних оборотах удлиняются и утоняются до 10–20 мкм.

И з м е н ч и в о с т ь. Сильной изменчивостью обладают размерные параметры раковин (см. таблицу). Вариационные ряды диаметров начальных камер, радиусов и отношений $L : D$ оборотов имеют ненормальное распределение в соответствии со значениями критерия хи квадрат. Гистограммы этих параметров свидетельствуют о двухвершинном распределении (рис. 12, 13), что позволяет выделить две внутри-

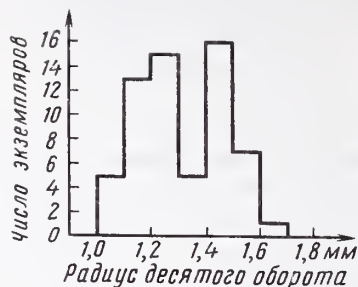
Р и с . 11. График развития спиральных септул второго порядка у *Lepidolina? septulosa* sp. nov.

Условные обозначения см. на рис. 2





Р и с. 12. Гистограмма диаметров начальных камер *Lepidolina? septulosa* sp. nov.



Р и с. 13. Гистограмма радиусов десятого оборота *Lepidolina? septulosa* sp. nov.

видовые группировки: к первой группировке относятся особи с диаметрами начальных камер 0,63–0,38 мм, радиусами, в мм: третьего оборота – 0,42–0,61, пятого – 0,61–0,82, восьмого – 1,0–1,23, десятого – 1,33–1,65 (табл. 1, фиг. 7, 8, 10); вторая группировка соответственно имеет, в мм: диаметр начальной камеры – 0,19–0,38, радиусы третьего оборота – 0,31–0,41, пятого – 0,45–0,6, восьмого – 0,79–1,0, десятого – 1,02–1,33 (табл. 1, фиг. 4).

Граница между группировками проведена условно. Стратиграфической приуроченности эти группировки не имеют, поэтому их внутривидовая категория не установлена. Раковины первой группировки имеют более крупную начальную камеру, более свободное навивание оборотов и более вздутую медиальную зону. При этом вариационные ряды длин пятого, восьмого и десятого оборотов обеих группировок имеют нормальное распределение. Ввиду этого по значениям длин оборотов и отношения $L : D$ группировки существенных отличий не имеют.

В коллекции имеется один экземпляр (табл. 1, фиг. 5), который оказался выпадом из общей совокупности по размерам диаметра начальной камеры (0,69 мм), радиусам третьего (0,67 мм), пятого (0,93 мм) и восьмого оборотов (1,4 мм). Радиус десятого оборота выпадом уже не является в соответствии с проверкой по критерию выпадов. Этот экземпляр отличается от остальных более крупной и вздутой раковиной, и его нужно рассматривать как крайнее индивидуальное отклонение, так как по строению септального аппарата он относится к описываемому виду.

С р а в н е н и е. От наиболее близкой *L. ? clavata* sp. nov. отличается более интенсивным развитием спиральных септул второго порядка, которые у описываемого вида появляются по две уже с 3–5 оборотов. Длины 5,8 и 10 оборотов *L. ? septulosa* больше, чем у *L. ? clavata* и имеют достоверные отличия по второму и третьему порогам вероятностей. Диаметры начальных камер и радиусы оборотов первой группировки также больше и имеют достоверные отличия по третьему порогу вероятности, эти же параметры второй группировки достоверных отличий от *L. ? clavata* не имеют, различаясь только интенсивностью развития спиральных септул второго порядка. В целом *L. ? septulosa* имеют раковины с более свободным навиванием спирали и более вздутые, чем *L. ? clavata*.

З а м е ч а н и я. Дальневосточный экземпляр (табл. 1, фиг. 5) *L. ? septulosa*, отличающийся от экземпляров основной выборки, похож на экземпляр, изображенный Канмерой на табл. 4, фиг. 11 (Канмера, 1954) под названием *Yabeina gubleri* Кант. из формации Кума; у дальневосточного экземпляра число оборотов меньше. Возможно, в дальнейшем оба эти экземпляра окажутся представителями нового вида.

М а т е р и а л. 100 сечений; биометрический анализ проведен по 69 экземплярам.

ЛИТЕРАТУРА

- Бураго В.И., Киселева А.В., Котляр Г.В., Никитина А.П., Соснина М.И., Тащи С.М. Палеонтологическая характеристика пермских отложений Южного Приморья. — В кн.: Палеозой Дальнего Востока. Хабаровск: ДВНЦ АН СССР, 1974, с. 214–234.
- Дуткевич Г.А. Простейшие. — В кн.: Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР, М.; Л.: ГОНТИ, 1939. т. IV. Пермская система, с. 26–47.
- Левен Э.Я. Стратиграфия и фузулиниды пермских отложений Памира. М.: Наука, 1967, 223 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 167).

- Миклухо-Маклай А.Д. Некоторые фузулиниды перми Крыма. — Учен. зап. ЛГУ, 1957, № 225. Сер. геол. наук, вып. 9, с. 93–159.
- Миклухо-Маклай А.Д. Верхний палеозой Средней Азии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1963, 327 с.
- Миклухо-Маклай А.Д., Раузер-Черноусова Д.М., Розовская С.Е. Отряд Fusulinida. — В кн.: Основы палеонтологии: Общая часть. Простейшие. М.: Изд-во АН СССР, 1959, с. 201–215.
- Минато М., Хондзэ С. Филогения подсемейства Neoschwagerininae. — Вопр. микропалеонтол., 1966, вып. 10, с. 109–125.
- Плохинский Н.А. Биометрия. М.: Изд-во МГУ, 1970, 367 с.
- Розовская С.Е. Состав, система и филогения отряда фузулиниды. — Тр. ПИН АН СССР, 1975, т. 149, 267 с.
- Соснина М.И. Известняки чандалазской свиты верхней перми горы "Сенькина Шапка". — Информ. сб. ВСЕГЕИ, 1960, № 35, с. 51–57.
- Туманская О.Г. О верхнепермских фузулинидах Южно-Уссурийского края. — Тр. ВСЕГЕИ, Госгеолиздат, 1953, 57 с.
- Урбах В.Ю. Биометрические методы. М.: Наука, 1964, 415 с.
- Chen S. Fusulinidae of South China, pt II. — Paleontol. sinica. New Ser. B, 1956, N 6, 71 p.
- Choi D.R. Permian fusulinids from the Setamai-Yahagi district southern Kitakami mountains N. E. Japan. — J. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Ser. IV, Geol. and Min., 1973, v. XVI, N 1, p. 1–130.
- Dunbar C.O., Skinner J.W. The geology of Texas. V. III, Pt 2, Permian fusulinida of Texas. — Bull. Univ. Texas, 1937, N 3701, p. 517–825.
- Dunbar C.O., Henbest J.G. Pennsylvanian fusulinidae of Illinois. Urbana (Illinois), 1942, 167 p.
- Hansawa S. Notes of *Afganella* and *Sumatrana* from Japan. — Jap. J. Geol. Geogr., 1954, v. 24, p. 1–14.
- Hasegawa Y. "*Lepidolina*" from the Ohtani Conglomerate, Central Japan. — Earth Sci. J., Assoc. Geol. Collabor. Jap. 1965, N 76, p. 25–33.
- Ishii J., Nogami Y. Contributions to the geology and paleontology of Cambodia. Pt I. Permian Fusulinids. — J. Geosci. Osaka City Univ., 1964, v. 8, Art. 2, p. 9–70.
- Kanmera K. Fusulinida from the Upper Permian Kuma Formation Southern Kyushu. — Jap. Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. Ser. D, 1954, v. 4, N 1, p. 1–38.
- Lee J.S. Taxonomic criteria of Fusulinidae with notes on seven new Permian genera. — Mem. Nat. Inst., Pes. Geol., 1934, N 14, p. 1–32.
- Ozawa T. Studies on the Permian Verbeekinoidean Foraminifera. 1. Notes on the phylogeny and classification of the superfamily Verbeekinoidea. — Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., D 20, 1970, N 1, p. 17–58.
- Ozawa T. Evolution of *Lepidolina* multiseptata (Permian Foraminifera) in East Asia. — Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. Ser. D, 1975, v. 23, N 2, p. 117–164.
- Sheng J. Some fusulinids from the Maokou Limestone of Chinghai Provins, Northwestern China. — Acta paleontol. sinica, 1958, v. 6, p. 280–291.
- Sheng J. Permian fusulinids of Kwangsi, Kueichow and Szechuan. — Paleontol. sinica. N. Ser. B, 1963, N 10, p. 129–247.
- Skinner J.W., Wilde G.L. Fusulinid wall structure. — J. Paleontol., 1954, v. 28, N 4, p. 445–451.
- Skinner J. W., Wilde G.L. Permian Foraminifera from Tunisia. — Univ. Kansas Paleontol. Contrib., 1967, pap. 30, p. 1–22.
- Suyari K. Geological and paleontological studies in Central and Eastern Shikoku, Japan. Pt II. Paleontology. — J. Gakugei Tsuchshima Univ., natur. Sci., 1962, v. 12, p. 1–64.
- Tien N.D. Etude micropaleontologique (foraminiferes) de materiaux du permien du Cambodge. — Iniv Paris Sud Centre d'Orsay, 28 juin, 1979. 166 p.
- Thompson M.L. Permian Fusulinids from Afghanistan. — J. Paleontol., 1946, v. 20, N 2, p. 140–157.
- Toriyama R. Geology of Akiyoshi. Pt 3. Fusulinids of Akioshi. — Fac. Sci. Kyushu Univ. Ser. D., 1958, v. 7, p. 1–264.
- Yabe H. *Lepidolina* problem. — Proc. Jap. Acad., v. 40, 1964, N 3, p. 214–219.
- Yabe H. *Lepidoluna* problem; supplementari notes. — Proc. Jap. Acad., 1966, v. 42, N 2, p. 141–145.

On some criteria of *Lepidolina* species (family Neoschwagerinidae)

I.O. Chediya

The paper deals with Neoschwagerinidae from the type section of the Upper Permian *Metadololina lepidolone* of the South Maritime region. Along with numerous *Lepidolina kumaensis* Kanmera, the group of individuals with the pendant-like septula has been distinguished. However, the latter has many common features with *Lepidolina*. The study of shell septula by graphic methods showed the presence among them the three species: *Lepidolina ussurica* (Dutk.), *L. clavata* sp. nov., *L. septulosa* sp. nov., successively replacing each other in the sequence. The main criteria for establishing these species are shapes of septula and the time of each individual appearance in ontogenesis with two secondary transverse septula between two neighbouring primary transverse septula. The work gives a biometric analysis of diameter of proloculum, radius-vectors, half lengths of the corresponding volutions. It describes three species: *Lepidolina ussurica* (Dutk.), *L. clavata* sp. nov., *L. septulosa* sp. nov.

УДК 563.12:551.763.3

Н.И. МАСЛАКОВА

Московский государственный университет

К МОРФОЛОГИИ РАКОВИНЫ ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ ПЛАНКТОННЫХ ФОРАМИНИФЕР РОДА *RUGOGLOBIGERINA*

В последние годы в изучении фораминифер наряду со световой оптикой все большее применение находят электронные микроскопы (трансмиссионные и особенно растровые), которые за сравнительно короткое время (немногим более 20 лет) позволили внести много нового в познание морфологии этой группы простейших. Новые данные касаются прежде всего органических слоев и матрицы внутри раковины, играющей большую роль в процессе кальцификации, а также микроструктуры стенки, характера пористости и скульптуры раковины современных бентосных и особенно планктонных фораминифер.

Настоящая статья посвящена результатам изучения раковин некоторых видов позднесенонских ругоглобигерин с помощью растрового электронного микроскопа (РЭМ). Палеонтологическим материалом послужили 20 хорошо сохранившихся раковин четырех видов ругоглобигерин из кампанских и маастрихтских отложений Крыма, Кавказа, Карпат и Прикаспия. Исследование проводилось в микроскопе JSM-2 японской фирмы "JEOL". Для прикрепления раковин к поверхности стандартного металлического держателя микроскопа использовалась универсальная склеивающая лента КЛТ, которая предварительно наклеивалась на держатель серебряным электропроводным клеем. Препараты были покрыты в вакуумном испарителе тонким слоем золота. Просмотр и фотографирование объектов производился при увеличениях в 300, 1000, 3000 и 10000 раз.

Работа выполнена в лаборатории электронной микроскопии кафедры грунтоведения и инженерной геологии геологического факультета Московского государственного университета, сотрудникам которой автор выражает большую благодарность.

Коллекционный материал хранится на кафедре палеонтологии геологического факультета МГУ под № 75/168—173.

Электронно-микроскопическое изучение раковин ругоглобигерин проводилось с целью уточнения ранее известных и выявления новых особенностей морфологии, недоступных для наблюдения в световых микроскопах. Ругоглобигерины рассматриваются автором в составе подсемейства *Rugoglobigerininae* семейства *Globotruncanidae* (Маслакова, 1964, 1971, 1978а). Внешние морфологические признаки и особенности структуры стенки раковины этого рода предварительно были детально изучены в стереоскопическом микроскопе МБС-1 и поляризационном МИН-4 (Маслакова, 1963, 1970, 1978а). Род *Rugoglobigerina* характеризуется спирально-конической многокамерной раковиной с шаровидными камерами и сложным устьем, состоящим из главного пупочного и дополнительных надпупочных; последние расположены в тегилле, образующейся в результате срастания длинных устьевых губ; поверхность камер в световом микроскопе выглядит грубошероховатой, шиповатой или покрытой прерывистыми радиально расположенными ребрышками; стенка каждой камеры первично-двухслойная, вторично-многослойная, пористая, радиально-лучистая.

Изученные ругоглобигерины принадлежат к следующим четырем видам: *Rugoglobigerina ordinaria* (Subbotina) (табл. I, II), *R. rugosa* (Plummer) (табл. III, IV, табл. V, фиг. 1–3), *R. macrocephala* Bronnimann (табл. V, фиг. 4), *R. kelleri* (Subbotina) (табл. VI). Первые три вида составляют филогенетический ряд, развитие которого шло главным образом по пути уменьшения числа камер в последнем обороте раковины. Наиболее древний вид этого ряда — *Rugoglobigerina ordinaria* — существовал в сантонском времени по маастрихт, тогда как другие два вида были известны в позднем кампане и маастрихте (*R. rugosa*) или только в позднем маастрихте (*R. macrocephala*). Вид *Rugoglobigerina kelleri* представлял боковую ветвь, отделившуюся от *R. ordinaria* в кампанском веке и развивавшуюся в направлении увеличения выпуклости спиральной стороны раковины.

У всех видов исследовались с наружной стороны различные участки раковины: спиральная и пупочная стороны, периферический край, приустьевая часть и тегилла. Для получения информации о характере пористости и скульптуры на обеих сторонах одних и тех же раковин производилось переворачивание их и повторное опыление. У некоторых форм просматривались и фотографировались внутренняя поверхность последней камеры, септы и сколы поперечного сечения стенки камер, полученные путем разламывания их острой иглой. Были изучены от 2 до 8 экземпляров каждого вида. Проведенное электронно-микроскопическое исследование подтвердило первичную двухслойность и вторичную многослойность наружной стенки камеры, образующуюся в процессе роста раковины, а также позволило получить некоторые новые данные о пористости, скульптуре и структуре стенки раковины у изученных представителей ругоглобигерин и тем самым расширить наши представления о морфологии раковины этого рода.

Раковины ругоглобигерин характеризуются хорошо развитыми пористостью и скульптурой. Изучение этих морфологических признаков проводилось во всех камерах последнего оборота с целью выяснения характера изменения их в процессе роста раковины. У рассматриваемых видов ругоглобигерин наблюдалось более или менее равномерное распределение поровых отверстий на поверхности пупочной и спиральной сторон раковины, а также вдоль ее периферического края. Исключение в этом отношении представляют приустьевые участки камер, где отмечается постепенное уменьшение числа и величин поровых отверстий вплоть до почти полного исчезновения их у края устья (табл. I, фиг. 2; табл. V, фиг. 3). Очертание поровых отверстий на наружной и внутренней сторонах камер округлое или слегка овальное (табл. I, фиг. 5, 6; табл. II, фиг. 2, 3; табл. III, фиг. 2, 3; табл. IV, фиг. 4, 6, 7; табл. V, фиг. 1, 2; табл. VI, фиг. 2, 3), иногда угловатое (табл. III, фиг. 4). Величина поровых отверстий и межпоровое пространство варьируют даже в пределах одной камеры (табл. II, фиг. 3; табл. III, фиг. 3, 4; табл. V, фиг. 1).

На всех раковинах прослеживается изменение концентрации пор по мере роста раковины. Наибольшая концентрация их (число пор на единицу площади) наблюдается на нескольких последних камерах (табл. III, фиг. 3, 4; табл. V, фиг. 1) и наименьшая — на более ранних камерах, в связи с тем, что некоторые поры оказываются частично или полностью закрытыми скульптурными образованиями (табл. III, фиг. 5; табл. V, фиг. 4). Последнее явление возникает в результате главным образом вторичного утолщения стенки в процессе роста раковин, когда с образованием каждой новой камеры на наружной поверхности всех предыдущих камер отлагается дополнительный слой кальцита. Сравнение величин поровых отверстий и концентрации их на поверхности одной—трех последних камер у изученных видов показало, что раковины обладают весьма сходным характером пористости. Диаметр поровых отверстий на наружной поверхности камер изменяется от 0,3 до 2,5 мкм. Преобладают отверстия, величиной 1,3–1,6 мкм. Расстояния между ними варьируют в пределах 2,0–7,3 мкм. В процессе роста раковины размер поровых отверстий увеличивается очень незначительно.

Кроме пор, расположенных в стенке камер, были обнаружены невидимые в световых микроскопах очень мелкие поровые отверстия на поверхности таких элементов раковины, как тегилла и септы, считавшихся ранее непористыми. Диаметр их на поверхности тегиллы составляет 0,3–0,6 мкм (табл. I, фиг. 1, 2). На септе наблюдались в основном более мелкие поровые отверстия величиной 0,1–0,2 мкм, хотя отдельные поры достигают 1 мкм в диаметре (табл. IV, фиг. 5).

Поры, пронизывающие стенку последней камеры, судя по очертанию их в поперечном и продольном сечениях, имеют цилиндрическую или почти цилиндрическую форму, сужающуюся в средней части (табл. IV, фиг. 1—3). Сужение пор происходит в месте пересечения их с органическим слоем, разделяющим первичную стенку камеры на два кальцитовых слоя: внутренний и наружный (табл. IV, фиг. 3). Этот органический слой очень редко обнаруживается в сколах стенки, так как бывает, по всей вероятности, замещен вторичным кальцитом. Аналогичная форма пор отмечается некоторыми исследователями в раковинах современных планктонных фораминифер, которая обычно сравнивается с формой песочных часов (Bé, 1968; Hemleben, 1969; Hansen, Reiss, 1972; Hemleben, Bé et al., 1977).

Органический слой, разделяющий первичную стенку каждой камеры на два слоя, выделялся различными авторами с помощью как световых, так и электронных микроскопов под разными названиями; капсулярная мембрана или диафрагма, мембрана (Bronnmann, Brown, 1956), хитиноидная оболочка (Маслакова, 1963, 1978a), средний слой (Hansen, Reiss, Schneidermann, 1969), первичная мембрана (Hemleben, 1969; Hemleben, Bé et al., 1977). Термин "первичная мембрана" является, с нашей точки зрения, наиболее удачным, поскольку он отражает функциональное значение этой мембраны, играющей роль матрицы, ответственной за образование первичной стенки и формы каждой новой камеры (Hemleben, 1969; Hemleben, Bé et al., 1977). Однако имеется другое мнение (Раузер-Черноусова, Герке, 1971), согласно которому рассматриваемый органический слой по правилу приоритета следует именовать "капсулярной мембраной", хотя авторы термина (Bronnmann, Brown, 1956) называли этот слой также "диафрагмой" или просто "мембраной".

В средней части пор в первичной стенке камер ругоглобигерин, по всей вероятности, располагались ситовидные пластинки, составлявшие единое образование с первичной мембраной. По-видимому, обызвествленная часть этой пластинки и сохранилась в некоторых порах последней камеры одного из изученных видов ругоглобигерин (табл. IV, фиг. 4). К сожалению, не удалось получить более ясное изображение внутренних частей пор, поскольку невозможно обеспечить их хорошую проводимость путем напыления проводящей пленки, так как толщина слоя на стенках пор получается на 2—3 порядка меньше толщины напыленного слоя на поверхности раковины. Помимо первичной органической мембраны в поровых отверстиях некоторых раковин ругоглобигерин, с наружной и внутренней сторон камер были обнаружены тонкие пленки (табл. II, фиг. 2—4; табл. III, фиг. 2); последние могут быть интерпретированы сохранившимися органическими слоями, которые, по-видимому, как и у современных фораминифер, запечатывали поры. У современных планктонных фораминифер они носят название внутреннего и наружного органических слоев, образуемых соответственно внутренней и наружной цитоплазмой (Towe, 1971; Hemleben, Bé et al., 1977). Обнаружение в камерах ругоглобигерин наружного органического слоя позволяет теперь объяснить природу тонких темных линий, наблюдавшихся нами ранее в шпифах и именовавшихся "гранями утолщения" (Маслакова, 1963, 1978a). Следовательно, они представляют собой сохранившиеся наружные органические слои.

Скульптурные образования у изученных видов ругоглобигерин представлены короткими шпифами или радиально расположенными прерывистыми ребрышками (табл. III, фиг. 1). Электронно-микроскопическое изучение раковин показало присутствие шпифов не только на поверхности камер, но также и на тегилле (табл. I, фиг. 1, 3). Происхождение шпифов и ребрышек на поверхности камер связано с наличием в их первичной стенке различных по величине кристаллов кальцита. Кристаллы, выступающие над поверхностью камер в виде коротких шпифов, имеют конусовидную форму (табл. I, фиг. 4—6; табл. III, фиг. 5). Иногда вершина их выглядит округлой (табл. II, фиг. 1—5; табл. V, фиг. 1, 4; табл. VI, фиг. 1, 4). Была отмечена различная степень развития скульптуры на последней камере у разных экземпляров одного вида, происходящих из одного местонахождения. Это выражалось в разной величине и количестве шпифов. Имелись также наблюдения относительно более резко выраженной шпифовой скульптуры на пупочной стороне раковины по сравнению со спиральной у видов *R. ordinaria* и *R. kelleri* из кампанских отложений Северо-Западного Кавказа и Прикаспия.

В процессе роста раковины при образовании каждой новой камеры происходило увеличение шипов на всех предшествующих камерах в результате вторичного утолщения их наружной стенки. Соседние шипы при этом могли сливаться, образуя двухвершинные шипы или прерывистые ребрышки (табл. I, фиг. 6; табл. III, фиг. 3–5). Как видно на фотографиях, многие увеличивающиеся в размерах шипы и ребрышки закрывали собой расположенные рядом с ними поровые отверстия. Слияние шипов и ребрышек и частичное закрытие ими соседних пор наблюдаются не только на ранних камерах, где основным фактором усиления скульптуры является вторичное утолщение стенки, но и на последней (табл. IV, фиг. 6, 7; табл. VI, фиг. 1), а также на поверхности тегиллы (табл. I, фиг. 3), на которых отсутствуют дополнительные слои кальцита. Это явление свидетельствует о том, что увеличение скульптурных образований происходило как периодически (во время образования каждой новой камеры), так и непрерывно, в процессе жизнедеятельности организма. Подтверждением вывода о постоянном росте на поверхности камеры шипов или ребрышек в течение жизни является слоистый характер этих образований (табл. II, фиг. 6; табл. III, фиг. 3, 4), в которых число слоев превышает число дополнительных слоев кальцита в стенке этой камеры. Аналогичные данные о характере роста шипов указывались нами ранее для позднеальбских и сеноманских раковин хедбергелл с шиповатой поверхностью раковины, относящихся также к семейству *Globotruncanidae* (Маслакова, 1978б; Горбачик, Маслакова, 1978).

Подобного морфологического типа шипы имеются на поверхности камер некоторых современных планктонных фораминифер, которые именуется пунктами (Takayanagi, Niitsuma, Sakai, 1968) или пустулами (Hemleben, 1969, 1975; Hemleben, Bé et al., 1977). Хемлебен предполагал, что пустулы являются местом прикрепления псевдоподий и, следовательно, отражают жизненную активность цитоплазмы. По всей вероятности, ту же функцию выполняли шипы и валики на поверхности раковины у рассматриваемых видов позднемиоценовых ругоглобигерин.

На сравнительно гладкой поверхности септы между последней и предпоследней камерами, на которой можно различить мелкие конусовидной формы кристаллы кальцита, наблюдаются отдельные более крупные кристаллы (табл. VI, фиг. 5), которые выполняли, по-видимому, ту же функцию, что и шипы на наружной стенке раковины до образования последней камеры. Внутренняя поверхность камер при больших увеличениях (в 10000 раз) не выглядит гладкой, как принято считать. На ней также наблюдаются мелкие конусовидные кристаллы кальцита, незначительно различающиеся между собой по величине (табл. IV, фиг. 4).

Приведенные выше данные о запечатывании пор в раковинах изученных фораминифер органическими слоями и кальцитом, а также о наличии в них ситовидных пластинок свидетельствуют о том, что поры, вероятно, не могли служить для выхода псевдоподий, как считали некоторые исследователи (Loeblich, Tappan, 1964; Hansen, 1972). По вопросу о функции пор были высказаны различные предположения. Так, Хофкер (Hofker, 1956), основываясь на наличии в порах раковины фораминифер ситовидных пластинок (Jahn, 1953), считал, что они выполняли функцию газообмена. Слайтер (Sliter, 1974), изучавший некоторые виды живых бентосных фораминифер (роды *Bolivina*, *Coryphostoma*), у которых большинство пор оказывалось запечатанными органическими мембранами, пришел к выводу, что поры и их мембраны могут иметь осмотическую, возможно, выделительную функцию. Бертольд (Berthold, 1976) исследовал современный вид *Patellina corrugata* Williamson, раковина которого покрыта снаружи и внутри тонким органическим слоем, а в порах располагаются ситовидные пластинки с микропорами диаметром 0,01 мкм. Автор получил экспериментальные данные по этому виду, на основании которых сделал вывод о том, что поры выполняли функцию всасывания органических веществ, растворенных в морской воде, и выделения. Кроме того, он предполагал, что поры играли также роль в осморегуляции и газообмене. В качестве возможных функций пор у планктонных фораминифер Фрерих и др. (Frerich et al., 1972) предполагали облегчение суточной миграции и увеличение плавучести. Демонстрировавшиеся Хансеном псевдоподии, выходящие через микропоры в ситовидных пластинках у современной *Amphistegina* (Hansen, 1972), по мнению Бертольда (Berthold, 1976), имеют больше сходства с гифами грибов, чем с псевдоподиями.

Микроструктура стенки изученных раковин ругоглобигерин рассматривается нами как радиально-лучистая, характеризующаяся расположением оптических осей кристаллов кальцита нормально к поверхности раковины. (Маслакова, 1963, 1978а). Аналогичный тип микроструктуры раковины у других фораминифер одни исследователи называют радиальным или радиально-лучистым (Reiss, 1957; Lipps, 1966), другие (Pessagno, 1967, 1969; Pessagno, Miyano, 1968) — зернистым, для которого свойственно беспорядочное расположение оптических осей кристаллов. Возникшее разногласие в интерпретации однотипной микроструктуры связано с различным пониманием терминов "радиальная" микроструктура и "зернистая". Вуд, выделявший эти микроструктуры (Wood, 1949), основное различие между ними видел в ориентировке оптических осей кристаллов, хотя и указывал на изометрический характер зерен в "зернистом" типе. Песано в основу подразделения микроструктур на радиальную и зернистую положил морфологический признак. Необходимо, следовательно, различать морфологический облик кристаллов и их оптическую ориентировку, что стало возможным с применением метода электронной микроскопии.

Наиболее обстоятельные данные по этому вопросу в настоящее время имеются в работе Беллемо (Bellemo, 1974), в которой он показал, что микрокристаллы, слагающие стенку раковины в радиальном и зернистом типе микроструктуры, морфологически сходны. Микрокристаллы кальцита имеют ромбоидальную форму. Они образуют кристаллические столбики, которые группируются в кристаллические единицы, разделенные органическими мембранами. В радиальном типе микроструктуры кристаллические столбики протягиваются вертикально поперек всей стенки. Края ромбоидальных микрокристаллов выступают на наружной и внутренней поверхностях стенки как трехгранные пирамиды. Игольчатые кристаллиты, из которых состоят микрокристаллы, ориентированы С-осями перпендикулярно к поверхности раковины. В зернистом типе микроструктуры, по данным Беллемо, С-оси кристаллитов расположены под углом 45° к поверхности стенки раковины. Кристаллические единицы протягиваются косо поперек стенки; при этом направление наклона С-осей в соседних кристаллических единицах является различным. В связи с изложенным отмеченное выше терминологическое разногласие в интерпретации однотипной микроструктуры стенки раковины может быть снято. Наблюдаемые на наружной и внутренней поверхностях камер изученных ругоглобигерин конусовидные кристаллы кальцита, по всей вероятности, представляют выступающие края ромбоидальных микрокристаллов.

ЛИТЕРАТУРА

- Горбачик Т.Н., Маслакова Н.И. Пористость и скульптура раковин меловых фораминифер рода *Hedbergella*. — Палеонтол. журн., 1978, № 3, с. 14—21.
- Маслакова Н.И. Строение стенки раковины глоботрунканид. — Вopr. микропалеонтол., 1963, вып. 7, с. 138—149.
- Маслакова Н.И. К систематике и филогении глоботрунканид. — Вopr. микропалеонтол., 1964, вып. 8, с. 102—117.
- Маслакова Н.И. О строении и таксономическом значении устья раковины углоботрунканид. — Вopr. микропалеонтол., 1970, вып. 13, с. 84—87.
- Маслакова Н.И. Классификация глоботрунканид. — Тр. ВНИГРИ, 1971, вып. 291, с. 55—62.
- Маслакова Н.И. Глоботрунканиды юга европейской части СССР. М.: Наука, 1978а, 166 с.
- Маслакова Н.И. Применение метода электронной микроскопии в изучении раковин рода *Hedbergella*. — В кн.: Геология и полезные ископаемые стран Азии, Африки и Латинской Америки, М.: изд-во Ун-та Дружбы народов, 1978б, вып. 3, с. 141—145.
- Раузер-Черноусова Д.М., Герке А.А. Терминологический справочник по стенкам раковин фораминифер. М.: Наука, 1971, 192 с.
- Be' A.W.H. Shell porosity of recent planktonic foraminifera as a climatic index. — Science, 1968, v. 161, N 3844, p. 881—884.
- Bellemo S. Studies on the ultrastructures of calcareous Foraminifera with hyaline perforate walls. — Acta Univ. Uppsal. Abstrs Uppsala Diss. Fac. Sci, 1974, N 321, p. 1—14.
- Berthold W.U. Ultrastructure and function of wall perforations in *Patellina corrugata* Williamson, Foraminifera. — J. Foram. Res., 1976, v. 6, N 1, p. 22—29.
- Bronnimann P., Brown N.K., Jr. Taxonomy of the Globotruncanidae. — Eclog. geol. helv., 1956, v. 48, p. 503—561.
- Frerichs W.E., Heimann M.E., Borgman L.E., Be A.W.H. Latitudinal variations in planktonic foraminiferal test porosity. — J. Foraminiferal Res., 1972, v. 2, N 1, p. 6—13.
- Hansen H. J. X-ray diffractometer investigation of a radiate and a granulate foraminifera. — Medd. dansk geol. foren., 1968, v. 18, N 3/4, p. 345—348.

- Hansen H.J. Pore pseudopodia and sieve plates of *Amphistegina*. — *Micropaleontology*, 1972, v. 18, N 2, p. 223–230.
- Hansen H.J., Reiss Z. Scanning electron microscopy of wall structures in some benthonic and planktonic Foraminifera. — *Rev. espanola micropaleontol.*, 1972, v. 4, p. 169–179.
- Hansen H.J., Reiss Z., Scheidermann N. Ultra-microstructure of bilamellar walls in Foraminifera. — *Rev. espanola micropaleontol.*, 1969, v. 1, p. 293–316.
- Hemleben C. Zur Morphogenese planktonischer Foraminiferen. — *Zitteliana*, 1969, Bol. 1, S. 91–133.
- Hemleben C. Spine and pustule relationships in some recent planktonic foraminifera. — *Micropaleontology*, 1975, v. 21, N 3, p. 334–341.
- Hemleben C., Bé A.W.H., Anderson O.R., Tuntivate S. Test morphology, organic layers and chamber formation of the planktonic foraminifera *Globorotalia menardii* (d'Orbigny). — *J. Foraminiferal Res.*, 1977, v. 7, N 1, p. 1–25.
- Hofker J. Die Globotruncanen von Nordwest Deutschland und Holland. — *Neues Jahrb. Geol. und Paleontol.*, Abh., 1956, Bd. 103, N 3, S. 312–340.
- Jhan B. Elektronenmikroskopische Untersuchungen — Schalen. — *Ztschr. wiss. Mikrosk.*, 1953, Bd. 61, N 5, S. 294–297.
- Lipps J.H. Wall structure, systematic and phylogeny studies of Cenozoic planktonic foraminifera. — *J. Paleontol.*, 1966, v. 40, N 6, p. 1257–1274.
- Loeblich A.R., Tappan H. Treatise on invertebrate paleontology. Pt. C. Protista 2, Sarcodina chiefly "Thecamoebians" and Foraminifera, 1, 2. Geol. Soc. America, Univ. Kansas Press, 1964, p. 1–900.
- Pessagno E.A. Upper Cretaceous planktonic Foraminifera from the western Gulf Coastal Plain. — *Paleontogr. Amer.*, 1967, v. 5, N 37, p. 245–386.
- Pessagno E.A., Miyano K. Notes on the wall structure of the Globigerinacea. — *Micropaleontology*, 1968, v. 14, N 1, p. 38–50.
- Reiss Z. The Billamellidea, nov., superfam., and remarks on Cretaceous globorotaliids. — *Cushman Found. Foraminiferal Res. Contribs.*, 1957, v. 8, N 4, p. 127–145.
- Takayanagi Y., Niitsuma N., Sarai T. Wall microstructure of *Globorotalia truncatulinoides* (d'Orbigny). — *Tohoku Univ. Sci. Repts.* 2nd Ser. (Geol.), 1968, v. 40 N 2, p. 141–170.
- Towe K.M. Lamellar wall construction in planktonic Foraminifera. — In: *Intern. Conf. Planktonic Microfossils*, 2nd, Roma (1971). — *Proc.*, Ed. Tecnosci, 1971, p. 1213–1218.
- Sliter W.V. Test ultrastructure of some living benthic foraminifers. — *Lethaia*, 1974, v. 7, N 1, p. 5–16.
- Wood A. The structure of the wall of the test in the foraminifera; its value in classification. — *Quart. J. Geol. Soc. London*, 1949, v. 104, p. 229–255.

On morphology of Late Cretaceous planktonic foraminifer test from the *Rugoglobigerina* genus

N.I. Maslakova

The paper concerned deals with the study on tests of four Late Senonian *Rugoglobigerina* species (*R. ordinaria*, *R. rugosa*, *R. macrocephala*, *R. kelleri*) by a rastrum electron microscope, which revealed rather similar porosity of their chambers and presence of very fine pores in tegilla and septum. Besides primary organic membranes, the pores of internal and external chamber walls have thin films, interpreted as internal and external organic layers. The origin of spines and riblets on the chamber surface is explained by presence of cone-shaped calcite "crystals" of different size in their walls. The paper shows that the increase of sculptural formations took place both periodically (during formation of each new chamber) and continuously (during life activity of the organism).

УДК 563.12

Т.Н. ГОРБАЧИК

Московский государственный университет

З.А. АНТОНОВА

Краснодарский научно-исследовательский и проектный институт
нефтяной промышленности

РЕВИЗИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РАННЕМЕЛОВЫХ
ПЛАНКТОННЫХ ФОРАМИНИФЕР
В СВЯЗИ С ИЗУЧЕНИЕМ ИХ В ЭЛЕКТРОННОМ МИКРОСКОПЕ

Изучение с помощью электронного сканирующего микроскопа (СЭМ) некоторых мелких планктонных фораминифер юры и раннего мела позволило установить у них наличие скульптуры раковины, не наблюдаемой при рассмотрении их в световом микроскопе. В связи с этим возникла необходимость переописания у ряда видов на современном уровне с помощью СЭМ их топотипов или экземпляров, происходящих из топотипической местности (Северо-Западный Кавказ).

Настоящая статья посвящена ревизии видов, первоначально описанных в составе рода *Globigerina*, а при последующем изучении относимых различными исследователями к родам *Hedbergella*, *Caucasella*, *Gubkinella*. Речь идет о виде, описанном Н.Н. Субботиной (1953) из готеривских отложений Северо-Западного Кавказа под названием *Globigerina hoterivica* Subbotina¹, и о видах *Globigerina tardita* Antonova и *G. quadricamerata* Antonova, впервые выделенных З.А. Антоновой (Антонова и др., 1964) из нижнемеловых отложений (верхний баррем—апт) Северо-Западного Кавказа. У представителей перечисленных видов при изучении в СЭМ была установлена ячеистая скульптура наружной поверхности раковины. В связи с этим возникла необходимость дополнения их видовой характеристики и уточнения родовой принадлежности. Кроме скульптуры, эти виды имеют и другие общие признаки: трохоидное или неправильно-трохоидное строение раковины и устье, открывающееся в пупок, — и относятся к группе так называемых "глобигериноподобных" фораминифер. На основании указанного типа строения раковины, пупочного положения устья и ячеистой скульптуры поверхности раковины их следует относить к семейству Favusellidae Longoria 1972, emend Grigelis et Gorbachik, 1980 (Григалис, Горбачик, 1980).

Родовое определение этих форм вызывает большие затруднения. Ранее мы относили виды "*Globigerina*" *haterivica* Subbotina и "*Globigerina*" *quadricamerata* Antonova к роду *Globuligerina* Bignot et Guyader, 1971, а вид "*Globigerina*" *tardita* Antonova к роду *Favusella*. При изучении топотипов первого вида и экземпляров других двух видов, происходящих из топотипической местности, выяснилось большое сходство этих трех видов, что не позволяет относить их к разным родам. Для решения возникшего вопроса необходимо четкое разграничение родов *Globuligerina* и *Favusella*. При рассмотрении всей совокупности известных в настоящее время позднеюрских

¹ В дальнейшем видовое название было исправлено на *haterivica*, что вошло в современную литературу. Мы придерживаемся исправленного варианта.

и раннемеловых "глобигериноподобных" фораминифер их можно разделить на три группы. К первой группе относятся трохоидные и неправильно-трохоидные раковины (начальные обороты смещены относительно центра последнего оборота, и последовательность нарастания камер не всегда отчетливая), состоящие из компактно расположенных шарообразных или несколько уплощенных камер. Для них характерен узкий мелкий пупок, устье, открывающееся в пупок полностью или частично, окаймленное неширокой губной пластинкой, скульптура в виде бугорков и не всегда отчетливых ячеек (на одной и той же раковине наблюдаются оба вида скульптуры). К этой группе относится типовой вид рода *Globuligerina* — *G. oxfordiana* (Grigelis) (топотип этого вида изучен в СЭМ А.А. Григалисом и Т.Н. Горбачик (1980)), виды *G. stellapolaris* Grigelis, *G. gulekhensis* Gorbachik et Poroschina (Григалис, Месежников и др., 1977; Горбачик, Порошина, 1979). Перечисленные виды распространены с кимериджа по берриас (возможно, валанжин).

Вторая группа включает в себя формы, характеризующиеся теми же признаками, и отличается главным образом характером скульптуры. Их скульптура представляет собой хорошо выраженные ячейки неправильной формы, образующие сложное переплетение на поверхности раковины. У некоторых из этих форм устьевая губа очень широкая и имеет вид козырька, закрывающего устье и пупочную область. К этой группе относятся виды "*Globigerina*" *hauterivica* Subbotina, "*G.*" *quadricamerata* Antonova, "*G.*" *tardita* Antonova, распространенные с готерива по апт.

Третья группа характеризуется теми же признаками, что и первая, и отличается в первую очередь также характером скульптуры. Ячейки, покрывающие поверхность раковины, имеют большие размеры и относительно правильные полигональные очертания. Кроме того, некоторые представители этой группы имеют широкий пупок и более правильное расположение камер. Сюда относится типовой вид рода *Favusella* — *F. waschitensis* (Carsey) и большая группа видов, отнесенных Михаэлем (Michael, 1972) и Лонгориа (Longoria, Gamper, 1977) к роду *Favusella* и распространенных в альбе и сеномане.

Таким образом, представители первой группы являются типичными глобулигеринами, представители третьей группы — типичными фавузеллами, а представители второй группы — промежуточным звеном между ними, и вопрос состоит в том, к какому роду их отнести. На данном этапе исследований нам кажется возможным отнести эти формы к роду *Globuligerina*, так как развитие скульптуры, являющейся в данном случае важным отличительным признаком, в пределах первой и второй групп представляет собой один непрерывный этап, начинающийся в юре с возникновения бугорков и неотчетливых ячеек и кончающийся в апте образованием отчетливых неправильных ячеек, дающих сложное переплетение. Дальнейшее развитие скульптуры происходит скачкообразно — мы не наблюдаем промежуточных форм между экземплярами с неправильной ячеистостью и экземплярами с правильной полигональной скульптурой, характерной для рода *Favusella*. Этот скачок в развитии и является границей между родами *Globuligerina* и *Favusella*. Возможно, в дальнейшем при получении нового материала вид *Globuligerina tardita* (Antonova) будет выделен в самостоятельный род на основании развития широкой губной пластинки в виде козырька, закрывающего устье и пупочную область.

Ниже приводится описание видов с ячеистой скульптурой поверхности раковины, относимых нами к роду *Globuligerina* семейства Favusellidae.: Описание сделано на основании ревизии первоописаний этих видов и изучения их топотипов и экземпляров, происходящих из топотипической местности, в СЭМ. Кроме того, в статье использован материал из скважин, пробуренных научно-исследовательским судном "Гломар Челленджер" в Северной Атлантике, переданный нам для обработки В.А. Басовым.

Авторы благодарят сотрудников лаборатории микробиостратиграфии ВНИГРИ и особенно Н.Н. Субботину и В.П. Василенко за предоставление в их распоряжение топотипов вида *Globuligerina hauterivica* (Subbotina) и В.А. Басова за материал по виду *Globuligerina tardita* (Antonova) из скважин Атлантического океана.

Род *Globuligerina* Bignot et Guyader, 1971

Globuligerina hauterivica (Subbotina), 1953

Табл. I, фиг. 1–4

Globigerina hauterivica. Субботина, 1953, с. 50, табл. I, фиг. 1–3.

И о л о т и п — ВНИГРИ, Ленинград, № 5165; нижний мел, готерив; Северо-Западный Кавказ, р. Пшиш.

О р и г и н а л ы — топотипы № Г-1, Г-2, Г-3, МГУ; нижний мел, готерив; Северо-Западный Кавказ, р. Пшиш.

О п и с а н и е. Раковина неправильно-трохоидная, маленькая, с выпуклой спинной стороной и слабоогнутой, несколько уплощенной брюшной. Высота раковины изменчива, но никогда не превышает величину диаметра. Раковина состоит из двух (трех?) оборотов спирали, число камер в обороте обычно равно четырем, редко пяти. Камеры сильно вздутые, почти шарообразные, плотно прилегающие друг к другу, благодаря чему образуют компактную спираль. Размеры камер возрастают постепенно, но камеры последнего оборота значительно крупнее предыдущих. Септальные швы короткие, слабоизогнутые, почти прямые. Периферический край широкий, округлый. Устье открывается в пупок (табл. I, фиг. 4), имеет вид широкой арки и окаймлено отчетливой губой (у форм хорошей сохранности). Вся поверхность раковины покрыта ячеистой скульптурой. Ячейки от неправильно-округлых до неправильно-четырёхугольных, размеры ячеек (по наибольшему измерению) колеблются от 1 до 30 мкм. У некоторых экземпляров скульптура на поверхности последней камеры почти отсутствует.

Стенка пронизана поровыми каналами, открывающимися на поверхности раковины в виде округлых или овальных пор. Наблюдаются поры разных размеров. Наибольшую массу составляют мелкие поры диаметром 0,2–0,3 мкм, беспорядочно расположенные как на дне ячеек, так и на валиках, ограничивающих ячейки (табл. I, фиг. 3в). Среди них (в меньшем количестве) наблюдаются поры, диаметр которых достигает 1 мкм. В некоторых случаях крупные поры имеют эллипсовидные очертания и, видимо, состоят из двух слившихся более мелких пор. В каждой ячейке расположено по несколько пор. И, наконец, наблюдаются единичные отверстия диаметром до 3 мкм (табл. I, фиг. 3б). Они выглядят как отверстия каналов, идущих не перпендикулярно стенке раковины (как поровые каналы), а направленных параллельно поверхности раковины. Возможно, это каналы, проходящие внутри валиков.

И з м е р е н и я, мм

Топотип	Диаметр	
	большой (Д)	малый (д)
Г-1	0,16	0,14
Г-2	0,20	0,18
Г-3	0,19	0,17

Средние размеры раковин по данным Н.Н. Субботиной (1953): диаметр 0,15 мм, высота 0,10 мм.

И з м е н ч и в о с т ь. Различны размеры раковины, степень возрастания размеров камер (в некоторых случаях величина последней камеры значительно превосходит величину предыдущих).

С р а в н е н и е. От наиболее близкого вида *G. quadricamerata* (Antonova), *G. hauterivica* (Subbotina) отличается большей компактностью расположения камер, меньшими размерами раковины, более выпуклой спинной стороной, иным контуром раковины и более постепенным возрастанием размеров камер в обороте. От *G. tardita* (Antonova) отличается более овальным контуром раковины и узкой устьевой губой.

З а м е ч а н и я. В работе Н.Н. Субботиной (1953) сказано, что у описанного вида "стенка гладкая мелкопористая", но у изображенного ею на табл. I, фиг. 3

экз. № 5167 поверхность раковины выглядит шероховатой. Эта шероховатость при рассмотрении раковины в СЭМ и оказывается ячеистой скульптурой. Мы уже предполагали наличие ячеистой скульптуры на раковинах этого вида (Григалис, Горбачик, 1980) из готерива р. Урух, но материал был недостаточно хорошей сохранности. Теперь при изучении топотипов *G. hauterivica* (Subbotina) это предположение подтвердилось.

Присутствие этого вида в готеривских отложениях различных регионов отмечается многими исследователями, но под другими родовыми названиями и без указания на скульптуру. В связи с этим принадлежность форм, называемых рядом исследователей видом *hauterivica*, к истинному виду *Globuligerina hauterivica* (Subbotina) требует проверки.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний мел, готерив Северного Кавказа.

М а т е р и а л. 9 экземпляров, 5 из них удовлетворительной сохранности, топотипы, р. Пшиш; 4 плохой сохранности, р. Урух.

Globuligerina quadricamerata (Antonova), 1964

Табл. II, фиг. 1–3

Globuligerina quadricamerata: Антонова, 1964, с. 60, табл. 12, фиг. 6.

Г о л о т и п — ВНИГРИ, колл. 727, № 6228; нижний мел, нижний апт, слой *Epistomina umboornata*; Северо-Западный Кавказ, р. Кура (левый приток р. Пшиш).

О р и г и н а л ы — МГУ, № Г-4, Г-5; верхний баррем Северо-Западного Кавказа (Самурско-Нижегородский район, р. Цице, левый приток р. Пшиш).

О п и с а н и е. Раковина неправильно-трохоидная, маленькая, с выпуклой спинной и слабоогнутой, несколько уплощенной брюшной стороной. Высота раковины всегда меньше ее диаметра. Контур раковины отчетливо лопастной, округленно-квадратный, большой и малый диаметры почти равны. Раковина состоит из двух-двух с половиной оборотов спирали. В наружном обороте обычно четыре, реже — пять камер, свободно примыкающих друг к другу. Камеры шаровидные, равномерно и довольно быстро возрастающие по величине в пределах оборота (в наружном обороте первая камера в два раза меньше последней). Камеры наружного оборота значительно крупнее предыдущих. Септальные швы короткие, углубленные, очень слабо изогнутые. Периферический край широкий, округлый. Устье открывается в пупок, имеет вид высокой арки, окаймленной хорошо выраженной губой.

Поверхность раковины покрыта ячеистой скульптурой; ячейки неправильно-четыреугольных, неправильно-треугольных, овальных очертаний и разных размеров — от 1 до 20 мкм и более. На ранних камерах расположены более крупные, иногда изогнутые ячейки. Внутри крупных ячеек, ограниченных высокими валиками, находятся более мелкие, разграниченные более низкими и тонкими валиками. Поры беспорядочно расположены на дне ячеек и на валиках. Некоторые поровые каналы проходят через валики не перпендикулярно, а параллельно поверхности раковины, их следы наблюдаются на сломанном участке раковины (табл. II, фиг. 2б). В каждой ячейке расположено несколько пор. Поры округлые, размер их обычно около 0,3 мкм; поры, расположенные на валиках, обычно более мелкие.

И з м е р е н и я, мм

Топотип	Диаметр	
	большой (Д)	малый (д)
Г-4	0,16	0,15
Г-5	0,16	0,15

Средние размеры раковин по данным З.А. Антоновой (Антонова и др., 1964): диаметр 0,15–0,20 мм, высота 0,07–0,10 мм.

И з м е н ч и в о с т ь. Размеры раковины различны.

С р а в н е н и е. От *Globuligerina hauterivica* (Subb.) отличается менее компактным расположением камер, более расчлененным, лопастным округло-квадратным контуром, в основной массе большими размерами раковины, большей скоростью возрастания камер. От *G. tardita* (Ant.) отличается меньшей компактностью раковины, более лопастным контуром ее и узкой устьевой губой.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний мел, верхний баррем—апт Северо-Западного Кавказа, баррем—апт Азербайджана.

М а т е р и а л. 14 экземпляров хорошей сохранности (из них 4 — из верхнего баррема топотипической местности Северо-Западного Кавказа — Самурско-Нижегородского района, реки Цице и Мазутка и 10 — из баррема Азербайджана).

Globuligerina tardita (Antonova), 1964

Табл. I, фиг. 5–8

Globigerina tardita: Антонова и др., 1964, с. 60, табл. 12, фиг. 4, 5.

Favusella stiftia: Rösler, Lutze, Pflaumann, 1978, p. 273–277, tab. I, fig. 1–4.

Favusella sp.: Rösler, Lutze, Pflaumann, 1978, tab. I, fig. 5.

Г о л о т и п — ВНИГРИ, колл. 727, № 6230; нижний мел, верхний баррем — апт, слои с *Epistomina angusticostata*; Северо-Западный Кавказ, р. Тушепс (правый приток р. Пшиш).

О р и г и н а л ы — МГУ, № Г-7, Г-8; верхний баррем Северо-Западного Кавказа (Самурско-Нижегородский район, р. Цице).

О п и с а н и е. Раковина неправильно-трохоидная, маленькая, по форме близка к шарообразной. Контур раковины округлый, слаболопастной. Камеры расположены очень компактно. Раковина состоит из двух-двух с половиной оборотов спирали. В обороте насчитывается по четыре шарообразные камеры. Камеры постепенно увеличиваются в размерах в пределах каждого оборота, но величина камер последнего оборота значительно больше предыдущих. Последняя камера часто меньше предыдущих. Септальные швы неглубокие, короткие, почти прямые. Периферический край широкий, округлый. Устье открывается в пупок и прикрыто широкой устьевой губой в виде козырька, закрывающего пупочную область.

Поверхность раковины покрыта ячеистой скульптурой. Ячейки неправильных очертаний, овальные, треугольные, четырехугольные, часто изогнутые и незамкнутые. Внутри крупных ячеек иногда наблюдаются более мелкие ячейки, разделенные тонкими валиками. Изредка на начальных камерах сросшиеся валики образуют завиток (табл. I, фиг. 7). Величина ячеек различна — от 1,5 до 15 мкм и более. Встречен экземпляр, у которого на некоторых участках раковины, кроме ячеистой, имеется скульптура в виде бугорков. На некоторых экземплярах плохой сохранности ячеистая скульптура неотчетлива (табл. I, фиг. 8), но следы ее, безусловно, видны. Стенка раковины пронизана поровыми каналами. Поры округлые, с преобладанием мелких размеров около 0,1–0,3 мкм, беспорядочно расположенные на дне ячеек и на валиках; значительно реже их диаметр достигает 1 мкм.

И з м е р е н и я, мм

Топотип	Диаметр	
	большой (Д)	малый (д)
Г-7	0,15	0,14
Г-8	0,18	0,17

Средние размеры по данным З.А. Антоновой (Антонова и др., 1964): диаметр 0,15–0,25 мм, высота 0,10–0,15 мм.

И з м е н ч и в о с т ь. Размеры последней камеры и величина губной пластинки непостоянны.

С р а в н е н и е. От других видов рода *Globuligerina* отличается очень компактным расположением камер и присутствием широкой устьевой губы в виде козырька, прикрывающего устье и пупочную область.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний баррем — апт, нижний апт Северо-Западного Кавказа и баррем (?) восточной части Северной Атлантики (материалы глубоководного бурения научно-исследовательского судна "Гломар Челленджер", рейс 47, разрез 397 А).

М а т е р и а л. 15 экземпляров хорошей и удовлетворительной сохранности (из них 4 — из верхнего баррема топотипической местности Северо-Западного Кавказа, Самурско-Нижегородского района, р. Цице и 11 — из барремских? отложений восточной части Северной Атлантики, материалы глубоководного бурения научно-исследовательского судна "Гломар Челленджер", рейс 47, разрез 397 А).

Кроме описанных видов, с помощью СЭМ изучались формы, выделенные З.А. Антоновой (Антонова и др., 1964) под названием *Globigerina triangulata* Antonova (апт Северо-Западного Кавказа) и *Globigerina tuschepsensis* Antonova (готерив того же района). Оба эти вида характеризуются "щелевидным устьем, протягивающимся вдоль краевого шва от пупка до периферического края" (Антонова и др., 1964, с. 59). Скульптура на поверхности этих раковин не обнаружена, следовательно, они не могут быть отнесены к семейству Favusellidae и, возможно, являются представителями рода *Hedbergella*.

Следует отметить, что раковины "*Globigerina*" *tuschepsensis* Antonova (табл. II, фиг. 5) имеют широкий пупок и очень тонкую стенку. Если при изучении в шлифах стенка окажется однослойной, то этот вид следует относить к наиболее древним представителям рода *Clavihedbergella* (Горбачик, Кречмар, 1971). Раковины "*G.*" *tuschepsensis* пронизаны многочисленными мелкими поровыми каналами диаметром около 0,1 мкм и значительно более редкими, относительно крупными поровыми каналами диаметром 0,3–0,5 мкм (табл. II, фиг. 5б). Изображенный экземпляр Г-9 имеет следующие размеры: Д – 0,15, д – 0,13 мм.

ЛИТЕРАТУРА

- Антонова З.А., Шмыгина Т.А., Гнедина А.Г., Калугина О.М. Фораминиферы неокома и апта междуречья Пшсха-Убин. – Тр. Краснодар. фил. Всесоюз. нефтегаз. н.-и. ин-та, 1964, вып. 12, с. 3–72.
- Горбачик Т.Н., Кречмар В. Строение стенки у некоторых раннемеловых, планктонных фораминифер. – Вопр. микропалеонтол., 1971, вып. 14, с. 17–24.
- Горбачик Т.Н., Порошина Л.А. Новые планктонные фораминиферы из берриасских отложений Азербайджана. – Палеонтол. журн., 1979, № 4, с. 22–28.
- Григалис А.А., Горбачик Т.Н. К систематике юрских и раннемеловых *Globigerina*-sea – Палеонтол. журн., 1980, № 1, с. 20–30.
- Григалис А.А., Месежников М.С., Яковлева С.П., Козлова Г.Э. Первые находки планктонных фораминифер в верхней юре бассейна р. Печоры. – Докл. АН СССР, 1977, т. 233, № 5, с. 926–927.
- Субботина Н.Н. Глобигериниды, ханткенииды и глобороталииды. – Тр. ВНИГРИ. Нов. сер., 1953, вып. 76, с. 239.
- Longoria J.F., Gamper M.A. Albian planktonic foraminifera from the Sabians Basin of Northern Mexico. – J. Foraminiferal Res., 1977, v. 7, N 3, p. 196–216.
- Michael F.Y. Planktonic Foraminifera from the Comanchean Series (Cretaceous) of Texas. – J. Foraminiferal Res., 1972, v. 2, N 4, p. 200–220.
- Rösler W., Lutze G., Pflaumann U. Some Cretaceous Planktonic Foraminifera (Favusellidae) of D.S.D.P. Site 397 (Eastern North Atlantic). – Init. Rep. Deep-See Drill. Proj., 1978, v. 47, p. 273–277.

Revision of some species of planktonic Lower Cretaceous foraminifers in the connection with the study them in the electron microscope

T.N. Gorbachik, Z.A. Antonova

Early Cretaceous shells of Foraminifera, first described by N.N. Subbotina (1953) as *Globigerina hoterivica* and by Z.A. Antonova (1964) as *G. tardita* and *G. quadricamerata* were studied with the help of SEM. Topotypes and specimens from the topotypic area were studied. The results received allowed to attribute these species to *Globuligerina* of family Favusellidae because of specific reticulate sculpture of the surface of shell and umbilical position of the apertura. On the basis of the revision the species *Globuligerina tardita* (Antonova) must be considered the eldest synonym of the *G. stiftia* Rosler, Lutze, Pflaumann.

УДК 563.12

Л.В. АЛЕКСЕЕВА

Институт геологии и разработки горючих ископаемых

Т.Н. ГОРБАЧИК

Московский государственный университет

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННО-МИКРОСКОПИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПРИ ИЗУЧЕНИИ МОРФОЛОГИИ И СИСТЕМАТИКИ ФОРАМИНИФЕР

Электронно-микроскопическое изучение фораминифер началось с 1953 г. (Jahn, 1953) и к настоящему времени широко применяется при микропалеонтологических исследованиях. Во многих публикациях двух последних десятилетий изображения фораминифер, выполненные с помощью электронного микроскопа, используются только для целей иллюстрации при описании видов. Другая часть работ посвящена изучению деталей строения раковины, а у современных фораминифер — и мягкого тела, а также использованию полученных данных для разработки вопросов систематики. По характеру рассматриваемых проблем эти работы можно подразделить на ряд групп. К первой группе относятся исследования, касающиеся изучения мягкого тела фораминифер и органических элементов их раковины. Это работы Жана (Jahn, 1953), Пессано (Pessagno, 1969), посвященные изучению ситовидных пластинок в поровых каналах, обнаруженных только с помощью электронного микроскопа, работы Хансена (Hansen, 1970, 1972), в которых рассмотрено строение органических пленок, обволакивающих кристаллы стенки раковины, органические трубки, выстилающие поровые каналы, органические мембраны, а также устьевые и поровые псевдоподии. Слайтером (Sliter, 1974) у некоторых бентосных фораминифер изучалась внутренняя пористая органическая пленка, которая, по его мнению, закрывает поры.

Большая группа работ посвящена изучению химического состава, ультра- и микро-структуры раковин современных и ископаемых фораминифер. Строению кремневой раковины фораминифер посвящена работа Хансена и Ханзликковой (Hansen, Hanzlikova, 1974), химическому составу раковин планктонных фораминифер — работа Липпса и Риббе (Lipps, Ribbe, 1967). Слоистость стенки, размер, форма и ориентировка кристаллов, слагающих стенку раковины, изучались Липпсом (Lipps, 1966a, b), Пессано и Мийано (Pessagno, Miyano, 1968), Хансеном (Hansen, 1970, 1974), Бе и Хемлебенем (Bé, Hemleben, 1970), Слайтером (Sliter, 1974), Хансеном и Райсом (Hansen, Reiss, 1972).

Значительное число работ посвящено изучению в СЭМ пористости и скульптуры раковин фораминифер. Это работы Хемлебена (Hemleben, 1969), Жанны (Jannin, 1968), Глакона и Сигаля (Glacon, Sigal, 1969), Горбачик и Маслаковой (1978), Алексеевой и Горбачик (1978). Влияние частичного растворения известковых раковин фораминифер на изменение формы пор рассмотрено в работе Муррея и Райта (Murray, Wright, 1970).

Ряд публикаций посвящен изучению с помощью СЭМ различных морфологических признаков раковин фораминифер, таких, например, как устье у нодозариид. Эти вопросы наиболее полно освещены в работах Норлинга (Norling, 1970, 1972).

В некоторых случаях новые данные, полученные с помощью электронной микроскопии, использованы при разработке вопросов систематики (Lipps, 1966a, b; Григялис, Горбачик, 1980), при уточнении родовых характеристик (Barbieri, Mediolli, 1968; Янко, 1976), диагностики видов (Fretichs, 1969; Зернецкий, Бирюкова, 1976).

Во многих из перечисленных работ рассматриваются вопросы методики изучения фораминифер с помощью электронной микроскопии.

Это далеко не полный перечень публикаций, посвященных изучению фораминифер при помощи СЭМ, но он отражает основные направления, в которых ведутся исследования и, основные проблемы, стоящие перед исследователями. Эффективность использования электронной микроскопии наиболее полно проявляется при хорошей изученности объектов в световом микроскопе, когда четко определены конкретные задачи, решение которых невозможно без СЭМ.

В настоящей статье излагаются новые данные по морфологии раковин различных групп юрских и раннемеловых фораминифер, которые в ряде случаев дают материал для уточнения или изменения систематики, а также для более правильной оценки таксономического значения морфологических признаков.

Авторы благодарны Р.А. Коньшевой и В.Н. Соколову за предоставленную возможность изучения раковин фораминифер с помощью СЭМ.

Авторами сделана попытка изучения разных биохимических типов раковин — агглютинированных, секреторных с агглютинированными частицами и секреторных. Среди секреторных раковин рассматриваются формы различного химического состава — кремневые и известковые, а среди последних — представители планктона.

П л а н к т о н н ы е ф о р а м и н и ф е р ы. Применение СЭМ при изучении планктонных фораминифер позволило получить новые данные о морфологии раковины, касающиеся ее ультраструктуры, пористости и скульптуры, а в ряде случаев — внести изменения и уточнения в систематику. Так, изучение в СЭМ юрских и раннемеловых "глобигериноподобных" форм, не имевших устойчивого и определенного семейственного положения, на основании особенностей развития скульптуры, характера пористости и особенностей строения устья сделало возможным объединение их в семейство Favusellidae Longoria, 1974 и позволило расширить родовой состав этого семейства, включив в него роды *Conoglobigerina*, *Globuligerina*, *Favusella*. Соответственно расширен и видовой состав семейства Favusellidae, в настоящее время к нему могут быть отнесены около 30 видов (Григялис, Горбачик, 1980).

Дальнейшее изучение юрских и раннемеловых фавузеллид позволило нам установить более определенные закономерности в развитии скульптуры раковины у родов *Conoglobigerina*, *Globuligerina* и *Favusella*, подчиняющиеся правилу олигомеризации В.А. Догеля (1952, 1954). Развитие скульптуры начинается в байосе — бате с появления у представителей рода *Conoglobigerina* многочисленных хорошо выраженных бугорков (рисунок а; табл. I, фиг. 1—3). У некоторых среднеюрских представителей этого рода наряду с обособленными правильными бугорками появляются более крупные неправильные бугорки и короткие валики, образовавшиеся из слияния изолированных бугорков (рисунок б; табл. I, фиг. 3).

У позднеюрских и некоторых раннемеловых (берриасских) представителей рода *Globuligerina* валики становятся более длинными, местами замыкаются, окаймляя неправильной формы и разного размера ячейки (рисунок в, г; табл. I, фиг. 4а, б). В дальнейшем на протяжении баррема и апта развиваются ячейки неправильно-четырёхугольных очертаний, часто незамкнутые, это характерно для ряда видов рода *Globuligerina* (рисунок д; табл. I, фиг. 5а, б). И, наконец, у альбских и сеноманских фавузеллид ячейки принимают правильные полигональные очертания, а окаймляющие их валики обычно замкнуты. Последние формы относятся к роду *Favusella* (табл. I, фиг. 6а, б).

В предыдущих работах (Григялис, Горбачик, 1980) мы относили вид *Globuligerina tardita* (Ant.) к роду *Favusella* на основании ячеистой скульптуры поверхности раковины, пупочного положения устья и характера нарастания камер. Проведенный с помощью СЭМ дальнейший анализ скульптуры поверхности раковины у представителей семейства Favusellidae показывает, что со средней юры до позднего мела в развитии скульптуры наблюдается два кульминационных момента или два скачка. Эти скачки соответствуют моментам окончательного формирования качественно

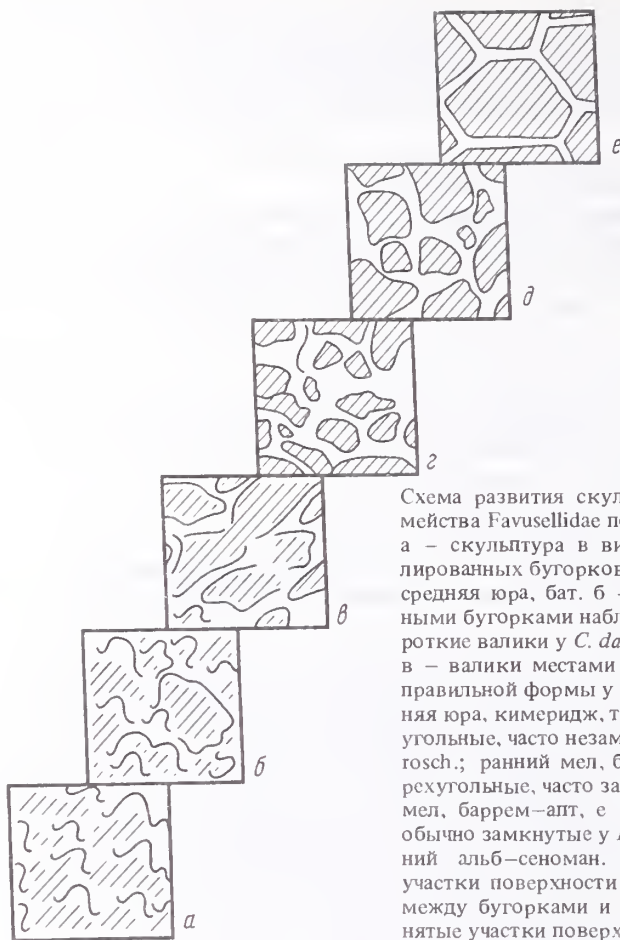


Схема развития скульптуры раковины представителей семейства Favusellidae по правилу олигомеризации
 а — скульптура в виде многочисленных правильных изолированных бугорков у *Conoglobigerina bathoniana* (Pazdro); средняя юра, бат. б — наряду с правильными изолированными бугорками наблюдаются неправильные бугорки и короткие валики у *C. dagestanica* Moroz.; средняя юра, бат. в — валики местами замыкаются и окаймляют ячейки неправильной формы у *Globuligerina stellapolaris* Grig.; поздняя юра, кимеридж, титон, г — ячейки неправильно-четыреугольные, часто незамкнутые у *G. gulekhensis* Gorb. et Potosch.; ранний мел, берриас. д — ячейки неправильно-четыреугольные, часто замкнутые у *G. tardita* (Ant.); ранний мел, баррем—апт, е — ячейки правильные полигональные, обычно замкнутые у *Favusella washitensis* (Cars.); мел, поздний альб—сеноман. Штриховкой показаны пониженные участки поверхности раковины — ячейки или промежутки между бугорками и валиками; без штриховки — приподнятые участки поверхности раковины, бугорки и валики

новых элементов. В первом случае это образование ячеек, еще неправильных и незамкнутых, но вполне отчетливых, происходящее в конце юры. Затем начинается преобразование неправильных ячеек, которое продолжается на протяжении всего раннего мела и завершается в позднем альбе вторым скачком в развитии — образованием скульптуры в виде правильных полигональных ячеек (см. рисунок е). С этими скачками мы и связываем моменты появления родов *Globuligerina* и *Favusella*. На основании этого вид *Globuligerina tardita* Ant., как обладающий скульптурой в виде неправильных ячеек, и исключен нами из рода *Favusella*.

Таким образом, в филогенезе семейства Favusellidae фиксируется развитие скульптуры по правилу олигомеризации с переходом от диффузно распространенных структурных образований-бугорков к локализованным валикам, образующим ячейки.

В.А. Догель (1952, 1954) отмечает, что процесс олигомеризации может идти разными путями: может иметь место редукция части гомологических органов, происходит слияние нескольких органов воедино или часть органов может выполнять другие функции. В нашем случае мы имеем дело не с гомологичными органами, а со структурами, и олигомеризация идет по пути слияния структур, упорядочения их и преобразования в другие, разрозненные бугорки, которые сливаясь, образуют в конечном итоге валики, обрамляющие правильные, полигональные ячейки. Установление изложенной закономерности развития скульптуры во времени у родов *Conoglobigerina*, *Globuligerina* и *Favusella* подтверждает правильность объединения их в одно семейство. Примеры развития ряда бентосных и планктонных фораминифер по правилу олигомеризации приведены в работе Н.Н. Субботиной (1968).

При рассмотрении онтогенеза видов, входящих в состав перечисленных родов, можно видеть, что по правилу олигомеризации у них развиваются не только скульп-

турные элементы, но и другие части скелета — камеры. Как правило, в начальном или в каждом из предыдущих оборотов число камер больше, чем в последнем.

Однако в целом семейство Favusellidae, если рассматривать его представителей с позиции изменения числа камер последнего оборота во времени, развивается по правилу полимеризации; так, у среднеюрских представителей фавузеллид число камер последнего оборота равно 3—4, у барремских и аптских — 4—5, а у альбских и сеноманских — 5—6.

Среди изученных с помощью электронного микроскопа фораминифер были представители родов, известные в литературе как агглютинирующие и секреторные с большим или меньшим количеством агглютированных частиц.

А г г л ю т и н и р у ю щ и е ф о р а м и н и ф е р ы. В изученном материале они представлены двумя биохимическими типами раковин — кремневыми и известковыми. Кремневые раковины изучены в СЭМ у представителей родов *Glomospirella* (*G. gaultina* (Berth.) из альбских отложений Крыма) (табл. II, фиг. 1; табл. III, фиг. 1) и *Verneuilina* (*V. kasahstanica* Mjatl. из отложений среднего апта Западной Туркмении). С помощью СЭМ выявилось различное строение стенки их раковины. Стенка раковины *G. gaultina* состоит из кремнезема, который совершенно не растворяется в 10%-ной соляной кислоте. При увеличении в 3000 раз (табл. III, фиг. 1) видна гладкая однообразная, иногда немного шероховатая, возможно, обусловленная степенью сохранности поверхность. Агглютированные частицы, которые можно было бы измерить, отсутствуют. По терминологии А.К. Богдановича и Р.Г. Дмитриевой (Богданович, Дмитриева, 1956), данная стенка по структуре является криптокристаллической. Отсутствие в стенке агглютината определяется образованием ее не в результате агглютинации посторонних минеральных частиц с последующим скреплением их цементом, а секреторным путем.

Известно, что составу, строению и способу образования раковины придается большое значение при разработке систематики фораминифер. В диагнозе рода *Glomospirella* как в "Основах палеонтологии" (1959), так и в систематике, предложенной американскими исследователями А. Лёбликом и Е. Тзппен (Loeblich, Tappan, 1964), указывается на агглютированный характер раковины. При этом в "Основах палеонтологии" говорится, что гломоспиреллы часто имеют кремневую раковину. Однако раковину *Glomospirella gaultina* нельзя назвать агглютированной, как считалось ранее, поскольку агглютинат в ее стенке неразличим даже при больших увеличениях. Выявление секреторного кремневого характера стенки у *G. gaultina*, по-видимому, приведет к выделению нового рода, но для этого необходимо изучение других видов гломоспирелл, а также топотипов *G. gaultina* и генотипа рода *Glomospirella*—*Glomospirella umbilicata* (Cushm. et Waters).

Следует добавить, что известны случаи, когда представители одного и того же вида в зависимости от условий существования могли строить различные по составу и структуре стенки раковины. Изучая с помощью СЭМ представителей рода *Cribrostomoides* с кремневой раковинной, М.К. Родионова (Родионова, Коньшева, 1976) пришла к выводу, что характер поверхности раковин у вида *Cribrostomoides infracretaceus* Mjatl. из готеривских отложений различных районов Западно-Сибирской низменности неодинаков. В одних случаях раковина состоит из кремнезема криптокристаллической структуры, в других — поверхность раковины грубочешуйчатая, с крупными агрегатами кварца, хотя под бинокулярным микроскопом эти отличия замечены не были.

Ответить на вопрос о том, признаком какого таксона является наличие секреторной криптокристаллической кремневой стенки раковины, пока трудно, так как такая стенка наблюдается не только у некоторых представителей семейства Ammodiscidae, но и у некоторых Lituolidae. Или это признак рода, или перечисленные семейства являются сборными.

Совершенно другой характер стенки раковины у представителей вида *Verneuilina kasahstanica*, хотя раковины состоят также из кремнезема и не растворяются в 10%-ной соляной кислоте. Стенка у них типично агглютированная, очень похожа на описанную ранее (Алексеева, Горбачик, 1978) стенку *Gaudryina* ex gr. *gradata* Berth. и *Verneuilina aspera* Aleks. и состоит из различных по форме и размерам (от 20 до 70 мкм) зерен кварца, иногда переходящих в опал, с цементирующим материалом, часто неразличимым даже при больших увеличениях. На поверхности раковины

отмечены редкие поры различных размеров (от 0,5 до 1,7 мкм). беспорядочно расположенные.

Агглютинированная известковая раковина изучена с применением СЭМ у некоторых представителей рода *Gaudryinella* из нижнего альба Западной Туркмении (Алексеева, Горбачик, 1978). Так, у *Gaudryinella umokderensis* Aleks. из верхнего апта Западной Туркмении фиксируется стенка, состоящая из зерен кварца и не растворяющаяся в 10%-ной соляной кислоте. В этом случае состав и текстура стенки являются, вероятно, видовым признаком, поскольку разные виды рода *Gaudryinella* обладают различными по составу и текстуре стенками раковин.

Секретионно-агглютинирующие фораминиферы. Раковина изученных представителей родов *Melathrokerion* и *Choffatella* секреторионно-агглютинированная или агглютинированно-секретионная (Раузер-Черноусова, Герке, 1971).

Род *Melathrokerion* был выделен на основании сложного двухслойного строения стенки и ареального положения устья Бронниманом и Конрадом (Bronniman, Conrad, 1966), которые отметили, что стенка раковины мелатрокерииона микрогранулярная, кальцитовая, агглютинированная, с псевдоальвеолярной структурой. У изученных нами представителей рода *Melathrokerion* (*M. spirialis* Gorb. и *M. ufrensis* Aleks.) стенка раковины, по нашему мнению, не агглютинированная, а секреторионно-агглютинированная или агглютинированно-секретионная, поскольку отдельные зерна кальцита, которые порою образуют причудливой формы скопления, расположены в более однородной массе секреторионного материала, количество которого заметно колеблется у разных видов (табл. II, фиг. 2а,б, 3). В стенках раковины представителей вида *Melathrokerion spirialis*, происходящих из отложений берриаса Крыма, содержится большее количество секреторионного вещества, обволакивающего отдельные небольшие неправильно-округлой формы зерна кальцита, чем у *M. ufrensis*. При увеличении в 3000 раз прекрасно видна в общем сглаженная поверхность раковины, на которой отдельные зерна или их скопления покрыты секреторионным материалом. Этот секреторионный материал, обволакивающий агглютинат, и придает раковине сглаженный вид. Установить процентное соотношение агглютината и секреторионного материала затруднительно. Можно только отметить, что секреторионный материал в стенке раковины *M. spirialis* преобладает над агглютинатом. На поверхности раковины хорошо различимы поры (табл. III, фиг. 2б), которые имеют округлую форму и небольшой размер (0,2–0,5 мк). Определенной ориентировки в расположении пор не наблюдается.

Совершенно другой характер поверхности раковины фиксируется у *Melathrokerion ufrensis*, распространенных в отложениях баррема Западной Туркмении. Раковина (табл. III, фиг. 3) сложена более крупными (до 18–20 мкм) неправильно-овальными или удлиненными, иногда образующими причудливой формы скопления зернами кальцита. Отдельные зерна изредка обволакиваются секреторионным материалом, который представлен более однородной микрозернистой массой. Количество агглютината у *M. ufrensis* значительно больше, чем у *M. spirialis*, и превышает количество секреторионного материала. Кроме кальцитовых зерен, слагающих раковину, на поверхности стенки наблюдаются единичные железистые зерна и зерна кварца размером 75–85 мкм, не растворяющиеся в 10%-ной соляной кислоте. Поры расположены на поверхности раковины так же бессистемно и имеют диаметр 0,6–1,0 мкм, в два-три раза больше, чем у *M. spirialis*. Замечено, что частицы, составляющие стенку раковины, ориентированы параллельно спирали раковины и поэтому с боковой стороны (табл. III, фиг. 3) зерна располагаются как бы черепицеобразно, а с периферического края отмечается полосчатость в направлении роста раковины. Более крупные зерна агглютината наблюдаются на поверхности раковины, что служило, вероятно, для ее укрепления.

Различное соотношение агглютината и секреторионного материала, отражающееся на текстуре поверхности раковины, может определяться видовыми отличиями и неодинаковыми условиями обитания этих двух видов, так же как и размер пор. Чтобы однозначно ответить на поставленные вопросы, необходимо дальнейшее изучение представителей этого и близких родов, происходящих из различных районов и разновозрастных и разнофациальных отложений.

Тот же тип стенки раковины наблюдался у представителей рода *Choffatella* (вид *Ch. geokderensis* Aleks. из барремских отложений Западной Туркмении; табл. II,

фиг. 4, 5а, 5б). Род *Choffatella* на основании морфологии раковины и стратиграфического распространения был отнесен Ф.Т. Беннером (Беннер, 1966) к выделенному им семейству Spirocyclinidae. По мнению Беннера, одним из характерных признаков рода является непрободенный поверхностный слой раковины, протоплазма же выходила наружу только через ареальное ситовидное устье. На примере вида *Ch.geokderensis* нами установлено, что не только внутренний, но и наружный слой раковины пронизан поровыми каналами (табл. III, фиг. 4, 5а, 5б). Следовательно, протоплазма могла выходить не только через устьевые отверстия, но и через поры на поверхности раковины, которые служили дополнительными отверстиями для обмена с внешней средой. Поры на поверхности раковины сравнительно редки, округлой формы, размером от 0,7 до 1,5 мкм. Наиболее отчетливо они наблюдаются ближе к периферическому краю раковины, где концентрация их увеличивается и размеры достигают 2,0–2,5 мкм (табл. III, фиг. 5б). Стенка раковины *Ch. geokderensis* (табл. II, фиг. 4, 5а, б) сложена сравнительно редкими, в основном округлой формы, зернами кальцита, которые часто обволакиваются секреторным веществом. Размер зерен агглютината составляет 25–30 мкм, крайне редко зерна достигают размера 65 мкм. Кроме зерен кальцита, иногда на поверхности раковины наблюдаются железистые зерна размером до 25–60 мкм. Секреторный материал преобладает над агглютинатом, что хорошо видно в СЭМ при увеличении в 3000 раз (табл. III, фиг. 5а). Ориентировка зерен агглютината в общем такая же, как и у мелатрокериион.

Таким образом, в результате изучения некоторых типично агглютинированных и секреторно-агглютинированных или агглютинированно-секреторных раковин с помощью электронного микроскопа в ряде случаев было обнаружено присутствие дополнительных морфологических признаков, характерных для родов и видов и, что наиболее важно, поставлен ряд вопросов, связанных с таксономической значимостью ряда признаков, на которые могут дать ответ дальнейшие исследования в этой области.

Электронно-микроскопическое изучение раковин фораминифер в настоящее время в значительной степени находится на стадии накопления новых данных по морфологии. Это дает возможность уточнения и изменения диагнозов родов и видов, а в некоторых случаях, например для некоторых планктонных фораминифер, позволяет внести существенные изменения в систематику и филогению.

ЛИТЕРАТУРА

- Алексеева Л.В., Горбачик Т.Н. О характере стенки раковины у некоторых агглютинирующих фораминифер. — Палеонтол. журн., 1978, № 2, с. 18–22.
- Беннер Ф.Т. Морфология, классификация и стратиграфическое значение спироциклинид. — Вопр. микропалеонтол., 1966, вып. 10, с. 201–219.
- Богданович А.К., Дмитриева Р.Г. О халцедоне в стенках фораминифер. — Докл. АН СССР, 1956, т. 107, № 6, с. 885–887.
- Горбачик Т.Н., Маслакова Н.И. Пористость и скульптура раковин меловых фораминифер рода *Hedbergella*. — Палеонтол. журн., 1978, № 3, с. 14–21.
- Григалис А.А., Горбачик Т.Н. К систематике юрских и раннемеловых представителей надсемейства Globigerinacea. — Палеонтол. журн., 1980, № 1, с. 20–30.
- Догель В.А. Процесс олигомеризации и полимеризации числа органов во время эволюции животных. — Учен. зап. ЛГУ, 1952, № 141. Сер. биол. наук, вып. 28. Зоология, с. 3–44.
- Догель В.А. Олигомеризация гомологичных органов. Л.: Изд-во ЛГУ, 1954. 368 с.
- Зернецкий Б.Ф., Бирюкова Н.Б. О методике изучения крупных фораминифер при помощи электронного микроскопа: — В кн.: Тез. докл. на двустороннем советско-польском симпозиуме "Электронно-микроскопические методы в палеонтологии". М.: Изд-во МГУ, 1976, с. 24–26.
- Тез. докл. на двустороннем советско-польском симпозиуме "Электронно-микроскопические методы в палеонтологии". М.: Изд-во МГУ, 1976, с. 9–10.
- Основы палеонтологии: Общая часть. Простейшие. М.: Изд-во АН СССР, 1959, с. 181, 182.
- Раузер-Чернусова Д.М., Герке А.А. Терминологический справочник по стенкам раковин фораминифер. М.: Наука, 1971, 192 с.
- Родионова М.К., Коньшева Р.А. Результаты изучения *Cribrostomoides infracretaceus* (Mjatljuk) с помощью растрового электронного микроскопа. — В кн.: Биостратиграфия и палеогеография палеозоя и мезозоя нефтегазоносных областей СССР. М.: Наука, 1976, с. 105–106.
- Субботина Н.Н. Пути эволюции фораминифер. — В кн.: Тр. XII сессии ВПО. Л.: Наука, 1968, с. 25–32.
- Янко В.В. Изучение раковин позднечетвертичных эльфидинд северо-западного шельфа Черного моря с помощью сканирующего электронного микроскопа. — В кн.: Тез. докл. на двустороннем советско-польском симпозиуме "Электронно-микроскопические методы в палеонтологии". М.: Изд-во МГУ, 1976, с. 24–26.

- Barbieri F., Mediolì F. Osservazioni di dettaglio su alcuni gusci di "Orbulina" del Neogene dell'Italia settentrionale allo "Scanning Electron Microscope". Estratto da "L'Ateneo Parmense". — Acta natur., 1968, v. IV, fasc. I, p. 1–20.
- Be A., Hemleben C. Calcification in a living planktonic foraminifera, *Globigerinoides sacculifer* (Brady). — Neus Jahrb. Geol. und Paläontol. Abh., 1970, Bd. 134, N 3, p. 221–234.
- Brönnimann P., Conrad M. Cinquieme note sur les Foraminifères du Crétacé inférieur de la région genevoise. *Melathrokerion valserinensis*, n. gen., n. sp., un Foraminifère nouveau du Barremien à faciès urgonien dans le Jura français. — Compt. rend. Soc. phys. et hist. natur., 1966 (1967), 2, t. 7, N 3, p. 129–151.
- Frerichs W. Scanning electron microscope analysis of the homeomorphs *Melonis pompilioides* and *Melonis soldani*. — Contribs Geol., v. 8, N 1, p. 43–45.
- Glacon G., Sigal J. Précisions morphologiques sur la paroi du test de *Globorotalia truncatulinoides* (d'Orbigny), *Globigerinoides ruber* (d'Orbigny) et *Globigerinoides trilobus* (Reuss). Réflexions sur la valeur taxonomique de détails observés. — Compt. rend. Acad. sci. D, 1969, v. 269, N 11, p. 987–989.
- Hansen H.J. Electron-microscopical studies on the ultrastructures of some perforate calcitic radiate and granulate Foraminifera. — Kgl. Dan. vid. selsk. biol. skr., 1970, bd. 17, N 2, s. 1–16.
- Hansen H.J. Pore pseudopodia and sieve plates of *Amphistegina*. — Micropaleontology, 1972, v. 18, N 2, p. 223–230.
- Hansen H.J., Hanzlikova E. Ultrastructure of some siliceous foraminiferida. — Rev. esp. micropaleontol., v. 6, N 3, p. 447–466.
- Hansen H.J., Reiss Z. Scanning electron microscopy of wall structures in some benthic and planktonic foraminiferida. — Rev. esp. micropaleontol., 1972, v. 4, N 2, p. 169–179.
- Hemleben C. Ultramicroscopic shell and spine structure of some spinose planktonic foraminifera. — In: Proc. 1st. Intern. Planct. Conf. Geneva, 1967; Geneva, 1969, v. II, t. I–III, p. 534–538.
- Jahn B. Elektronenmikroskopische Untersuchungen an Foraminiferenschalen. — Ztschr. Wiss. mikrosk. Techn., 1953, Bd. 61, H. 5, s. 294–296.
- Jannin F. Sur la disposition et la taille des pores chez quelques Nodosariida de l'Albien de l'Aube. — Compt. rend. Soc. Paris, 1968, t. 266, p. 321–324.
- Lipps J. Wall structure, systematics and phylogeny studies of Cenozoic planktonic foraminifera. — J. Paleontol., 1966a, v. 40, N 6, p. 1257–1274.
- Lipps J. Wall structure and the classification of Cenozoic planktonic foraminifera. — Geol. Soc. Amer. Spec. Pap., 1966b, N 87, p. 213–214.
- Lipps J., Ribbe P. Electron-probe microanalysis of planktonic foraminifera. — J. Paleontol., 1967, v. 41, N 2, p. 492–496.
- Loeblich A., Tappan H. Treatise on Invertebrate Paleontology. Pt "C". Protista, vol. I. Univ. Kansas Press. Geol. Soc. America, 1964, p. 212, 228.
- Murray J.W., Wright C.A. Surface textures of calcareous foraminiferids. — Paleontology, 1970, v. 13, N 2, p. 184–187.
- Norling E. Jurassic and lower cretaceous stratigraphy of the Rydeback-Fortuna borings in Southern Sweden. — Geol. fören. i Stockholm förhandl., 1970, bd. 92, p. 3, s. 261–287.
- Norling E. Jurassic stratigraphy and Foraminifera of Western Scania. Southern Sweden. — Sver. geol. undersökn., 1972, Ser. Ca, N 47, s. 1–120.
- Pessagno E.A., Miyano K. Notes on the wall structure of the Globigerinacea. — Micropaleontology, 1968, v. 14, N 1, p. 38–50.
- Pessagno E.A. Scanning electron microscope analyses of Globigerinacea wall structure. — In: Proc. 1st Intern. Plankt. Conf. Geneva, 1967, Geneva, 1969, v. II, p. 505–508.
- Sliter W. Test ultrastructure of some living benthic foraminifers. — Lethaia, 1974, v. 7, N 1, p. 5–16.

On morphology and systematization of foraminifera analysed by electron microscope

L. V. Alekseeva, T. N. Gorbachik

The paper concerned deals with new data on morphology et shells from various groups of Jurassic and Early Cretaceous foraminifera, studied by SEM. Phylogeny of the Favusellidae shows development of the shell sculpture, according to the rule of oligomerization with transmission from the granulas with diffused position of crests to localized muri, which form cellula. It proposed a presence of secrecium siliceous wall in the *Glomospirilla gaultina* and established a presence of pores on the *Melathrokerion* and *Choffatella* shells. The work discusses several features of taxomic significance.

УДК 56 (116.3)

А.А. АШУРОВ

Таджикский сельскохозяйственный институт

Г.И. НЕМКОВ

Московский геологоразведочный институт им. С. Орджоникидзе

МОРФОЛОГИЯ СИДЕРОЛИТОВ

Сидеролиты — это редкие, своеобразные по своей форме и внутреннему строению верхнемеловые крупные фораминиферы, встречающиеся в нижнемаастрихтских отложениях Европы, Азии, Северной Африки и Латинской Америки. Впервые их нашли в Голландии, откуда Ж.Б. Ламарк в 1801 г. установил тип рода *Siderolites calcitrapoides* Lam., кратко описал его и привел рисунок.

Более чем сто лет спустя сидеролиты описал из Италии Д. Осимо (Osimo, 1907), он установил комплекс из восьми видов и разновидностей, включая *Siderolites calcitrapoides* Lam., и привел их фотографии. Недавно сидеролиты были найдены в Северном Афганистане (Silva, 1970), в Таджикской депрессии (Ашуров, Немков, 1975) и в Западной Словакии (Borza et al., 1977).

В Советском Союзе первые сидеролиты были найдены в Юго-Восточной Грузии, среди них М. Глесснер (1937) определил *Siderolites vidali* Douvillé. Многочисленные раковины сидеролитов кратко описаны из Таджикской депрессии (Ашуров, Немков, 1975). Видовой состав таджикских сидеролитов невелик — в Таджикистане встречаются формы с лучами — *S. calcitrapoides* Lam., а также округлые, похожие на нуммулиты *S. nummulitispira* Osimo. Вместе с сидеролитами обнаружены орбитоиды: *Orbitoides media* (d'Archiac), *O. apiculata* Schlumberger, *O. sp.*

Все отмеченные выше работы о сидеролитах имеют описательный характер и содержат весьма скудные сведения о строении раковины. В статье Д. Осимо (Osimo, 1907) кратко охарактеризованы внешние признаки раковины и приведены фотографии поверхности и экваториального сечения. Осимо отметил, что сидеролиты имеют перфорированную известковую двусторонне-симметричную раковину различной формы с неровным краем и четко выраженными выступами — лучами (таблица, фиг. 2).

Другими исследователями сидеролиты изучались в прозрачных шлифах, так как выделить отдельные раковины из крепких маастрихтских сидеролитовых известняков очень трудно. К сожалению, в шлифах можно изучить только внутреннее строение сидеролитов, а характер поверхности — лишь частично.

Внутреннее строение раковины и система пронизывающих раковину каналов до сих пор изучены совершенно недостаточно. Схематическое описание внутреннего строения раковины имеется в руководстве Ж. Сигаля (1956) и в первом томе "Основ палеонтологии" (1959).

Основные элементы строения раковины сидеролитов как на поверхности (внешний вид, форма раковины, расположение и величина гранул), так и в экваториальном и осевом сечениях (характер навивания, форма и размеры камер, строение стенки и системы каналов, строение и расположение септ, столбиков и т.д.) до сих пор не описаны.

Наличие в нашем распоряжении многочисленных образцов с сидеролитами, собранных в маастрихтских известняках на территории Таджикистана и Афганистана в пределах Афгано-Таджикской депрессии, позволило достаточно подробно изучить как внутреннее строение, так и поверхность раковины. Из маастрихтских известняков Афгано-Таджикской депрессии нами были изучены в шлифах два вида: *Siderolites calcitrapoides* Lam. (таблица, фиг. 1, 3, 4, 7) и *S. nummulitispira* Osimo (таблица, фиг. 5, 6).

Внешний вид и форма раковины. Поверхность раковины сидеролитов покрыта многочисленными гранулами различной формы и размеров. По периферическому краю раковины четко выделяются выступы неправильной формы, называемые "лучами" или "руками", число которых варьирует от 1 до 8. Длина и толщина этих лучей различны. Из опубликованных Осимо фотографий, рисунков других авторов и наших материалов видно, что лучи начинаются внутри раковины и четко видны на поверхности у края раковины. В центральной части раковины всегда располагаются крупные гранулы, размеры которых уменьшаются к краю раковины.

В распределении лучей наблюдается определенная закономерность. Углы между ними почти одинаковы: у трехлучевых — по 120° , у четырехлучевых — по 90° , у пятилучевых — по 72° , у шестилучевых — по 60° , у восьмилучевых — по 45° . У представителей одного и того же вида толщина и длина лучей изменяются в небольших пределах, поверхность раковины густо покрыта гранулами. У представителей некоторых видов лучи отсутствуют, раковина имеет сходство с нуммулитами, как, например, *Siderolites nummulitispira* Osimo (таблица, фиг. 5, 6).

Как и другие крупные фораминиферы, сидеролиты встречаются в двух генерациях, что было установлено еще Осимо в 1907 г. Мегасферическая генерация (А) отличается от микросферической (В) не только меньшими размерами раковины, но и формой лучей. У представителей мегасферической генерации хорошо развиты тонкие и длинные лучи, четко отделяющиеся от контура раковины, а у представителей микросферической они выражены гораздо слабее — короткие и толстые.

От формы лучей зависит и форма раковины: встречаются раковины чечевицеобразной, яйцевидной, ромбовидной, звездоподобной и неправильной формы. В экваториальном сечении раковина имеет округлую, четырехугольную и неправильную форму, а в осевом — эллипсовидную, яйцевидную или ромбовидную.

Форма раковины и форма лучей имеют важное диагностическое значение для установления рода и видов.

Внутреннее строение. В экваториальном сечении раковины (рисунок) хорошо видны характер навивания спирали, спиральный валик, септы, камеры, апертура, начальные участки образования лучей, столбики, система каналов и стенка во всех оборотах. В первом обороте раковина имеет слабо выраженное трохондное навивание, сменяющееся во втором, а иногда и в первом обороте спирально-плоскостным. В первых двух оборотах спираль раскручивается медленно, а с начала третьего растет быстрее.

Спиральный валик хорошо развит и имеет разную толщину у представителей различных видов. У одних он тонкий, у других толстый, у третьих меняется в процессе онтогенеза. Как правило, в ранних и поздних оборотах толщина спирального валика меньше, чем в средних. Спиральный валик состоит из двух слоев: внутреннего и внешнего. Внутренний слой тонкопористый, относительно плотный, а внешний — толстый и грубопористый. Толщина внутреннего слоя значительно меньше толщины внешнего (в 6–10 раз). Многочисленные столбики разной величины пересекают обороты раковины и спиральный валик.

Большой интерес представляют упомянутые ранее лучи, которые имеются не у всех сидеролитов. Лучи начинаются в первом, чаще — во втором обороте и, пересекая все последующие, выходят на поверхность раковины. Они имеют грубопористую структуру, толстые, на концах несколько утончаются. Размеры лучей меняются в больших пределах у разных генераций одного и того же вида. Как было отмечено выше, лучи являются важным диагностическим признаком при определении рода и видов в экваториальном и осевом сечениях.

Септы в спиральном канале расположены почти перпендикулярно к спиральной полосе и распределены неравномерно. Они тонкие, тонкопористые, состоят из двух

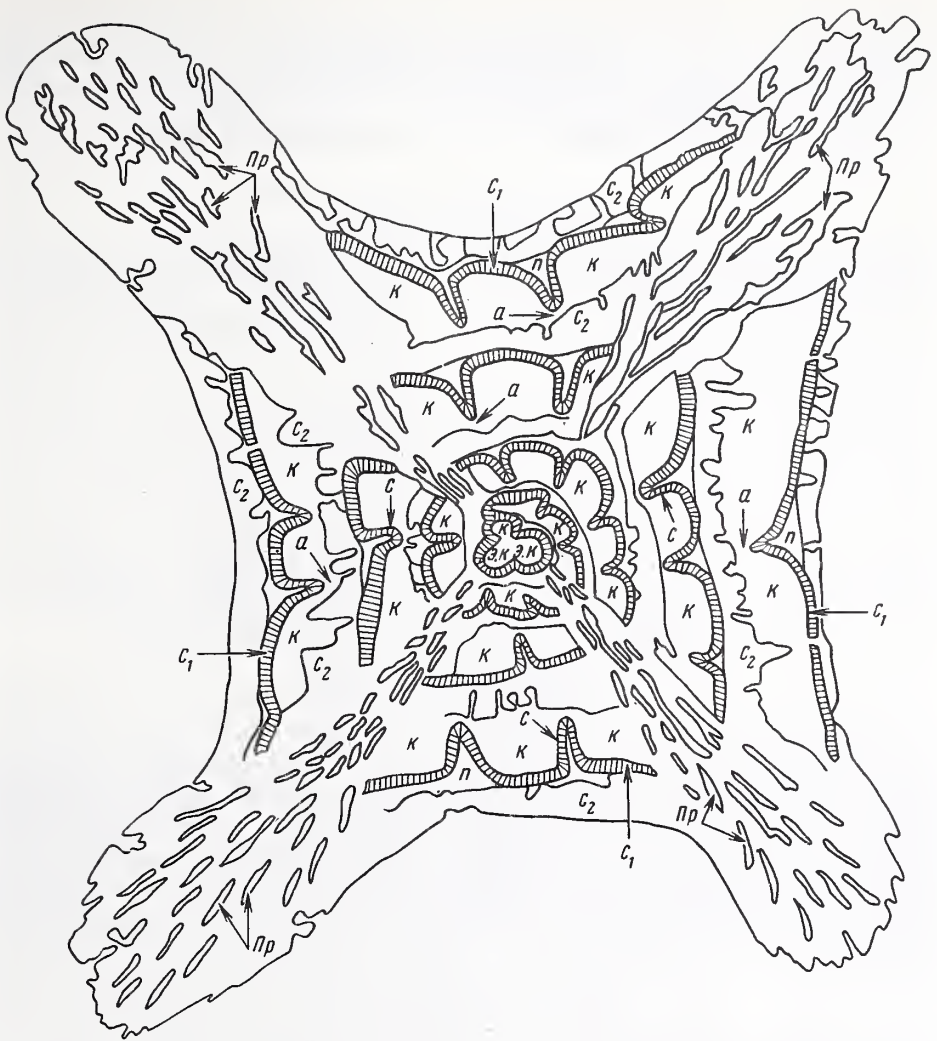


Схема внутреннего строения раковины сидеролита в экваториальном сечении
 э.к. — эмбриональные камеры, с — септы, с₁ — внутренний слой спиральной полосы,
 с₂ — внешний слой спиральной полосы, а — апертюра, пр — поры, п — полости

пластинок, часто слитых друг с другом и являющихся продолжением внутреннего слоя спирального валика. В местах соединения септальных пластинок часто наблюдаются полости неправильной формы. В окололучевых частях раковины септы заметно наклонены. Они не доходят до поверхности спирального валика предыдущего оборота и образуют здесь апертурные пространства.

Спиральный канал разделен септами на камеры, имеющие разные размеры и форму. Они бывают почти шарообразными, овальными и серповидными, вытянутыми в той или иной степени. Иногда длина камер последних оборотов в два-три раза превышает высоту. Измерение камер проводится в экваториальном сечении.

Эмбрион имеет форму довольно правильной восьмерки. Боковые (латеральные) камеры пересечены многочисленными столбиками, которые служат дополнительным скелетом, укрепляющим раковину. Они могут проходить через несколько оборотов, последовательно нарастая на бугорок каждого предыдущего оборота. В распределении и расположении столбиков не наблюдается какой-либо закономерности. На первый взгляд они кажутся плотными, а на самом деле являются тонкопористыми. Наиболее толстые и крупные столбики и их окончания — гранулы сосредоточены ближе к центральной части раковины.

Стенки раковины, лучи, столбики и гранулы пронизаны многочисленными канальцами, порами и микропорами, через которые протоплазма сообщалась с внеш-

ней средой. Под микроскопом видно, что поры имеются во всех оборотах раковины и оканчиваются на поверхности раковины отверстиями или отверстиями на бугорках. Диаметр последних настолько мал, что их можно увидеть только в шлифах при весьма большом увеличении.

Система каналов сильно развита и требует специального изучения.

ЛИТЕРАТУРА

- Ашуров А.А., Немков Г.И.* Первая находка сидеролитов в Таджикской депрессии. — В кн.: Вопросы палеонтологии Таджикистана. Душанбе: Дониш, 1975, с. 138–148.
- Глесснер М.* Находка *Siderolites vidali* Douvillé и *Arnaudiella grossouvri* Douvillé на Кавказе. — В кн.: Этюды по микропалеонтологии. М.: Изд. МГУ, 1937, т. 1, вып. 1, с. 53–56.
- Основы палеонтологии: Общая часть. Простейшие. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 314 с.
- Сигаль Ж.* Фораминиферы. Л.: Гостоптехиздат, 1956. 156 с.
- Abrard R.* Contribution à l'étude de l'évolution des Nummulites. — Bull. Soc. geol. France. Ser. IV, 1928, fasc. 3–5, v. 28. 113 p.
- Borza K., Köhler E., Began A., Samuel O.* Orbitoidovy vyvin kriedu zapadnego Slovenska. — Geol. pr. spr., 1977, v. 67, Bratislava, p. 73–92.
- Boussac J.* Etudes paléontologiques sur le Nummulitique alpin. — Mem. carte geol. France, 1911.
- Osimo D.* Il genere "Siderolites" Lamarck. — Atti Accad. sci. Torino, 1907, v. 42, p. 272–285.
- Silva P.J.* Cretaceous-Eocene microfaunas from Western Badakhshan and Kataghan. Fossils of North-East Afghanistan. Leiden: E.J. Brill, 1970, p. 119–180.

Morphology of siderolites

A.A. Ashurov, G.I. Nemkov

The siderolites are large Maestrichtian foraminifera, rarely found and poorly studied. They have an involute test, weakly trochoid in the initial whorl. Well-preserved siderolites with representatives of the genus type on the territory of the USSR were first found in Tajikistan. The study on numerous samples, recovered from Maestrichtian limestones in Tajikistan and Afghanistan within the Afgano-Tajik depression permitted a relatively detailed description of both the internal structure and the test surface structure of the siderolites.

УДК 563.12

Ш.А. БАБАЕВ

Институт геологии имени И.М. Губкина АН АзССР

А.А. БАБАЕВ

*Научно-исследовательский вычислительный центр
при Азербайджанском государственном университете*

О РАЗРАБОТКЕ КОДА ПРИЗНАКОВ И ПОЛИТОМИЧЕСКОЙ ТАБЛИЦЫ НУММУЛИТОВ СССР

В связи с разработкой систематики возникает проблема выбора метода, позволяющего более объективно использовать количественные и качественные показатели для диагностики таксонов. Задачей диагностики является в основном расшифровка описания исследуемого объекта — кодовой фразы. По А.Н. Олейникову (1972 а, б), если обозначить через m полный набор признаков палеонтологического объекта, то предлагаемый для записи признаков полный набор знаков (a) называется алфавитом или основанием кода, а его отдельные элементы — кодовыми знаками. Тогда совокупность правил представления признаков палеонтологического объекта m в символах алфавита (a) называется кодом, а сочетание кодовых знаков алфавита (a), однозначное соответствующему сочетанию наблюдаемых на палеонтологическом объекте значений признаков, называется кодовой фразой.

Как известно, нуммулиты получили большое распространение в палеогеновый период и быстро эволюционировали во времени. Они встречаются в массовых количествах, часто являются породообразующими и к тому же обычно хорошей сохранности. Поэтому нуммулиты считаются одними из лучших характерных ископаемых для палеогена и широко используются в стратиграфических целях.

Несмотря на хорошую изученность нуммулитов, имеющиеся схемы их филогении отличаются друг от друга в связи с тем, что одни авторы в основу схем ставят морфологию элементов внешней поверхности, как Буссак (Boussac, 1911)¹, Абрар (Abrard, 1928)¹, Габриелян (1958), а другие — внутреннее строение раковины (Мамедов, 1967) или и то и другое (Немков, 1967) с учетом стратиграфической приуроченности видов, анализа ранее разработанных филогенетических схем ареала и др. Обусловливается это тем, что таксономическое значение морфологических элементов внешней поверхности и внутреннего строения раковин, используемых при диагностике нуммулитов, пока окончательно не выяснены. По нашему мнению, в уточнении таксономического значения признаков раковин нуммулитов может помочь цифровое кодирование их признаков с целью получения однозначной характеристики морфологических элементов раковин нуммулитов различными авторами. Результаты цифрового кодирования описаний признаков раковин могут быть использованы для таксономического анализа рода *Nummulites*, а также создания определителя нуммулитов.

Для обозначения признаков нуммулитов нами разработан цифровой код, состоящий из 12 свойств, которые разделяются на 37 признаков (табл. 1). Эти признаки выбраны с таким расчетом, чтобы максимально отразить различия в строении морфо-

¹ Из работы Г.И. Немкова (1967).

Т а б л и ц а 1

Код для рода *Nummulites*

Номера свойств и признаков		Значение признака	Код
1	1	Форма раковины:	
		плоская	1
		чечевицеобразная	2
		вздутая	3
	2	правильная	1
		неправильная	0
2	3	Край раковины:	
		острый	1
		тупой	2
3	4	Центральный бугорок:	
		наличие	1
		отсутствие	0
4	5	Диаметр раковины:	
		очень маленькие	1
		маленькие	2
		средние	3
		крупные	4
		очень крупные	5
5	6	Гребневидный валик у края последнего оборота:	
		наличие	1
		отсутствие	0
6	7	Септальные линии:	
		радиальные	
		отсутствуют	0
		прямые	1
		изогнутые	2
	8	меандроформные	
		отсутствуют	0
		слабозакрученные	1
		сильнозакрученные	2
	9	сетчатые:	
		наличие	1
		отсутствие	0
	10	Узлообразные утолщения на септальных линиях:	
		наличие	1
		отсутствие	0
7	11	Гранулы:	
		отсутствуют	0
		мелкие	1
		крупные	2
	12	расположены беспорядочно	1
		не расположены беспорядочно	0
	13	Расположены спирально	1
		не расположены спирально	0
	14	Покрывают всю поверхность	1
		не покрывают всю поверхность	0
	15	Собраны в центральной части	1
		не собраны в центральной части	0
	16	Находятся на септальных линиях	1
		не находятся на септальных линиях	0
	17	Находятся между септальными линиями	1
		не находятся между септальными линиями	0
8	18	Спираль:	
		правильная	1
		неправильная	0
	19	Раскручивается равномерно	1
		раскручивается неравномерно	0
	20	Раскручивается медленно	1
		раскручивается быстро	2

Т а б л и ц а 1 (продолжение)

Номера свойств и признаков	Значение признака	Код
	21 Шаг спирали возрастает к краю раковины шаг спирали не возрастает в последних оборотах	1 0
	22 Спиральная полоса: тонкая средняя толстая	1 2 3
9	23 Септы: прямые не прямые	1 0
	24 не изогнутые слабоизогнутые сильноизогнутые	0 1 2
	25 Утолщения в основании септ: наличие отсутствие	1 0
	26 Перпендикулярные к спиральной полосе предыдущего оборота Наклонные к спиральной полосе предыдущего оборота	1 0
	27 Слабо изогнуты в верхней части Сильно изогнуты в верхней части	1 2
	28 В спиральном канале распределены равномерно В спиральном канале распределены неравномерно	1 0
	29 В спиральном канале распределены: редко густо	1 2
10	30 Мегасфера: изолепидиновая анизолепидиновая	1 0
	31 маленькая < 0,2 мм средняя 0,2–0,5 мм крупная 0,5–1 мм очень крупная > 1 мм	1 2 3 4
11	32 Камеры: Прямоугольные: наличие отсутствие	1 0
	33 Ромбические: наличие отсутствие	1 0
	34 Серповидные: наличие отсутствие	1 0
	35 высота камеры длина камеры < 1 ~1 > 1	1 2 3
12	36 Стратиграфическое положение Появление вида: верхний мел палеоцен нижний эоцен средний эоцен верхний эоцен олигоцен	0 1 2 3 4 5

Таблица 1 (окончание)

Номера свойств и признаков		Значение признака	Код
12	37	Исчезновение вида:	
		верхний мел	0
		палеоцен	1
		нижний эоцен	2
		средний эоцен	3
		верхний эоцен	4
		олигоцен	5

логических элементов раковины, стратиграфическом положении видов и создать систему, позволяющую унифицировать результаты наблюдений различных авторов.

На изученном материале были установлены несколько основных типов признаков. К первому типу относятся случаи, когда в качестве признака избирается наличие или отсутствие некоторого морфологического элемента или его качества. В этом случае наличие признаков обозначено единицей, а его отсутствие — нулем. Например:

Признак	Значение признака	Код
Центральный бугорок (наличие)	Отсутствует	0
	Присутствует	1

Ко второму типу относятся признаки, приобретающие ряд взаимоисключающих значений. Эти признаки не дискретны и отличаются качественно. Они кодированы нами с помощью натурального ряда чисел в порядке возрастания интенсивности качества. Например:

Признак	Значение признака	Код
Грануляция	Отсутствует	0
	Мелкая	1
	Крупная	2

Третий тип встречается среди признаков, обладающих размерными значениями. Он характеризуется тем, что признак может принять ряд последовательных значений, например от а до q. В этих случаях нами применен метод ранжирования. Например:

Признак	Значение признака	Код
Мегасфера	Маленькая < 0,2 мм	1
	Средняя 0,2–0,5 мм	2
	Крупная 0,5–1 мм	3
	Очень крупная > 1 мм	4

Близким к третьему типу признаков является и четвертый тип, который характеризует стратиграфическое положение видов. Последовательность появления или исчезновения видов (от верхнего мела до олигоцена) нами также ранжирована. Например:

Признак	Значение признака	Код
Появление вида	Верхний мел	0
	Палеоцен	1
	Нижний эоцен	2
	Средний эоцен	3
	Верхний эоцен	4
	Олигоцен	5

Подобный метод кодирования палеонтологических остатков разработан А.Н. Олейниковым и применен Е.Б. Паевской (Paevskaja, 1977), А.А. Ялышевой, А.Н. Олейниковым (1972), В.Г. Лепехиной (1972), Е.К. Трусовой, А.Н. Олейниковым (1972) и А.Е. Глазуновой (1972).

При диагностике палеонтологических объектов по систематическим определениям обычно пользуются различными специализированными ключами, представ-

ляющими собой совокупность упорядоченных признаков, среди которых выделяют три основных типа: монотомические, дихотомические и политомические.

Монотомические ключи построены по принципу простого перечисления признаков. Преимуществом их является простота и возможность расширения объема определителя без перестройки диагностической схемы. Наряду с этим они имеют серьезные недостатки, заключающиеся в их чрезвычайной громоздкости; кроме того, достоверность диагностики достигается только в случае, когда полностью совпадают все признаки, указанные в определителе и на исследуемом объекте.

Дихотомические ключи построены по принципу прослеживания соответствия характеристик определяемых объектов ряду взаимоисключающих признаков. Эти ключи удобны при небольшом числе диагностических признаков, при возрастании числа последних пользоваться ими становится крайне затруднительно. Если же принадлежность к таксономическим категориям определяется комбинацией нескольких признаков, то применение дихотомического ключа не позволяет проводить определение ископаемых объектов.

Наиболее перспективными для диагностики ископаемого материала являются политомические ключи, которые при использовании цифрового кодирования позволяют унифицировать описание палеонтологического материала, обеспечивают возможность его математической обработки. Кроме того, они дают возможность по мере поступления новых данных расширять объем определителя, дополнять его новыми таксонами, дописывать новые кодовые слова в конце политомических таблиц, не изменяя их в целом.

При использовании политомических кодов можно решить широкий спектр палеонтологических задач, таких, как установление необходимого и достаточного минимума признаков для диагностирования таксонов, сравнение таксонов, ревизия отдельных групп фауны и флоры, таксономический анализ, установление связи между морфологическими элементами и стратиграфическим положением ископаемых остатков и др.

Перечисленный круг вопросов показывает, какие широкие возможности таит в себе политомическая таблица — определитель.

На составленный нами код переведены видовые описания нуммулитов, имеющиеся в отечественной литературе (Немков, 1967; Мревлишвили, 1978; Ашуров, Немков, 1978; Мамедов, 1957). В результате составлена политомическая таблица, содержащая описания 81 вида нуммулитов (табл. 2).

Из этой таблицы видно, что детали строения раковины нуммулитов сильно изменчивы — из 37 признаков ни один не имеет одинакового значения для всех видов нуммулитов. Таким образом, среди этих признаков нет таких, которые имели бы только родовое значение.

Кроме того, в таблице нет одинаковых кодовых слов, что указывает на отсутствие синонимов среди включенных в нее видов нуммулитов. Подобные таблицы, снабженные описанием кода и приложением, включающим синонимы и изображения видов, фактически будут определителями и по своему содержанию станут близкими к обычным палеонтологическим монографиям.

ЛИТЕРАТУРА

- Ашуров А.А., Немков Г.И. Палеоценовые нуммулиты Таджикской депрессии, их палеоэкология и стратиграфическое распределение. Душанбе: Ирфон, 1978. 170 с.
- Габриелян А.А. Семь нуммулитовых горизонтов в палеогеновых отложениях. — Докл. АН АрмССР, 1958, т. 25, № 3, с. 149–154.
- Глазунова А.Е. Разработка кода признаков белемноидей для определения видов с помощью перфокарт. — В кн.: Цифровое кодирование систематических признаков древних организмов. М.: Наука, 1972, с. 145–147.
- Лепехина В.Г. Кодирование систематических признаков палеозойских древесин голосеменных. — В кн.: Цифровое кодирование систематических признаков древних организмов. М.: Наука, 1972, с. 97–119.
- Мамедов Т.А. Материалы к изучению нуммулитов эоцена Нахичеванской АССР. — Тр. Азерб. индустр. ин-та, 1975, вып. 17, с. 20–22.
- Мамедов Т.А. Нуммулитиды и орбитоиды эоценовых отложений Азербайджана и их стратиграфическое значение: — Автореф. дис. ... д-ра геол.-минер. 1967, Баку: Азерб. ин-т. нефти и химии, с. 1–48.
- Мревлишвили Н.И. Нуммулиты Грузии и их стратиграфическое значение. Тбилиси: Изд-во Тбил. ун-та, 1978. 241 с.
- Немков Г.И. Нуммулитиды Советского Союза и их биостратиграфическое значение. М.: Наука, 1967. 312 с.

- Олейников А.Н.* Кодирование диагностических признаков. — В кн.: Цифровое кодирование систематических признаков древних организмов. М.: Наука, 1972, с. 12–45.
- Олейников А.Н.* Политомические таблицы. — В кн.: Цифровое кодирование систематических признаков древних организмов. М.: Наука, 1972, с. 46–54.
- Трусова Е.К., Олейников А.Н.* Кодирование родовых признаков двусторчатых листовых ракообразных. — В кн.: Цифровое кодирование систематических признаков древних организмов. М.: Наука, 1972, с. 120–124.
- Ялышева А.А., Олейников А.Н.* Кодирование морфологических признаков пыльцы с воздушными мешками. — В кн.: Цифровое кодирование систематических признаков древних организмов. М.: Наука, 1972, с. 97–119.
- Раевская Е.В.* Anwendung logisch-mathematischer Methoden bei der Revision taxonomischer Gruppierungen in der Palaontologie. — Abh. Zentr. Geol. Inst., 1977, H. 39, S. 87–100.

**Elaboration of the code features
and polytomic table of nummulites of USSR**

Sh.A. Babaev, A.A. Babaev

A figure code for 37 features has been elaborated for a detailed and precise record of test features and diagnostics of nummulites. These features were chosen so that to show the maximum differences between structures of morphological elements of tests, stratigraphic positions of species and to build a system, that would enable to unify representation of results obtained by various authors. Specific description of nummulites available in the Soviet literature are converted into the code concerned. As result, the polytomic table has been compiled, including descriptions of 81 nummulite species.

Таблица 2

Политомическая таблица видов рода *Nummulites*

№№ пп	Вид	Форма раковины						Септальные линии										Грануляция										Спираль										Септы										Мегасфера					Камеры					Стратиграфическое положение			
		Признаки																														Признаки																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37																							
1	<i>Nummulites fraasi</i> de la Harpe	1	1	2	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	3	1	1																					
2	<i>N. panteleevi</i> Nemkov	1	1	2	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	2	1	2	0	0	1	3	1	2																								
3	<i>N. praemurchisoni</i> Nemkov et Barkhatova	1	0	2	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	2	0	0	2	0	2	1	2	0	0	1	3	2	2																								
4	<i>N. murchisoni</i> Rüttimeyer	1	1	2	1	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	2	0	0	2	1	2	1	2	0	0	1	3	2	3																								
5	<i>N. mangyschlakensis</i> Ilyna	1	1	2	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	2	0	2	0	2	0	1	3	2	3																							
6	<i>N. irregularis</i> Deshayes	1	0	2	1	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	1	1	1	2	1	1	1	1	0	0	1	3	1	2																								
7	<i>N. akkurdanensis</i> Nemkov	2	1	2	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	2	0	1	0	1	1	0	1	1	2	0	0	1	3	1	2																								
8	<i>N. spileccensis</i> Münier-Chalmas	1	1	2	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	2	0	0	2	0	2	0	3	0	0	1	3	2	3																								
9	<i>N. distans</i> Deshayes	1	1	2	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2	0	2	0	0	2	0	2	0	4	1	1	1	3	3	3																								
10	<i>N. polygyratus</i> Deshayes	1	0	2	0	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2	0	2	1	0	2	0	2	0	4	0	0	1	3	3	4																								
11	<i>N. millicaput</i> Boubee	1	1	2	1	5	0	2	2	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	2	0	0	2	1	2	0	3	0	0	1	3	2	3																							
12	<i>N. pratti</i> Deshayes	1	0	1	0	3-4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	2	0	0	2	0	2	0	3	0	0	1	3	3	3																								
13	<i>N. heimi</i> Rozlozovnik	1	1	2	0	4	0	2	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	2	1	1	1	0	0	1	1	1	2	1	2	1	0	0	3	1	3																								
14	<i>N. exilis</i> H. Douville	1	1	2	1	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	1	0	0	1	1	1	2	1	2	1	0	1	3	2	2																									
15	<i>N. mefferti</i> Panteleev	1	1	2	1	2	0	2	0	0	0	2	1	0	0	1	1	0	1	2	1	1	1	1	1	0	1	1	2	1	2	1	0	0	3	2	2																								
16	<i>N. planulatus</i> (Lamarck)	2	1	2	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	3	2	1	1	0	1	1	1	2	1	2	1	0	0	3	1	3																								
17	<i>N. nutidus</i> de la Harpe	2	1	1	1	2	0	1	0	0	0	2	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	2	0	3	1	0	0	3	2	3																							
18	<i>N. aquitanicus</i> Benoist	1	1	2	0	3	0	2	0	0	0	2	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	2	0	3	0	1	1-3	3	3																								
19	<i>N. laevigatus</i> (Brugiere)	1-2	1	2	1	3-4	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	2	0	3	0	1	1	1	3	4																							
20	<i>N. brongniartii</i> d' Archiac et Haime	1	1	1	1	4	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	2	0	4	1	0	0	1	4	4																							
21	<i>N. paradaschensis</i> Mamedov	2	1	1	0	3	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	2	1	0	1	1	1	1	1	2	1	1	0	0	1	3	1	2																							
22	<i>N. mouratovi</i> Nemkov et Barkhatova	2	1	2	1	1	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1	0	0	1	3	1	3																							
23	<i>N. praelucasi</i> H. Douville	2	1	2	1	2	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0	1	3	2	2																								
24	<i>N. crimensis</i> Nemkov et Barkhatova	2	1	2	1	2	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2	1	1	2	0	0	1	3	2	2																							
25	<i>N. leupoldi</i> Schaub	2	1	2	1	2-3	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2	0	2	1	2	0	0	1	3	1	1																						
26	<i>N. silvanus</i> Schaub	2	1	2	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	3	0	2	0	0	2	0	2	0	0	1	3	2	3																								
27	<i>N. fischeuri</i> (Prever)	2	1	2	0	2	0	1-2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	2	0	0	2	0	2	0	2	0	0	1	3	2	3																								
28	<i>N. subdistans</i> de la Harpe	1	1	2	0	2-3	0	2	0	0	0	1-2	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	2-3	1	0	0	0	1	1	2	1	2	0	1	0	1-3	2	3																							
29	<i>N. burdigalensis</i> de la Harpe	2	1	2	0	2	0	1	0	0	0	1-2	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	2	0	1	1	2	1	2																								
30	<i>N. solitarius</i> de la Harpe	2	1	2	0	1	0	1-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1-2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2	1	2																						
31	<i>N. pernotus</i> Schaub	3	1	2	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	3	0	1	1	1	1	1	2	0	1	1	3	1	2	1	2																						
32	<i>N. pustulosus</i> H. Douville	2	1	1-2	1	2-3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	1	2	2	3																							
33	<i>N. carpaticus</i> Bieda	2	1	2	0	2	0	1	0	0	0	1-2	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	3	1	1	0	0	1	1	1	0	2	1	1	0	1-2	3	3																						
34	<i>N. inkermanensis</i> Schaub	2	1	2	0	2-3	0	1-2	0	0	0	2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	0	0	1	1	1	0	2	1	1	0	1-2	3	3																							
35	<i>N. gallensis</i> Heim	3	1	1-2	0	3	0	1-2	0	0	0	1-2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	0	1	1	2	0	2	0	1	0	1-3	3	3																							
36	<i>N. uroniensis</i> Heim	1-2	1	2	0	3-4	0	1-2	1	0	0	1-2	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	3	1	1	1	1	1	1	1	0	3	0	1	0	1	3	4																							
37	<i>N. perforatus</i> (Montfort)	2	0	2	0	4	0	0	2	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	3	1	1	0	0	1	0	3	0	1	0	1	3	1	2																								
38	<i>N. praecursor</i> de la Harpe	1-2	1	2	1	1	0	1-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1-2	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	3	1	2																								
39	<i>N. partschii</i> de la Harpe	2	1	2	0	2-3	0	2	0	0	0	1-2	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1-2	0	1	1	0	2	1	2	0	2-3	0	0	1	3	2	3																							
40	<i>N. praefabianii</i> Mener et Varentsov	1	1	2	1	2	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	3	1	0	0	1	1	1	1	3	1	0	0	3	3	3																								

Таблица 2 (продолжение)

№№ пл	Вид	Признаки										Признаки																										
		Форма раковины		Край раковины	Центральный бугорок	Диаметр раковины	Гребневидный валик	Септальные линии				Грауляция						Спираль				Септы					Мегасфера		Камеры				Стратиграфическое положение					
		1	2					3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
41	<i>N. fabianii</i> (Prever)	1-2	1	2	1	2-3	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	2	1	0	0	0	1	1	1	1	2	1	0	0	1-3	4	4
42	<i>N. intermedius</i> d'Archiac	1	1	2	0	2-3	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	3	1	0	1	0	1	0	1	0	2-3	1	0	0	3	5	5
43	<i>N. gizehensis</i> (Forskal)	1-2	1	1-2	0	4	0	2	2	0	0	1-2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	2	1	1	0	0	1	1	2	0	3	1	0	0	3	3	4
44	<i>N. soerenbergensis</i> Schaub	2-3	1	2	1	1-2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1-2	0	1	1	0	0	1	1	2	1	1	1	0	0	3	1	2	
45	<i>N. subplanulatus</i> Hantken et Madarasz	1-2	1	2	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	3	1	2
46	<i>N. globulus</i> Leymerie	2-3	1	2	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3	0	1	1	0	1	1	2	1	2	1	0	1	3	1	4	
47	<i>N. atacieus</i> Leymerie	2-3	1	2	1	2-3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2	0	1	1	0	1	1	1	2	0	2	0	1	1	3	2	4
48	<i>N. rotularius</i> Deshayes	2	1	2	1	2-3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	3	0	1	1	0	1	1	2	0	2	0	1	0	3	2	4	
49	<i>N. striatus</i> (Bruguère)	2-3	1	1-2	1	2-3	0	1-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2	0	1	0	0	1	1	2	1	1-2	0	1	0	3	3	4	
50	<i>N. acutus</i> (Sowerby)	1-2	1	1	0	2-3	0	2	0	0	0	2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1-2	1	1	0	0	1	1	1	1	2	1	1	0	3	3	3	
51	<i>N. pulchellus</i> de la Harpe	1	1	2	0	2-3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	1	0	0	1	1	1	2	1	2	1	0	0	3	4	4	
52	<i>N. garnieri</i> Boussac	2-3	1	1	0	2	0	2	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	1	1	1	0	0	3	4	4
53	<i>N. incrassatus</i> de la Harpe	2-3	1	2	1	2-3	0	1-2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1-2	0	1	1	3	3	5
54	<i>N. vascus</i> Joly et Leymerie	1	1	1-2	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	2	1	2	1	1	0	0	1	3	5	5	
55	<i>N. chavannesi</i> de la Harpe	1-2	1	1	1	2-3	0	1-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	1	1	0	2	1	2	1	2	0	0	1	3	4	4	
56	<i>N. budensis</i> Hantken	1	1	1-2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	2	0	1	2	1	1	1	1	0	0	1	3	4	5	
57	<i>N. concinnus</i> Jarzeva	2	1	1-2	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2	1	1	1	1	0	0	1	3	4	4
58	<i>N. bouillei</i> de la Harpe	1	1	1-2	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	1	0	0	1	2	0	1	1	2	0	0	1	3	4	5	
59	<i>N. variolarius</i> (Lamarck)	2	1	2	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	3	3	4	
60	<i>N. orbigny</i> (Galeotti)	1	1	2	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	1	0	0	1	2	1	1	1	1	0	0	1	3	4	4	
61	<i>N. litoralis</i> Zernetzky	1	0	2	1	2-3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	1	0	1	2	0	2	0	2	0	0	1	3	4	4	
62	<i>N. rectus</i> Curry	2	1	2	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	3	4	4	
63	<i>N. prestwichianus</i> Jones	1	1	2	0	2	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	1	1	0-1	2	1	2	1	1	0	0	1	3	4	4	
64	<i>N. anomalus</i> de la Harpe	2	1	2	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	2	0	0	2	0	1	1	1	0	0	1	3	2	4	
65	<i>N. stellatus</i> Roveda	2	1	2	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	2	0	0	0	2	1	1	1	1	0	0	1	3	4
66	<i>N. bi-apiculatus</i> Doncieux	2	1	1	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	2	0	0	2	1	2	1	2	0	0	1	3	4	4	
67	<i>N. subramondi</i> de la Harpe	2	1	2	1	2-3	0	1-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2	0	1	1	0	1	1	2	1	2	0	1	1	3	2	2	
68	<i>N. priscus</i> Khloponin	2	1	2	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	3	0	0	
69	<i>N. deserti</i> de la Harpe	2	1	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	1	0	0	1	1	2	1	1	1	1	0	3	1	1	
70	<i>N. istintauensis</i> Aschurov	2	1	2	1	1	0	1-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	3	1	1	
71	<i>N. praexilis</i> Mamedov	1	1	2	1	1-2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	1	0	1	1	1	2	1	1	1	0	0	3	1	1	
72	<i>N. guliensis</i> Aschurov	2	1	2	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	2	0	0	1	3	1	1	
73	<i>N. babrovi</i> Aschurov	2	1	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	2	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	
74	<i>N. tadjikistanensis</i> Aschurov et Nemkov	2	1	2	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	1	0	0	0	1	1	2	0	1	1	0	0	3	1	1	
75	<i>N. praerotularius</i> Aschurov et Nemkov	2	1	2	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
76	<i>N. barkhatovae</i> Aschurov et Nemkov	1	1	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	3	1	1	
77	<i>N. katscharavai</i> Mrevlischvili	1	0	1	0	4	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	2	1	1	0	1	0	1	1	1	2	0	2	0	0	1	3	3	3
78	<i>N. chartersi</i> Meneghini	1	1	2	1	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	1	0	0	1	1	1	2	1	2	1	0	0	3	2	2	
79	<i>N. kachadzei</i> Mrevlischvili	1	1	2	1	3	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	3	1	0	0	1	1	1	2	0	3	1	0	0	1	5	5
80	<i>N. auanurensis</i> Mrevlischvili	1	1	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	1	0	0	1	1	1	2	1	2-3	0	0	3	4	4		
81	<i>N. bolcensis</i> Munier-Chalmas	1	1	2	1	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	2	0	0	2	1	2	0	2	0	1	3	1	2		

УДК 563.12:551.773.734 (575.3)

В.Д. САЛТОВСКАЯ

Институт геологии Академии наук СССР

СИЛУРИЙСКИЕ И ДЕВОНСКИЕ ФОРАМИНИФЕРЫ ЗЕРАВШАНО-ГИССАРСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ

Цель статьи — описание наиболее характерных видов фораминифер из силурийских и девонских отложений, широко развитых на территории Зеравшано-Гиссарской горной области, где в силуре и девоне установлено пять комплексов фораминифер: раннесилурийский, позднесилурийский, раннедевонский, среднедевонский и позднедевонский (Салтовская, 1977).

Раннесилурийские фораминиферы обнаружены на северном склоне Гиссарского хребта в разрезах Дукдонского типа (Лаврусевич и др., 1973) в бассейнах рек Дукдон и Чильбои совместно с *Catenipora cf. sapporiensis* (Ozaki), *Multisolenia mutosa* Lel., *Schlotheimoophyllum patellatum* (Schlot.), *Pentamerus oblongus* Sow. Комплекс позднесилурийских (дальнянский горизонт) фораминифер приурочен к разрезам бассейна р. Исфары на северном склоне Туркестанского хребта; кроме фораминифер, отсюда определены *Clathrodictyon boreale* Riab., *Tryplasma loweni* M.—Edw. et Haim., *Conchidium knighti* Sow., *C. vogulicum* Vern. и др. Ассоциация раннедевонских (бурсыхирманский горизонт) фораминифер встречается на северном склоне Гиссарского хребта в бассейнах рек Хазор-Чашма, Кара-Куль, Чильбои совместно с кораллами *Neomphyma originata* Soshk., *Lyrielasma chepmani* Pedder, *Favosites brunsitzini* Reetz и др. Среднедевонские фораминиферы развиты в разрезах северного склона Туркестанского хребта в бассейне р. Шингак, в хр. Кокче-тау, на северном склоне гор Тохта-Буз повсеместно сопровождаются *Dendrostella trigemma* Quendst. Позднедевонское сообщество фораминифер обнаружено в полосе Кштут-Урмитанского типа разрезов совместно с *Leiorhynchus baschkiricus* Gschern. В статье использованы коллекции шлифов А.И. Лаврусевича, В.И. Лаврусевича и Д.А. Старшинина, которым автор выражает благодарность.

О П И С А Н И Е Ф О Р А М И Н И Ф Е Р

О Т Р Я Д А S T R O R H I Z I D A

С Е М Е Й С Т В О P A R A T H U R A M M I N I D A E Е. ВУКОВА, 1955

П О Д С Е М Е Й С Т В О P A R A T H U R A M M I N I N A E Е. ВУКОВА, 1955

Р о д *Parathuramina* Suleimanov, 1945

Parathuramina mirabile Saltovskaja, sp. nov.

Табл. III, Фиг. 2

Название вида от *mirabilis*, лат. — удивительный.

Голотип — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/38; Гиссарский хребет, долина р. Хазор-Чашма; нижний девон, бурсыхирманский горизонт (зона *Neomphyma originata*).

Описание. Раковина свободная, крупная, шарообразной формы, устьевые возвышения низкие, широкие, малочисленные — 3—5 в сечении. Стенка известковая,

темная, однородная. Диаметр раковины 0,80–0,85 мм, диаметр внутренней полости 0,77–0,84 мм, диаметр устьев 0,07–0,09 мм. Высота устьевых возвышений 0,09–0,11 мм, толщина стенки 0,014–0,016 мм.

С р а в н е н и е. От всех описанных видов паратураммин отличается малым числом устьев (3–5), широкими каналами и крупными размерами (0,80–0,85 мм) раковины.

З а м е ч а н и я. Древнейшие представители рода *Parathuramina* описаны Т.В. Прониной: из венлока и нижнего лудлова – *P. polygona* Pron. и из верхнего лудлова – *P. kolongensis* Pron. Раковины названных видов характеризуются толстой, неравномерной толщины стенкой с неровной внешней поверхностью. Представители выделяемого нового вида отличаются тонкой однослойной стенкой равномерной толщины по всей раковине и малочисленными, четко выраженными широкими устьевыми горлышками.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний девон, бурсыхирманский горизонт; Зеравшано-Гиссарская область.

М а т е р и а л. Четыре сечения хорошей сохранности.

Parathuramina parabreviradosa Saltovskaja, sp. nov.

Табл. III, фиг. 1

Н а з в а н и е в и д а – близкий к *Parathuramina breviradosa*.

Г о л о т и п – Институт геологии АН ТаджССР, № 320/37; р. Хазор-Чашма; нижний девон, бурсыхирманский горизонт (зона *Neomphyma originata*).

О п и с а н и е. Раковина крупная, свободная, округло-угловатой формы, с диаметром 0,54–0,60 мм. Стенка темная, тонкая, микрозернистая, толщиной 0,12–0,14 мм. Иногда на внутренней стороне стенки наблюдается светлый слой поперечно-волокнистого кальцита. Устья многочисленные, расположены на широких коротких конических выступах.

С р а в н е н и е. По размерам, тонкой стенке раковины и характеру устьев выделяемый вид близок к *Parathuramina dagmarae* Suleim., от которого отличается слабым развитием устьевых выступов и их широкой конической формой. От *P. breviradosa* Reitl. отличается еще более слабым развитием устьевых выступов, большим их числом (около 12–15 против 3–4 у *P. breviradosa*). От *P. magna* Antr. отличается конической формой устьевых возвышений.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний девон, бурсыхирманский горизонт; Зеравшано-Гиссарская горная область.

М а т е р и а л. Восемь сечений хорошей сохранности.

Parathuramina praeaperturata Saltovskaja, sp. nov.

Табл. III, фиг. 3–5

Н а з в а н и е в и д а *praeaperturata*, *лат.* *prae* – более ранняя по сравнению с *Parathuramina aperturata*.

Г о л о т и п – Институт геологии АН ТаджССР, № 320/39; долина р. Хазор-Чашма; нижний девон, бурсыхирманский горизонт (зона *Neomphyma originata*).

О р и г и н а л ы – № 320/40, 320/41; там же.

О п и с а н и е. Раковина средних размеров, однокамерная, свободная или прикрепленная, неправильной и угловато-округлой формы, иногда уплощенная с одной стороны, диаметром 0,30–0,38 мм. Поверхность покрыта многочисленными (до 20–25 и более) шиповидными толстыми выростами, на концах которых располагаются устья. Стенка серая, известковая, однослойная толщиной 0,011–0,008 мм. Апертурные каналы фиксируются не во всех шиповидных выростах.

С р а в н е н и е. От *Parathuramina aperturata* Pronina отличается более толстой стенкой (0,011 мм против 0,007–0,005 мм) и крупными размерами (0,30–0,38 против 0,18–0,34 мм).

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний девон, бурсыхирманский горизонт; Зеравшано-Гиссарская область.

М а т е р и а л. 30 сечений хорошей сохранности.

Parathurammia aperturata Pronina, 1960

Табл. II, фиг. 6; табл. III, фиг. 6, 8

Parathurammia aperturata: Пронина, 1960а, с. 47, табл. I, фиг. 3

О р и г и н а л ы — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/27; 320/42; 320/43.
В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний силур, дальнянский горизонт;
нижний девон, бурсыхирманский горизонт; Зеравшано-Гиссарская область.
М а т е р и а л. 24 сечения.

Parathurammia polygona Pronina, 1963

Табл. II, фиг. 4, 5

Parathurammia polygona: Пронина, 1963, с. 5, 7, табл. I, фиг. 1–3.

О р и г и н а л ы. Институт геологии АН ТаджССР, № 320/25, 320/26; Гиссарский хребет, долина р. Хазор-Чашма; нижний девон, бурсыхирманский горизонт (зона *Neophyma originata*).

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний силур, дальнянский горизонт;
Зеравшано-Гиссарская область.

М а т е р и а л. Пять сечений.

Parathurammia aff. cordata Pronina, 1960

Табл. III, фиг. 7

О р и г и н а л — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/44; Гиссарский хребет,
р. Хазор-Чашма; нижний девон, бурсыхирманский горизонт.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний девон, бурсыхирманский горизонт;
Гиссарский хребет.

М а т е р и а л. 12 сечений.

Р о д *Serginella* Pronina, 1963

Serginella sphaerica Pronina, 1968

Табл. I, фиг. 1–4, 7

Serginella sphaerica: Пронина, 1968, с. 44–45, табл. III, фиг. 11, 14

О р и г и н а л ы — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/1, 320/3, 320/4; Гиссарский хребет, р. Дукдон; нижний силур.

С р а в н е н и е. От описанных Т.В. Прониной *Serginella sphaerica* Pron. отличаются отсутствием в стенке концентрически правильно чередующихся слоев. Остальные признаки очень близки.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Венлокский ярус Среднего Урала; лландоверийский и венлокский ярусы Гиссарского хребта.

М а т е р и а л. 25 сечений хорошей сохранности.

Serginella punctata Saltovskaja, sp. nov.

Табл. I, фиг. 6; табл. II, фиг. 3

Н а з в а н и е в и д а от *punctatus*, *лат.* — усыпанный точками.

Г о л о т и п — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/24; Туркестанский хребет, р. Исфара; верхний силур, дальнянский горизонт.

О р и г и н а л — № 320/7; там же.

О п и с а н и е. Раковина маленькая, шарообразная, с неровной внешней поверхностью, диаметром 0,14–0,16 мм, внутренняя полость близка к сферической. Отмечаются неровные выступы — зачаточные устья. Стенка толстая (0,04 мм), двухслойная, состоящая из чередующихся слоев — темного однородного и пестрого, состоящего из мелких, но равной величины зерен светлого кальцита.

С р а в н е н и е. От *Serginella sphaerica* и *S. magna* отличается типом строения стенки, а также почти вдвое меньшими размерами раковины и толщины стенки.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний силур, дальнянский горизонт; Туркестанский хребет, бассейн р. Исфары.

М а т е р и а л. Шесть сечений.

Serginella setosa Saltovskaja, sp. nov.

Табл. I, фиг. 5

Название вида от *setosus*, лат. — щетинистый.

Голотип — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/6; северный склон Гиссарского хребта, р. Дукдон; нижний силур.

Описание. Раковина маленькая, шарообразная, с неровной внешней поверхностью, внутренняя полость, близкая к сферической, с многочисленными зачаточными устьями. Стенка тонкая, состоящая из переплетенных светлых и темных тонких полосок. Диаметр раковины 0,15–0,18 мм, диаметр внутренней полости 0,08–0,10 мм, общая толщина раковины 0,03–0,04 мм.

Сравнение. От всех описанных видов отличается более тонкой стенкой, большой внутренней полостью по сравнению с общими размерами и равномерной толщиной стенки раковины.

Возраст и распространение. Нижний силур; северный склон Гиссарского хребта, р. Дукдон.

Материал. 12 сечений.

Serginella magna Pronina, 1968

Табл. II, фиг. 2

Serginella magna: Пронина, 1968, с. 44, табл. III, фиг. 12, 13.

Оригинал — Институт геологии АН ТаджССР; № 320/23; Туркестанский хребет, р. Исфара; Верхний силур, дальнянский горизонт.

Возраст и распространение. Верхний силур, дальнянский горизонт; северный склон Туркестанского хребта, р. Исфара.

Материал. 15 сечений.

Род *Uralinella* Е. Вукова, 1952

Uralinella bicamerata Е. Вукова, 1952

Табл. V, фиг. 1–4

Uralinella bicamerata: Вукова, 1952, с. 16, табл. I, фиг. 1, 2, 3; Богуш, Юферев, 1962, с. 93–94, табл. I, фиг. 31; Чувашов, 1965, с. 30, табл. IV, фиг. 1; Поярков, 1969, с. 97, табл. III, фиг. 7; Петрова, 1977, с. 7, 8, табл. I, фиг. 14–16.

Оригиналы — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/64; 320/65; 320/66; 320/67; Зеравшанский хребет; франский ярус.

Замечания. В отличие от всех описанных в литературе экземпляров, изображенный на табл. V, фиг. 4, имеет большее число устьевых горлышек в сечении (до 12–13 против 3–9). Мелкие изящные раковины *Uralinella bicamerata* Вук., как правило, не встречаются с другими видами уралинелл. Широко развиты в тентакулиловых разностях известняков, содержащих большое количество детрита и раковин прикрепленных фораминиферов (*Bituberitina*, *Ivdelina*, *Tubeoporina*). Местом обитания являлись области мелководного шельфа с большой подвижностью вод, где совершенно отсутствовали водоросли.

Возраст и распространение. Франский ярус; Зеравшанский хребет.

Материал. 28 сечений хорошей сохранности.

Uralinella angusta Sabirov, 1974

Табл. V, фиг. 9–12

Uralinella angusta: Сабиров, 1974, с. 141–145, рис. 1, а–в; 2, а.

Оригиналы — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/72, 320/73, 320/74; Гиссарский хребет, бассейн р. Магиан; верхний девон:

Замечания. Раковины с крупными трубчатыми устьевыми каналами сростаются, прикрепляясь друг к другу или к субстрату (до 5–15 экземпляров). Развиты в основном в эпифитоновых зарослях, где отсутствуют другие организмы, образуя своеобразные микробиогермы из водорослей и прикрепленных фораминиферов. Встречаются совместно с видом *Uralinella turkestanica* Sabirov.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний девон; Гиссарский, Зеравшанский и Туркестанский хребты.

М а т е р и а л. Более 40 сечений хорошей сохранности.

Uralinella turkestanica Sabirov, 1974

Табл. V, фиг. 13, 14

Uralinella turkestanica: Сабиров, 1974, рис. 3.

О р и г и н а л ы — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/75, 320/76; Гиссарский хребет, бассейн р. Магиан; верхний девон.

З а м е ч а н и е. Широко распространена в эпифитоновых зарослях.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний девон; Гиссарский, Зеравшанский и Туркестанский хребты.

М а т е р и а л. 12 сечений.

Р о д *Ivdelina* Malakhova, 1963.

З а м е ч а н и е. Ивделины — прикрепленные организмы, предпочитали прозрачные, хорошо прогретые воды с зарослями водорослей *Epiphyton*. Ивделины с высокой ножкой обитали в обстановке тиховодья на глинистых и мелкопесчанистых грунтах. Постоянное движение воды было мало благоприятным для ивделин с высокой ножкой, в этом случае получали развитие ивделины с очень короткой ножкой, утолщенной, прикрепленные друг к другу по несколько экземпляров или к посторонним предметам; совместно с водорослями *Epiphyton* образовывали микробиогермы. Другие организмы вместе с ивделинами, как правило, не встречаются. Характер прикрепления близок к *Tuberitina bulbacea* Gallow. et Harlt.

Ivdelina elongata Malakhova, 1963

Табл. IV, фиг. 1—8

Ivdelina elongata: Малахова, 1963, с. 142, рис. 1; Чувашов, 1965, с. 31, табл. IV, фиг. 4, 5; Поярков, 1969, с. 98, табл. III, фиг. 11; Сабиров, 1974, с. 45—51, табл. I, фиг. 1—3.

О р и г и н а л ы — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/52, 320/53, 320/54, 320/56, 320/57, 320/58, 320/59; Туркестанский хребет, Джалангуз; девон.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний девон Урала; эйфельский и живетский ярусы Южной Ферганы и Гиссаро-Алайской области; франкий ярус Урала и Тянь-Шаня.

М а т е р и а л. Более 20 сечений хорошей сохранности.

Р о д *Cribrosphaeroides* Reitlinger, 1959

Cribrosphaeroides grandiporus Pojarkov, 1969

Табл. V, фиг. 15

Cribrosphaeroides grandiporus: Поярков, 1969, с. 121—122, табл. VII, фиг. 19, 20.

О р и г и н а л — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/77; Гиссарский хребет, бассейн р. Магиан; верхний девон.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Средний—верхний девон; Зеравшано-Гиссарская область.

М а т е р и а л. Три сечения.

Cribrosphaeroides multiformis Saltovskaja, sp. nov.

Табл. I, фиг. 9; табл. II, фиг. 8

Н а з в а н и е в и д а *multiformis*, лат. — многообразный.

Г о л о т и п — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/9; Гиссарский хребет, р. Дукдон; нижний силур.

О р и г и н а л — № 320/29; Туркестанский хребет, р. Исфара; верхний силур, дальнянский горизонт.

О п и с а н и е. Раковина крупная однокамерная овальной и угловато-овальной формы. Стенка известковая, тонкозернистая, толстая, пронизана многочисленными

тонкими порами. Диаметр раковины 0,43–0,67 мм, толщина стенки 0,05–0,06 мм, диаметр пор 0,014 мм.

С р а в н е н и е. От *Cribrosphaeroides enormis* Pronina отличается более толстой стенкой и крупными размерами раковины.

З а м е ч а н и е. Является самым древним представителем этого рода.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний силур; Гиссарский хребет, р. Дукдон. Верхний силур, дальнянский горизонт; Туркестанский хребет, р. Исфара. М а т е р и а л. Восемь сечений.

Р о д *Eovolutina* Antropov, 1950

Eovolutina ovata Saltovskaja, sp. nov.

Табл. I, фиг. 11

Н а з в а н и е в и д а от *ovatus*, *лат.* — овальный.

Г о л о т и п — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/11; северный склон Гиссарского хребта, р. Дукдон; нижний силур.

О п и с а н и е. Раковина крупная, двухкамерная, эллипсоидальной формы. Наружная более крупная камера полностью объемлет внутреннюю. Меньшая камера не смещена и занимает центральное положение. Стенка обеих камер тонкая, известковая, тонкозернистая, шероховатая. Диаметр внутренней полости внешней камеры 0,64 мм, диаметр внутренней полости меньшей камеры 0,5 мм. Толщина стенки раковины 0,014 мм.

С р а в н е н и е. От всех эволютин, описанных ранее, *Eovolutina ovata* sp. nov. отличается более крупными размерами (0,64 против 0,27 мм), овальной формой раковины, шероховатой стенкой, а также тем, что у *A. ovata* sp. nov. внутренняя камера не смещена, занимает центральное положение.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Венлокский ярус Тянь-Шаня.

М а т е р и а л. Четыре сечения.

Р о д *Rauserina* Antropov, 1950

Rauserina notata Antropov, 1950

Табл. II, фиг. 7

Rauserina notata: Антропов, 1950, с. 27–28, табл. III, фиг. 2, 5.

О р и г и н а л — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/28; Туркестанский хребет, р. Исфара; верхний силур, дальнянский горизонт.

С р а в н е н и е. От всех описанных раузерин отличается сравнительно тонкой стенкой и правильными шарообразными и различными по величине камерами.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Средний и верхний девон Волго-Уральской области; верхний силур, дальнянский горизонт северного склона Туркестанского хребта, р. Исфара.

М а т е р и а л. Пять сечений.

Р о д *Archaelagena* Howchin, 1888

Archaelagena insolita Saltovskaja, sp. nov.

Табл. I, фиг. 13

Н а з в а н и е в и д а *insolitus*, *лат.* — необычный.

Г о л о т и п — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/13; северный склон Гиссарского хребта, р. Дукдон; нижний силур.

О п и с а н и е. Раковина крупная однокамерная, колбовидной формы, без четко выраженного горлышка. Концы раковины отвернуты почти под прямым углом. Стенка известковая, темная, тонкозернистая, шероховатая. Диаметр камеры 0,45 мм, толщина стенки 0,014 мм.

С р а в н е н и е От всех известных архелаген отличается подошвообразной формой раковины и обычно широким и резко отвернутым горлышком, а также крупными размерами.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний силур; Северный склон Гиссарского хребта.

М а т е р и а л. Три сечения.

Р о д *Auroria* Pojarkov, 1969

Auroria ex gr. *singularis* Pojarkov, 1969

Табл. IV, фиг. 9

О р и г и н а л — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/60; Гиссарский хребет, бассейн р. Магиан; средний девон.

З а м е ч а н и е. От экземпляров, описанных Б.В. Поярковым, отличается характерной овальной формой раковины и равномерной толщиной ее стенки. Возможно, это новый вид.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Средний девон; Зеравшано-Гиссарская область.

М а т е р и а л. Шесть сечений хорошей сохранности.

Auroria ferganensis Pojarkov, 1969

Табл. IV, фиг. 11

Auroria ferganensis: Поярков, 1969, с. 116, табл. VI, фиг. 4–8, 14, 16.

О р и г и н а л — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/63; Гиссарский хребет, бассейн р. Магиан; средний девон.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Средний девон; Зеравшано-Гиссарская область.

М а т е р и а л. Восемь сечений хорошей сохранности.

Auroria triangularis Saltovskaja, sp. nov.

Табл. IV, фиг. 10, 12

Н а з в а н и е в и д а *triangularis*, лат. — треугольный.

Г о л о т и п — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/61; Гиссарский хребет, бассейн р. Магиан; средний девон.

О р и г и н а л — № 320/62; там же.

О п и с а н и е. Раковина однокамерная, свободная, небольшого размера, треугольной формы. Стенка известковая, темная, двухслойная. Внутренний слой тонкозернистый, тонкий, темный, пронизанный мелкими породами; наружный — более рыхлый, серый, в нем развиты многочисленные простые каналы. Толщина наружного слоя 0,07 мм. Устье отчетливое.

С р а в н е н и е. От описанных Б.П. Поярковым *A. ferganensis* и *A. singularis* отличается отчетливым устьем и характерной треугольной формой раковины.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Средний девон Зеравшано-Гиссарской области.

М а т е р и а л. Десять сечений хорошей сохранности.

Р о д *Maclayina* Saltovskaja, gen. nov.

Р о д н а з в а н в честь Андрея Дмитриевича Миклухо-Маклая, известного исследователя микроорганизмов среднего и верхнего палеозоя.

Т и п о в о й в и д — *Maclayina scitula* gen. et sp. nov.; Зеравшано-Гиссарская область, Гиссарский хребет, р. Хазор-Чашма; нижний девон, бурсыхирманский горизонт.

Д и а г н о з. Раковина двухкамерная, очень маленькая. Внутренняя камера округлая, гладкая, внешняя — угловато-округлая или угловатая с тремя-четырьмя устьевыми выступами, соответствующими устьевым каналам, не достигающим до внутренней камеры. Обе камеры имеют вдавленное основание. Стенки темные, зернистые.

С р а в н е н и е. Род *Maclayina* по двухкамерной угловатой раковине и наличию устьевых горлышек на внешней поверхности сходен с родом *Uralinella* E. Vukova, отличаюсь от него округлой формой внутренней камеры и отсутствием на ней устьев. Описываемые маклаины в отличие от уралинелл не колониальные, а прикрепленные одиночные организмы.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Зеравшано-Гиссарская область, р. Исфара; верхний силур, дальянский горизонт. Река Хазор-Чашма; нижний девон, бурсыхирманский горизонт.

Maclayina scitula Saltovskaja, gen. et sp. nov.

Табл. II, фиг. 9, 10; табл. III, фиг. 12

Название вида от *scitula*, лат. — изящная, хорошенькая.

Голотип — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/48; Гиссарский хребет, р. Хазор-Чашма; нижний девон, бурсыхирманский горизонт (зона *Neomphuta originata*).

Оригиналы — № 320/30; 320/31, Институт геологии АН ТаджССР; Туркестанский хребет, р. Исфара; верхний силур.

Описание. Раковина двухкамерная, маленькая. Внутренняя камера округлой формы, внешняя — угловато-многоугольной, реже — округлой (возможно, за счет сечения). Устьевые горлышки (3—4) фиксируются на внешней раковине, устьевые каналы не доходят до внутренней камеры. Стенки темные, тонкозернистые. Диаметр внешней камеры 0,15—0,16 мм, диаметр внутренней камеры 0,10 мм, длина устьевых выступов 0,03 мм, число устьевых возвышений 3—4, толщина стенки 0,014 мм, расстояние между камерами 0,05—0,06 мм.

Возраст и распространение. Нижний девон, бурсыхирманский горизонт — Гиссарский хребет, р. Хазор-Чашма; верхний силур, дальянский горизонт — Туркестанский хребет, р. Исфара.

Материал. Семь сечений.

ПОДСЕМЕЙСТВО TUBERITININAE M.—MACLAY, 1963

Род *Eotuberitina* M.—Maclay, 1958

Eotuberitina moles Saltovskaja, sp. nov.

Табл. II, фиг. 1

Название вида от *moles*, лат. — громадина.

Голотип — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/22; северный склон Туркестанского хребта; верхний силур, дальянский горизонт.

Описание. Раковина крупная, однокамерная, прикрепленная, башенковидной формы, уплощенная в месте прикрепления. Диск прикрепления сравнительно большой. Стенка известковая, темная, тонкозернистая, однородная. Диаметр внутренней полости раковины 0,43 мм. Толщина стенки 0,03 мм.

Сравнение. От всех известных видов эотуберитин отличается башенкообразной формой раковины, плоско-вогнутым диском прикрепления, крупными размерами (0,43 против 0,01 и 0,1 мм), толстой стенкой (0,03 против 0,01 мм).

Замечания. Является наиболее древним из известных в настоящее время представителем рода. Ранее считалось, что первые эотуберитины появились в живетском ярусе.

Возраст и распространение. Верхний силур, дальянский горизонт; Туркестанский хребет, р. Исфара.

Материал. Три сечения.

Eotuberitina antiqua Saltovskaja, sp. nov.

Табл. I, фиг. 8

Название вида от *antiquus*, лат. — древний.

Голотип — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/8; северный склон Гиссарского хребта, р. Дукдон; нижний силур.

Описание. Раковина средних размеров, однокамерная, прикрепленная, полу-сферической формы. Диск прикрепления сравнительно большой. Стенка известковая, темно-серая, тонкозернистая, толщина 0,014 мм. Диаметр внутренней полости 0,28 мм, высота 0,24 мм.

Сравнение. По форме раковины наиболее близка к *Eotuberitina crassa* Pokark.; отличается от нее крупными размерами (0,28 против 0,075—0,12 мм), сильно уплощенной стенкой раковины у основания, плоским диском прикрепления.

Замечания. Выделенный новый вид является в настоящее время самым древним представителем этого рода.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний силур; Гиссарский хребет, р. Дукдон.

М а т е р и а л. Пять сечений.

Р о д *Bituberitina* M.-MacIay, 1965

Bituberitina devonica Pojarkov, 1969

Табл. I, фиг. 10; табл. V, фиг. 7

Bituberitina devonica: Поярков, 1969, с. 107, табл. IV, фиг. 23–26.

О р и г и н а л ы — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/10 — Гиссарский хребет, р. Дукдон, нижний силур; 320/70 — Зеравшанский хребет, район Урмитана, верхний девон, франский ярус.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний силур, Гиссарский хребет; франский ярус, Зеравшанский хребет.

М а т е р и а л. 11 сечений хорошей сохранности.

С Е М Е Й С Т В О EARLANDIIDAE CUMMINGS, 1955

Р о д *Earlandia* Plummer, 1930

Earlandia levata Pronina, 1968

Табл. III, фиг. 15

Earlandia levata: Пронина, 1968, с. 41, табл. III, фиг. 1–3.

О р и г и н а л — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/51; Гиссарский хребет, р. Хазор-Чашма; нижний девон.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний девон, бурсьхирманский горизонт, зона *Neophyma originata*; Зеравшано-Гиссарская область.

М а т е р и а л. 15 сечений.

С Е М Е Й С Т В О CALIGELLIDAE REITLINGER, 1959

Р о д *Caligella* Antropov, 1950

Caligella ex gr. antropovi (Lipina), 1955

Табл. I, фиг. 14–17, 19

О р и г и н а л ы — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/14, 320/15, 320/16, 320/17, 320/18; Гиссарский хребет, р. Дукдон; нижний силур.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний силур, Гиссарский хребет.

М а т е р и а л. Более 30 сечений.

Р о д *Parastegnammina* Pojarkov, 1969

Parastegnammina grandissima Pojarkov, 1969

Табл. I, фиг. 18

Parastegnammina grandissima: Поярков, 1969, с. 135, табл. VII, фиг. 13, 14.

О р и г и н а л — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/19; Гиссарский хребет, р. Дукдон; нижний силур.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний силур; Гиссарский хребет.

М а т е р и а л. 13 сечений.

Parastegnammina undulata Saltovskaja, sp. nov.

Табл. III, фиг. 13, 14

Н а з в а н и е в и д а от *undulatus*, лат. — мелковолнистый.

Г о л о т и п — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/49; Гиссарский хребет, р. Хазор-Чашма; нижний девон, бурсьхирманский горизонт (зона *Neophyma originata*).

О р и г и н а л — № 320/50; там же.

О п и с а н и е. Раковины однокамерные, неприкрепленные, в основном цилиндрические, иногда слабоизогнутые. Стенка известковая, серая, однородная, зернистая или крупнозернистая, не гладкая, слабоволнистая. Концы раковины прямые, реже

Maclayina scitula Saltovskaja, gen. et sp. nov.

Табл. II, фиг. 9, 10; табл. III, фиг. 12

Название вида от *scitula*, лат. — изящная, хорошенькая.

Голотип — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/48; Гиссарский хребет, р. Хазор-Чашма; нижний девон, бурсьхирманский горизонт (зона *Neomphyma originata*).

Оригиналы — № 320/30; 320/31, Институт геологии АН ТаджССР; Туркестанский хребет, р. Исфара; верхний силур.

Описание. Раковина двухкамерная, маленькая. Внутренняя камера округлой формы, внешняя — угловато-многоугольной, реже — округлой (возможно, за счет сечения). Устьевые горлышки (3—4) фиксируются на внешней раковине, устьевые каналы не доходят до внутренней камеры. Стенки темные, тонкозернистые. Диаметр внешней камеры 0,15—0,16 мм, диаметр внутренней камеры 0,10 мм, длина устьевых выступов 0,03 мм, число устьевых возвышений 3—4, толщина стенки 0,014 мм, расстояние между камерами 0,05—0,06 мм.

Возраст и распространение. Нижний девон, бурсьхирманский горизонт — Гиссарский хребет, р. Хазор-Чашма; верхний силур, дальянский горизонт — Туркестанский хребет, р. Исфара.

Материал. Семь сечений.

ПОДСЕМЕЙСТВО TUBERITININAE M.—MACLAY, 1963

Род *Eotuberitina* M.—Maclay, 1958

Eotuberitina moles Saltovskaja, sp. nov.

Табл. II, фиг. 1

Название вида от *moles*, лат. — громадина.

Голотип — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/22; северный склон Туркестанского хребта; верхний силур, дальянский горизонт.

Описание. Раковина крупная, однокамерная, прикрепленная, башенковидной формы, уплощенная в месте прикрепления. Диск прикрепления сравнительно большой. Стенка известковая, темная, тонкозернистая, однородная. Диаметр внутренней полости раковины 0,43 мм. Толщина стенки 0,03 мм.

Сравнение. От всех известных видов зотуберитин отличается башенкообразной формой раковины, плоско-вогнутым диском прикрепления, крупными размерами (0,43 против 0,01 и 0,1 мм), толстой стенкой (0,03 против 0,01 мм).

Замечания. Является наиболее древним из известных в настоящее время представителем рода. Ранее считалось, что первые зотуберитины появились в живетском ярусе.

Возраст и распространение. Верхний силур, дальянский горизонт; Туркестанский хребет, р. Исфара.

Материал. Три сечения.

Eotuberitina antiqua Saltovskaja, sp. nov.

Табл. I, фиг. 8

Название вида от *antiquus*, лат. — древний.

Голотип — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/8; северный склон Гиссарского хребта, р. Лукдон; нижний силур.

Описание. Раковина средних размеров, однокамерная, прикрепленная, полусферической формы. Диск прикрепления сравнительно большой. Стенка известковая, темно-серая, тонкозернистая, толщина 0,014 мм. Диаметр внутренней полости 0,28 мм, высота 0,24 мм.

Сравнение. По форме раковины наиболее близка к *Eotuberitina crassa* Pojark.; отличается от нее крупными размерами (0,28 против 0,075—0,12 мм), сильно уплощенной стенкой раковины у основания, плоским диском прикрепления.

Замечания. Выделенный новый вид является в настоящее время самым древним представителем этого рода.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний силур; Гиссарский хребет, р. Дукдон.

М а т е р и а л. Пять сечений.

Р о д *Bituberitina* M.-MacIay, 1965

Bituberitina devonica Pojarkov, 1969

Табл. I, фиг. 10; табл. V, фиг. 7

Bituberitina devonica: Поярков, 1969, с. 107, табл. IV, фиг. 23–26.

О р и г и н а л ы — Институт геологии АН ТаджССР; № 320/10 — Гиссарский хребет, р. Дукдон, нижний силур; 320/70 — Зеравшанский хребет, район Урмитана, верхний девон, франский ярус.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний силур, Гиссарский хребет; франский ярус, Зеравшанский хребет.

М а т е р и а л. 11 сечений хорошей сохранности.

С Е М Е Й С Т В О EARLANDIIDAE CUMMINGS, 1955

Р о д *Earlandia* Plummer, 1930

Earlandia levata Pronina, 1968

Табл. III, фиг. 15

Earlandia levata: Пронина, 1968, с. 41, табл. III, фиг. 1–3.

О р и г и н а л — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/51; Гиссарский хребет, р. Хазор-Чашма; нижний девон.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний девон, бурсьихирманский горизонт, зона *Neophyma originata*; Зеравшано-Гиссарская область.

М а т е р и а л. 15 сечений.

С Е М Е Й С Т В О CALIGELLIDAE REITLINGER, 1959

Р о д *Caligella* Antropov, 1950

Caligella ex gr. *antropovi* (Lipina), 1955

Табл. I, фиг. 14–17, 19

О р и г и н а л ы — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/14, 320/15, 320/16, 320/17, 320/18; Гиссарский хребет, р. Дукдон; нижний силур.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний силур, Гиссарский хребет.

М а т е р и а л. Более 30 сечений.

Р о д *Parastegnammina* Pojarkov, 1969

Parastegnammina grandissima Pojarkov, 1969

Табл. I, фиг. 18

Parastegnammina grandissima: Поярков, 1969, с. 135, табл. VII, фиг. 13, 14.

О р и г и н а л — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/19; Гиссарский хребет, р. Дукдон; нижний силур.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний силур; Гиссарский хребет.

М а т е р и а л. 13 сечений.

Parastegnammina undulata Saltovskaja, sp. von.

Табл. III, фиг. 13, 14

Н а з в а н и е в и д а от *undulatus*, *lat.* — мелковолнистый.

Г о л о т и п — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/49; Гиссарский хребет, р. Хазор-Чашма; нижний девон, бурсьихирманский горизонт (зона *Neophyma originata*).

О р и г и н а л — № 320/50; там же.

О п и с а н и е. Раковины однокамерные, неприкрепленные, в основном цилиндрические, иногда слабоизогнутые. Стенка известковая, серая, однородная, зернистая или крупнозернистая, не гладкая, слабоволнистая. Концы раковины прямые, реже

плавно закругленные. Толщина стенки в пределах одной раковины неодинакова. Длина раковины 0,50–0,64 мм. Диаметр внутренней полости 0,08 мм. Толщина стенки 0,014 мм.

С р а в н е н и е. От наиболее близкой *P.aequaspatiosa* Pojark. отличается строением стенки и ее толщиной: у *P.undulata* она мелковолнистая и более толстая (0,14 против 0,008–0,05 мм).

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний девон; Зеравшано-Гиссарская область.

М а т е р и а л. 20 сечений.

С Е М Е Й С Т В О ASTRORHIZIDAE (INCERTAE SEDIS)

Р о д *Calcisphaera* Williamson, 1880

Calcisphaera cf. *tjungensis* Reitlinger, 1959

Табл. III, фиг. 11

О р и г и н а л — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/47; Гиссарский хребет, р. Хазор-Чашма; нижний девон.

З а м е ч а н и е. Внешний стекловато-лучистый слой несколько более толстый, чем у экземпляров, описанных Е.А. Рейтлингер.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний девон, бурсыхирманский горизонт, зона *Neomphyma originata*; Зеравшано-Гиссарская область.

М а т е р и а л. 15 сечений.

Calcisphaera mundruchensis Reitlinger, 1959

Табл. III, фиг. 9, 10

О р и г и н а л ы — Институт геологии ТаджССР, № 320/45, 320/46; Гиссарский хребет, р. Хазор-Чашма; нижний девон.

З а м е ч а н и е. Внешний стекловато-лучистый слой несколько более толстый, чем у экземпляров, описанных Е.А. Рейтлингер.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний девон, бурсыхирманский горизонт, зона *Neomphyma originata*; Зеравшано-Гиссарская область.

М а т е р и а л. Восемь сечений.

О П И С А Н И Е В О Д О Р О С Л Е Й

Т И П CYANOPHYTA SACHS, 1874

Р о д *Proaulopora* Vologdin, 1937

Proaulopora glabra Krasnopeeva, 1937

Табл. II, фиг. 11

О р и г и н а л — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/32; Гиссарский хребет, р. Хазор-Чашма; нижний девон, бурсыхирманский горизонт.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний силур, дальянский горизонт; северный склон Туркестанского хребта, р. Исфара. Кембрий Тувы.

М а т е р и а л. Многочисленные обломки слоевищ в продольном и поперечном сечении.

ALGAE INCERTAE SEDIS

Р о д *Nuia* Maslov, 1954

Nuia sibirica Maslov, 1954

Табл. I, фиг. 20, 21

О р и г и н а л ы — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/20, 320/21; Гиссарский хребет, р. Дукдон; нижний силур.

З а м е ч а н и е. Встречаются совместно с обломками слоевищ водорослей *Girvanella*, *Rothpletzella*, *Solenopora*.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний силур Гиссарского хребта; ордовик Восточной Сибири; нижний девон среднего Урала.

М а т е р и а л. Многочисленные обломки слоевищ.

Род *Daljanella* Saltovskaja, gen. nov.

Род назван по саю Дальян (Туркестанский хребет).

Типовой вид — *Daljanella mammata* gen. et sp. nov.; северный склон Туркестанского хребта; верхний силур, дальянский горизонт.

Диагноз. Слоевиде трубочатое, цилиндрическое, разветвленное, иногда несколько искривлено. Трубки небольшие, полые, без перегородок. Стенка тонкая, темная, тонкозернистая. После разветвления концы трубок закруглены.

Сравнение. Описываемые формы сходны с полыми трубочками *Issinella*, отличаясь ветвлением слоевища и строением стенки. У *Issinella* стенка желтая, стекловатая, пронизана грубыми радиальными каналами, а у *Daljanella* стенка темная, тонкая, тонкозернистая.

Возраст и распространение. Верхний силур, дальянский горизонт; северный склон Туркестанского хребта, р. Исфара.

Daljanella mammata Saltovskaja, gen. et. sp. nov.

Табл. II, фиг. 12–15

Название вида от *mammatus*, лат. — трубочатый.

Голотип — Институт геологии АН ТаджССР, № 320/33; северный склон Туркестанского хребта, р. Исфара; верхний силур, дальянский горизонт.

Оригиналы — № 320/34; 320/35; 320/36; там же.

Описание. Слоевиде трубочатое, цилиндрическое, разветвленное, иногда несколько искривленное. Трубки полые, без перегородок. Стенка очень тонкая, темная, тонкозернистая. После разветвления концы трубок закруглены. Диаметр трубок 0,09–0,10 мм, диаметр центральной полости 0,085–0,09 мм, толщина стенок 0,003 мм.

Возраст и распространение. Верхний силур, дальянский горизонт, северный склон Туркестанского хребта, р. Исфара.

Материал. Многочисленные обломки слоевищ хорошей сохранности.

ЛИТЕРАТУРА

- Антропов И.А. Новые виды фораминифер верхнего девона некоторых районов востока Русской платформы. — Изв. Казан. ФАН СССР, 1950, № 1.
- Богуш О.И., Юферев О.В. Фораминиферы и стратиграфия каменноугольных отложений Каратау и Таласского Алатау. — Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1962.
- Быкова Е.В. Фораминиферы девона Русской платформы и Приуралья. — Тр. ВНИГРИ. Нов. сер., 1952, вып. 60.
- Малахова Н.П. Новый род фораминифер из нижнего девона Урала. — Палеонтол. журн., 1963, № 2.
- Поярков Б.В. Стратиграфия и фораминиферы девонских отложений Тянь-Шаня. Фрунзе: Илим, 1969.
- Пронина Т.В. Новые виды фораминифер из нижнедевонских отложений Среднего и Южного Урала. — Палеонтол. журн., 1960а, № 1.
- Пронина Т.В. Фораминиферы и некоторые сопутствующие им микроорганизмы силура Уфимского амфитеатра. — Палеонтол. журн., 1960б, № 4.
- Пронина Т.В. Фораминиферы и некоторые сопутствующие им микроорганизмы силура Уфимского амфитеатра. — Палеонтол. журн., № 1963, № 4.
- Пронина Т.В. Род *Oldella* и некоторые другие силурийские фораминиферы Урала. — Палеонтол. журн., 1968, № 4.
- Сабиров А.А. О роде *Uralinella*. — Палеонтол. журн., 1974, № 3.
- Салтовская В.Д. Силурийско-девонский этап в развитии фораминифер Зеравшано-Гиссарской горной области: Тез. на VII Всесоюз. микропалеонтол. совещ. М.: ГИН АН СССР, 1977, ч. II. (Ротапринт).
- Чувашов Б.И. Фораминиферы и водоросли из верхнедевонских отложений западного склона Среднего и Южного Урала. — Тр. Ин-та геол. АН СССР, Урал. фил., 1965, вып. 74.

Silurian and Devonian foraminifera from
the Zaravshan-Gissar mountains

V.D. Saltovskaya

The 36 most typical species of Silurian and Devonian foraminifera are described, 13 of them are new. Five assemblages are recognized in the succession: Early Silurian, Late Silurian, Early Devonian, Middle Devonian and Late Devonian.

УДК 565.33:551.76/78

И.А. НИКОЛАЕВА

Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт

О КРИТЕРИЯХ КЛАССИФИКАЦИИ СЕМЕЙСТВА ТРАХИЛЕБЕРИДИД (Ostracoda)

Острокоды семейства Trachyleberididae Sylvester Brasley, 1948 благодаря широкому распространению в мезозойских и особенно кайнозойских отложениях, многообразию форм и относительно быстрой эволюции имеют большое стратиграфическое значение.

Трахилиберидоидные остракоды привлекают внимание многих исследователей, однако в настоящее время не существует единого представления ни о систематическом составе, ни о таксономическом ранге данной группы, уровень которого колеблется в понимании отдельных исследователей от подсемейства до надсемейства. М.И. Мандельштам, Ф. Морковен, Г. Хартман (Мандельштам, 1960; Morkhoven, 1962–1963, Hartmann, 1964) относят ее к подсемейству Trachyleberidinae семейства Cytheridae, П. Сильвестер-Брэдли, Р. Бенсон, Ж. Хейзел, В. Покорный (Sylvester-Bradley, 1948, 1961; Benson, 1977; Hazel, 1967; Pokorny, 1968) и многие другие исследователи рассматривают эту группу в ранге семейства, относящегося к надсемейству Cytheracea.

Наиболее известны две классификации этой группы. Одна из них разработана М.И. Мандельштамом в "Основах палеонтологии" (Мандельштам, 1960), другая Г. Хоу и П. Сильвестером-Брэдли в "Treatise on Invertebrate Paleontology" (Howe, 1961; Sylvester-Bradley, 1961).

В шестидесятые-семидесятые годы над систематикой этой группы работает И. Грюндель. Согласно его классификации, Trachyleberididae входят в состав надсемейства Trachyleberidacea, объединяющего кроме номинативного еще три следующих семейства: Cytherettidae, Progonocytheridae, Brachycytheridae (Gründel, 1967, 1969, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977a, b).

Сопоставление этих трех основных классификаций трахилеберидид приведено ниже (таблицы 1, 2).

Первоначально П. Сильвестер-Брэдли (Sylvester-Bredley, 1948) объединил в семейство Trachyleberididae 13 родов. К 1961 г. в "Treatise..." этот же автор для данного семейства приводит уже более 30 родов.

К настоящему времени число родов, включенных различными авторами в состав семейства Trachyleberididae, превысило 100. Таким образом, изучение этого семейства представляется достаточно сложной задачей. Помимо работ палеонтологостратиграфического направления, за счет которых число новых таксонов родового и надродового рангов ежегодно увеличивается в среднем на четыре наименования, проводятся специальные исследования по терминологии, классификации и филогении трахилеберидид.

Так, детальным изучением юрских и меловых трахилеберидид занимается И. Грюндель, палеогеновых (рецентных трахилеберидид родственных им семейств) — Ж. Хейзел. Р. Бенсон разрабатывает детальную классификацию поверхностных образований и морфологии раковины у глубоководных форм (Gründel, 1967, 1969, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977a, b; Hazel, 1967; Benson, 1977). Работы А. Либая пос-

Т а б л и ц а 1

Положение семейства Trachyleberidae Sylvestor-Bradley, 1948 в классификациях различных авторов и сопоставление основных систематических признаков для родовых категорий

<p>Основные палеонтологические (Мандельштам, 1960)</p>	<p>Treatise on Invertebrate Paleontology (Howe, 1961; Sylvestor-Bradley, 1961)</p>	<p>И. Грюндель (Gründel, 1967, 1969, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977a, 1977b)</p>
<p>Семейство Sutherlandidae Baird, 1850 (39 подсемейств)</p> <p>Очертание раковины сбоку разнообразно; передний конец выше заднего, закруглен, задний часто вытянутый, с уступом. Охват: обычно левая створка больше правой. Поверхность гладкая или скульптирована. Отпечатки мускульных бугорков: 4 замыкательных, овальных, расположенных в ряд друг под другом в конце передней трети и 2 антеннальных. Глазное пятно иногда хорошо развито. Внутренняя бесструктурная пластинка и порово-канальная зона развиты различно.</p>	<p>Надсемейство Sutherlandae Baird, 1850 (26 семейств)</p> <p>Отпечатки мускульных бугорков: замыкательные — вертикальный ряд из 4-х элементов: 1—2 антеннальных, 3 — мандибулярных. Замок — элементный, гладкий или насеченный. Ориентация разнообразна. Глазной бугорок присутствует не у всех групп. Широкая внутренняя бесструктурной пластинки варьирует, характер краевых поровых каналов также.</p>	<p>Подотряд Cytherosoripina Gründel, 1967 (4 надсемейства)</p> <p>Раковина нерасчлененная, относительно редко с ямкой в области мускульного поля и медиальной бороздой; в виде исключения — с двумя. Очертание сбоку: раковина прямоугольная, клиновидная, с прямыми или выгнутыми спинным и брюшным краями; брюшной край может быть вогнутым. Отпечатки мускульных бугорков штеридного типа. Замок простой или усложненный. Ориентация разнообразная. Обязательная внутренняя пластинка развития различно. Вестибюль может присутствовать. Характер краевых поровых каналов варьирует.</p>
<p>Подсемейство Trachyleberinae Sylvestor-Bradley, 1948 (4 трибы)</p> <p>Раковина почковидная, часто с крыловидными брюшными выступами, левоперекрывающая, гладкая или скульптированная. Замок разноэлементный, четырехчленный. Глазное пятно четкое. Поровые каналы многочисленные</p>	<p>Надсемейство Trachyleberidae Sylvestor-Bradley, 1948 (4 семейства)</p> <p>Расчленение мускульных бугорков широко распространено и проявляется рано во многих независимых линиях развития. Замок во всех семействах развивается от меродонтного к амфидонтному.</p> <p>Семейство Trachyleberidae Sylvestor-Bradley, 1948 (8 подсемейств)</p> <p>Раковина в очертании сбоку четырехугольная и клиновидная. Переднее замочное ушко левой створки развито или отсутствует. Центральные бугорки присутствуют или редуцированы. Боковая поверхность с тремя продольными ребрами или без них. Ориентация отсутствует или ямчатая, ячеистая, бугорчатая. Глазное пятно иногда присутствует. Внутренняя пластинка от узкой до широкой. Поровые каналы более многочисленные у молодых представителей.</p>	

вящены изучению скульптуры, а также классификации поровых образований (Liebau, 1975, 1978).

Ниже будут рассмотрены основные морфологические признаки, используемые в качестве таксономических критериев или учитываемые различными авторами при классификации ископаемых трахилеберирид.

К этим признакам относятся расположение отпечатков мускульных бугорков, устройство замка, форма раковины, строение поверхности, характер расположения внутренней пластинки и особенности порово-канальной зоны.

Отпечатки мускульных бугорков. Значение этого признака для определения положения трахилеберидоидных остракод в общей системе классификации подокопид принимается во внимание всеми исследователями, однако оценивается каждым из них по-разному.

Всеми без исключения остракодологами, занимающимися изучением этой группы, принимается, что общий план расположения и форма отпечатков замыкательных мускульных бугорков (вертикальный ряд из четырех бугорков) и находящихся перед ними одного—трех и более антеннальных и мандибулярных бугорков являются признаками, характеризующими единицы высокого таксономического ранга, а именно: это признак семейства, согласно "Основам палеонтологии", признак надсемейства по "Treatise..." и подотряда по систематике, предложенной И. Грюнделем.

Детали строения антеннальных и замыкательных мускульных бугорков используются для разграничения единиц более низкого таксономического ранга, однако в этом вопросе среди исследователей имеются серьезные расхождения. Принимая во внимание строение антеннальных и замыкательных мускульных бугорков, Ж. Хейзел предполагает, что *Hemicytheridae* произошли от *Trachyleberidae*. Расщепленность антеннальных бугорков и одного или двух бугорков замыкательной группы, по мнению Ж. Хейзела, является ведущим признаком хемитерид (Hazel, 1967). В. Покорный, не соглашаясь с Ж. Хейзелом в вопросе об определении монофилетического происхождения *Hemicytheridae*, не считает расщепление мускульных бугорков признаком первостепенной важности (Pokořny, 1968). По мнению И. Грюнделя, тенденция к расщеплению мускульных бугорков в большей степени присуща представителям подсемейства *Hemicytherinae*, однако проявляется уже в меловое время во многих параллельных направлениях развития всего семейства *Trachyleberididae*.

Тип строения замка. Амфидонтный тип замка характерен для триб *Trachyleberides*, *Pterygocytherides*, *Hemicytherides* (подсемейства *Trachyleberidinae*) и подсемейства *Macrodentinae* согласно "Основам палеонтологии"¹. По "Treatise...", этот тип замка характеризует группу семейств и в их числе *Trachyleberididae*, *Brachycytheridae*, *Leguminocythereididae*, *Hemicytheridae*. Грюндель для всех семейств надсемейства *Trachyleberidaceae* рассматривает развитие замка во времени, который в пределах от юры до начала позднего мела изменяется от меродонтного к амфидонтному.

Детали строения замка используются при характеристике родов и триб в "Основах палеонтологии" и семейств в "Treatise...".

Насеченность краевых отделов замка считается характерной для представителей некоторых родов трибы *Trachyleberides*, насеченность средней части замка — для триб *Pterygocytherides* и *Hemicytherides* ("Основы палеонтологии"). Замок представителей семейства *Trachyleberididae* в "Treatise..." определяется как строго амфидонтный, *Leguminocythereididae* — амфидонтного типа; для некоторых родов *Brachycytheridae* отмечается насеченность краевых отделов замка. Семейство *Hemicytheridae* объединяет роды с насеченным средним элементом замка.

Форма раковины. Этот признак большинством авторов принимается во внимание недостаточно. Для рассматриваемой группы чаще всего используется характеристика бокового очертания. Раковины удлинненно-овального очертания присущи трибам *Trachyleberides*, *Pterygocytherides*, *Hemicytherides* ("Основы палеонтологии"). Боковое очертание раковин трахилеберирид, по "Treatise...", определяется как субпрямоугольное с параллельными или сходящимися к заднему

¹В "Основах палеонтологии" термин "амфидонтный" не употребляется. Этот тип замка характеризуется как разноэлементный, четырехчленный, левоваликовый; на левой створке представлен в передней части округлой ямкой и зубом, который срастается с валиком среднего отдела, и в задней части — ямкой.

Родовой состав семейства Trachyleberidae Sylveste-Bradley, 1948 в классификациях различных авторов и сопоставление основных таксономических признаков, принятых для гидроидных категорий в "Основах палеонтологии" и "Traité..."

Основа палеонтологии (Мандельштам, 1960)	Treatise on Invertebrate Paleontology (Howe, 1961; Sylveste-Bradley, 1961)	И. Грюндель (Gründel, 1977б)
<p>Подсемейство Trachyleberinae Sylveste Bradley, 1948 (4 трибы)</p> <p>Триба Trachyleberides Mandelstam, 1960</p> <p>Раковина часто с крыловидным выростом на брюшной стороне; в боковом очерта-нии удлиненно-овальная, с уступом на заднем конце; левая створка незначи-тельно больше правой. Замок разноэлемент-ный, четырехчленный, левоваликовый, краевые отдели иногда насечены. Глазное пятно присутствует (Trachyleberis, Cythereis, Dignoscythere, Brachyscythere, Spongicythere, Occultoscythereis, Hirsutoscythere, Lenioscythere, Protobuntonia)</p>	<p>Семейство Trachyleberidae Sylveste-Bradley, 1948</p> <p>Раковина в боковом очертании субпрямоугольная; край параллельны или конвергируют к заднему концу. Передний конец широко закруглен; задний — треугольный или с кау-дальным выростом. Замок у послепорских представителей строго амфиодонтный. Субцентральный буторок и глазное образование присутствуют. Скульптура разнообразна</p> <p>Вестибуль узкий или отсутствует, краевые поровые каналы многочисленны.</p> <p>(Trachyleberis, Actinoscytheris, Amboscythere, Anticytheris, Archicytheris, Bradleya, Buntonia, Carinoscytheris, Cattivella, Costa, Cythereis, Echinocytheris, Henryhowella, Hermanites, Hirsutoscythere, Idiocythere, Isocytheris, Lenioscythere, Murray-ina, ? Normanicysphere, Occultoscytheris, Oligoscytheris, Orionti-na, ? Porexophthalmoscythere, Phacorbabdotus, Platyscytheris, Puriana, Quadrascythere, ?Spongicythere, ?Trachyscythere, Tra-chyleberidea, ?Protobuntonia, Veenia)</p>	<p>Семейство Trachyleberidae Sylveste-Bradley, 1948 (8 подсемейств)</p> <p>Подсемейство Trachyleberinae Sylveste-Bradley, 1948</p> <p>Триба Trachyleberidini Sylveste-Bradley, 1948 (Trachyleberis, Abissoscythere, Acanthocytheris, Cythereis, Dori-cythereis, Henryhowella, Idiocythereis, Matronella, Rehacythe-ris)</p> <p>Триба Voogaardellini Gründel et Kozur, 1975 (Voogaardella)</p> <p>Триба Fissoscytherini Gründel, 1969 (Fissoscythere, Morkhovenicyscytheris, Oligoscytheris)</p> <p>Триба Mauritsini Deroo, 1966 (? Mauritsina, Cornicytheris, Curfsina, Hazelina, Repandocosta)</p> <p>Триба Costaini Hartmann et Puri, 1974 (Costa, Cartivella, Ponticytheris, Reiculina)</p> <p>Триба ?Falunimi Mandelstam, 1960 (Falunia, Carinoscytheris, Cistacytheris, Hiltmanni cythere)</p> <p>Триба Phacorbabdotini Gründel, 1969 (Phacorbabdotus, Amboscythere, Aijehelella, Imhoteria, Praepha-corbabdotus)</p> <p>Триба Spinoleberidini Pokorny, 1968 (Spinoleberis, Isoscytheris, Occultoscytheris, Parvascytheris, Trachyleberidea)</p> <p>Подсемейство Thaeoscytherinae Hazel, 1967</p> <p>Триба Thaeoscytherini Hazel, 1967 (Thaeoscythere, Hermanites, Verrucoscytheris)</p>
<p>Семейство Leguminoscytheridae Howe, 1961</p> <p>В боковом очертании раковина удлиненно-овальная, со спинной стороны — с расширением в задней половине, с концов — субокруглая. Замок модифицированный голла-</p>	<p>Семейство Leguminoscytheridae Howe, 1961</p> <p>Триба Oertliellini Liebau, 1975 (Oertliella, Argenoscythere, ?Martinocsythere)</p> <p>Триба Kingmainini Gründel, 1976 (Kingmainia, Absonoscytheropteron)</p>	<p>Триба Oertliellini Liebau, 1975 (Oertliella, Argenoscythere, ?Martinocsythere)</p> <p>Триба Kingmainini Gründel, 1976 (Kingmainia, Absonoscytheropteron)</p>

Т а б л и ц а 2 (окончание)

Основа палеонтологии (Мандельштам, 1960)	Тreatise on Invertebrate Paleontology (Howe, 1961; Sylvestre-Bradley, 1961)	И. Грюндель, (Gründel, 19776)
<p>Триба Pterygosytherides Mandelstam, 1960</p> <p>Раковина по всем признакам сходна с раковинной представителей Trachyleberides. Отличается насеченной средней частью замка (<i>Pterygosytheris</i>, <i>Scaudites</i>, <i>Purgiana</i>, <i>Quadrasythere</i>, <i>Howella</i>, <i>?Climacoidea</i>)</p>	<p>Трибальные ребра главной орнаментации отсутствуют. Поверхность гладкая или четко ячеистая. Внутренняя пластинка образует вестибуль. Поровые каналы прямые (<i>Leguminosytheris</i>, <i>Acuticytheris</i>, <i>Basslerites</i>, <i>Campruocythere</i>, <i>Triginglimus</i>)</p>	<p>Триба Bradleyini Benson, 1972 (<i>Bradleya</i>, <i>Hornibrookella</i>, <i>Jugosocytheris</i>, <i>Limburgina</i>, <i>Quasibradleya</i>, <i>Quadrasythere</i>, <i>Poseidonamias</i>)</p> <p>Триба ?Echinocytheroidini Hazel, 1967 (<i>Echinocytheris</i>, <i>?Anehocytheris</i>, <i>Bathycythere</i>, <i>?Hystricosythere</i>, <i>Rabillimis</i>, <i>Scelidocytheris</i>)</p> <p>Подсемейство Platycythereinae Gründel, 1973 (<i>Platycytheris</i>, <i>Clapmanicythereism</i> ?<i>Paraplatycosta</i>, <i>?Pavloviella</i>)</p>
<p>Триба Pterygosytherides Mandelstam, 1960</p> <p>Раковина раздута в брюшной части; с брюшным ребром или площадкой. Передний конец выше заднего, закруглен; задний — угловатый. У некоторых родов имеется тенденция к расчлению верхних и слианию нижних отпечатков бугорков замыкательных мышц. Замок амфидонтного типа, иногда насечен. Поверхность гладкая или скульптурованная. Глазной бугорок обычно присутствует. Внутренняя пластинка относительно равномерной ширины. Вестибуль нет. Поровые каналы могут образовывать бульбы (<i>Brachycythere</i>, <i>Alatacythere</i>, <i>Amphicythere</i>, <i>Apotocythere</i>, <i>Bosquetina</i>, <i>Dictiocythere</i>, <i>Digmoscythere</i>, <i>Dordoniella</i>, <i>Kikkioocythere</i>, <i>Kingmania</i>, <i>Macrodentina</i>, <i>Polydentina</i>, <i>Pterygosythere</i>, <i>Pterygosytheris</i>)</p>	<p>Семейство Brachysytheridae Puri, 1954</p> <p>Раковина раздута в брюшной части; с брюшным ребром или площадкой. Передний конец выше заднего, закруглен; задний — угловатый. У некоторых родов имеется тенденция к расчлению верхних и слианию нижних отпечатков бугорков замыкательных мышц. Замок амфидонтного типа, иногда насечен. Поверхность гладкая или скульптурованная. Глазной бугорок обычно присутствует. Внутренняя пластинка относительно равномерной ширины. Вестибуль нет. Поровые каналы могут образовывать бульбы (<i>Brachycythere</i>, <i>Alatacythere</i>, <i>Amphicythere</i>, <i>Apotocythere</i>, <i>Bosquetina</i>, <i>Dictiocythere</i>, <i>Digmoscythere</i>, <i>Dordoniella</i>, <i>Kikkioocythere</i>, <i>Kingmania</i>, <i>Macrodentina</i>, <i>Polydentina</i>, <i>Pterygosythere</i>, <i>Pterygosytheris</i>)</p>	<p>Подсемейство Pterygosythereinae Puri, 1957 (<i>Pterygosytheris</i>, <i>Alatacythere</i>, <i>Diognorteron</i>, <i>Kikkiopterygon</i>, <i>Pterygosythere</i>)</p>
<p>Триба Hemicytherides Mandelstam, 1960</p> <p>Форма раковины сходна с таковой у представителей Trachyleberides; замок также; но отмечается слабая насеченность (<i>Hemicythere</i>, <i>Palmenella</i>, <i>Herrmannites</i>)</p>	<p>Семейство Hemicytheridae Puri, 1953</p> <p>Раковина в боковом очертании овальная, субтреугольная, миндалевидная, с каудальным отростком или без него. Отпечатки мускульных бугорков: второй сверху бугорок замыкательной группы имеет тенденцию к расчлениению. Число мандибулярных антеннальных бугорков 2—3. Замок</p>	<p>Надсемейство Hemicytherinae Puri, 1953</p> <p>Триба Hemicytherini Puri, 1953 (<i>Hemicytheris</i>, <i>?Hemicytheria</i>, <i>Heterocytheris</i>, <i>Procytheris</i>, <i>Turgenosythere</i>)</p> <p>Триба Dumontini Gründel, 1976 (<i>Dumontina</i>, <i>Gibberileberis</i>, <i>Haughtontleberis</i>)</p>

амфидонтного типа; насечен. Поверхность гладкая или орнаментирована хмками, ребрами. (*Hemicythere*, *Aurila*, *Caudites*, *Elofonella*, *Hemicytheria*, *Heterocytheris*, *Mutilus*, *Nephokirkos*, *Nereina*, *Pokorniyella*, *Procytheris*, *Tyrhenocythere*, *Urocythere*, *Urocytheris*)

Подсемейство Macrodoniinae Mandelstam, 1960¹

Раковина удлинено-овальная в боковом очертании. Замок разноэлементный четырехчленный левоваликовый; крайевые отделы насечены (*Oligocytheris*, *Acanthocythere*, *Amphicythere*, *Dictiocythere*, *Macrodonina*, *Eoxorphthalmocythere*)

Триба Уроцытереидини Hartmann et Puri, 1974
(*Urocytheris*, *Bensosocythere*, *Muellerina*, *Nanosocoquimba*, *Nanosocythere*, *Reussicythere*, *Uromuellerina*)

Триба Сокуимбини Ohmert, 1968
(*Coquimba*, *Australicythere*, *Baffinicythere*, *Cornicoquimba*, *Elofonella*, *Neretina*, *?Normanicocythere*, *Patagoniacythere*, *?Robertsonites*)

Подсемейство Орионинае Puri, 1974

Триба Орионини Puri, 1974

(*Orionina*, *Ambostracoon*, *Anterocythere*, *Caudites*, *Placiosa*, *Prascaudites*)

Триба Анносасузерини Gründel, 1976

(*Annosacythere*, *Posacythere*)

Триба Ауриллин Puri, 1974

(*Aurila*, *Mutilus*, *?Nephokirkos*, *?Pokorniyella*, *Pachycaudites*, *Radimella*, *Urocythere*)

Подсемейство Эофрталмосузеринае Gründel, 1966

Триба Эофрталмосузерини Gründel, 1966

(*Eoxorphthalmocythere*, *Triebelocythere*, *Tropacythere*)

Триба Раехофрталмосузерини Gründel, 1976

(*Paraxorphthalmocythere*, *Amphioxorphthalmocythere*, *Rasxorphthalmocythere*)

Подсемейство Нейросузеринае Gründel, 1975

Триба Нейросузерини Gründel, 1975

(*Neurocythere*, *?Acanthocythere*, *Donzocythere*, *Fossaterque-mula*, *Grammannicythere*, *Infacythere*, *Lpphodentina*, *Nophrecythere*, *Platylophocythere*, *Protoacanthocythere*, *Terquemula*, *Trichordis*)

Триба Кваширманитини Gründel, 1976

(*Quasithermanites*)

¹ В "Основах палеонтологии" описание этого подсемейства предшествует описанию подсемейства Трасхулебидинае.

концу краями, когда этот конец ниже переднего. Раковины удлиненно-овального очертания имеют представители Leguminocythereididae, овального и субтреугольного — Hemicytheridae и субтреугольного или треугольного очертания — представители Brachyocytheridae. Что касается общей формы раковины, то отмечается расширение брюшнобоковой части или присутствие крыловидных выростов у представителей триб Trachyleberides и Pterygocytherides согласно "Основам палеонтологии", а также сильная выпуклость раковины в брюшной части у представителей семейства Brachyocytheridae по "Treatise...".

Строение поверхности раковины. Структура, или широкий рельеф и скульптура, или орнаментация представляют собой сложную систему. Здесь различаются образования нескольких порядков, в силу чего этот признак включает в себе возможности использования его для характеристики таксонов различных рангов.

В "Основных палеонтологии" характеристика поверхности раковины упоминается в качестве видового признака при описании родов *Cythereis* и *Pterygocythereis* подсемейства Trachyleberidinae и родов *Macrodentina* и *Exopthalmocythere* подсемейства Macrodentinae. В "Treatise..." характер поверхностных образований указывается при описании семейства; отсутствие трех продольных складок в рельефе боковой поверхности раковины является признаком семейства Leguminocythereididae. При описании родов всех семейств орнаментация поверхности приводится в качестве родовых признаков.

В классификации, предложенной И. Грюнделем, в ряде случаев используются наличие трех продольных ребер боковой поверхности раковины для объединения в трибы, например Trachyleberidini, Phacorhabdotini. Более подробно характеристика поверхностных образований и вопросы их терминологии были рассмотрены автором ранее (Николаева, 1975).

Глазное устройство. При описании таксонов различных рангов глазное устройство упоминается во всех классификациях, что дает основание сделать вывод о том, что трахилеберидонтные остракоды могут иметь глазное устройство. Наличие или отсутствие глаза многими исследователями объясняется экологическими причинами. Р. Бенсоном, изучавшим остракод трибы Costini, установлено, что появление и исчезновение глаза у близкородственных групп связано с изменениями их условий обитания. Так, для представителей рода *Paleocosta* Benson, 1977, обитающего на глубинах больших, чем первые сотни метров, глаз обычен. У представителей рода *Obli-tacythereis* Benson, 1977, адаптировавшихся в глубоководных условиях, глаз редуцировался (Benson, 1977).

Внутренняя пластинка, порово-канальная зона. Расположение внутренней пластинки, устройство порово-канальной зоны и другие особенности внутреннего строения раковины используются далеко не во всех случаях.

В "Основных палеонтологии" характеристика внутренней пластинки и порово-канальной зоны дается при описании некоторых родов в качестве родовых или видовых признаков. В "Treatise..." указывается наличие вестибюля (пространство, образуемое внутренней пластинкой и раковиной при их неполном срастании) в качестве характерного признака для семейства Leguminocythereididae, отсутствие его — для семейства Brachyocytheridae. В качестве характерного признака для представителей последнего семейства отмечается тенденция к образованию узелков в средней части краевых поровых каналов. И. Грюндель приводит развернутую характеристику этих деталей при описании триб (Trachyleberidini и Phacorhabdotini).

Приведенные выше данные в основном касаются морфологических критериев и затрагивают лишь некоторые вопросы классификации трахилеберидид.

Тем не менее обзор основных морфологических признаков и сравнение рассматриваемых классификаций в отношении иерархии таксонов высшего ранга позволяют отдать предпочтение системе И. Грюнделя (подотряд Cytherosopina, надсемейство Trachyleberidacea, семейство Trachyleberididae).

В создании единой систематики семейства Trachyleberididae одним из ведущих направлений, по-видимому, будет являться филогенетическое, однако работе этого направления, по мнению автора, должна предшествовать максимально полная ревизия таксонов родового и более низких рангов.

- Мандельштам М.И.* Надсемейство Cytheracea; подсемейство Trachyleberinae. — В кн.: Основы палеонтологии: Членистоногие, трилобитообразные и ракообразные/Под ред. Н.Е. Чернышевой. М.: ГОНТИ, 1960, с. 386–392.
- Николаева И.А.* К вопросу о терминологии раковин остракод семейства трахилебериид. — Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1975, вып. 333, с. 375–379.
- Основы палеонтологии: Справочник для палеонтологов и геологов СССР. Членистоногие, трилобитообразные и ракообразные. М.: ГОНТИ, 1960. 515 с.
- Benson R.H.* Evolution of *Oblitacythereis* from *Paleocosta* (Ostracoda: Trachyleberididae) during the Cenozoic in the Mediterranean and Atlantic. — Smithsonian Contribs Paleobiol., 1977, N 33, 47 p.
- Gründel J.* Zur Grobgliederung der Ordnung Podocopida G.W. Müller, 1894 (Ostracoda). — Neues Jahrb. Geol. und Paläontol. Monatsh., 1967, H. 6, S. 321–332.
- Gründel J.* Neue taxonomische Einheiten der Unterklasse Ostracoda (Crustacea). — Neues Jahrb. Geol. und Paläontol. Monatsh., 1969, H. 6, S. 353–361.
- Gründel J.* Zur Entwicklung der Trachyleberididae (Ostracoda) in der Unterkreide und in der tieferen Oberkreide. Teil I: Taxonomie. — Ztschr. Geol. Wiss., 1973, Bd. 1, N 11, S. 1463–1474.
- Gründel J.* Zur Entwicklung der Trachyleberididae (Ostracoda) in der Unterkreide und in der tieferen Oberkreide. Teil II: Phylogenese. — Ztschr. Geol. Wiss., 1974, Bd. 2, N 1, S. 61–71.
- Gründel J.* Zur Entwicklung der Trachyleberididae (Ostracoda) im Jura. — Ztschr. Geol. Wiss., 1975, Bd. 3, N 3, S. 363–374.
- Gründel J.* Neue taxonomische Einheiten der Cytherocopina Gründel, 1967 (Ostracoda). — Ztschr. Geol. Wiss., 1976, Bd. 4, N 9, S. 1295–1304.
- Gründel J.* Zur Phylogenie der Trachyleberidacea (Cytherocopina, Ostracoda). — Freiberg. Forschungh. C, 1977a, N 326, S. 33–43.
- Gründel J.* Überblick über die Klassifikation der Trachyleberidacea (Cytherocopina, Ostracoda) mit Bemerkungen zur taxonomischen Bedeutung der Narbenaufspaltung innerhalb der Überfamilie. — Ztschr. Geol. Wiss., 1977b, Bd. 5, N 7, S. 899–907.
- Hartmann G.* Neontological and paleontological classification of Ostracoda. — In: Ostracods as ecological and paleontological indicators. — Publs staz. zool. Napoli, 1965 (1964), v. 33, suppl., p. 550–587.
- Hazel J.E.* Classification and distribution of the recent hemicytheridae and Trachyleberididae (Ostracoda) of northeastern North America. — Geol. Surv. Prof. Pap., 1967, v. 564, p. 49.
- Howe H.V.* Families Brachycytheridae, Hemicytheridae, Legumincytheridae. — In: Treatise on Invertebrate Paleontology, Pt Q. Arthropoda 3, Crustacea, Ostracoda. Geol. Soc. Amer., Univ. Kansas Press, 1961, p. 260–267, p. 300–308.
- Liebau A.* Comment on supra-generic taxa of the Trachyleberididae s.n. (Ostracoda, Crustacea). Neues Jahrb. Geol. und Paläontol. Abh., 1975, Bd. 148, H. 3, S. 353–379.
- Liebau A.* Die Evolution der Trachyleberididen-Poren-Differentiation eines Sinnesorgansystems. — Neues Jahrb. Geol. und Paläontol. Abh., 1978, Bd. 157, H. 1–2, S. 128–133.
- Morkhoven F.P.C.M. van* Post-paleozoic Ostracoda, Their morphology, taxonomy and economic use. V. 1–2, Amsterdam: Elsevier Publ. Co, 1962–1963, p. 204, p. 478.
- Pokorny V.* The concept of monophyly and phylogeny of the Hemicytheridae (Ostracoda, Crustacea). — Časop. mineral. a geol., 1968, r. 13, N 4, p. 421–430.
- Sylvester-Bradley P.S.* The ostracoda genus *Cythereis*. — J. Paleontol., 1948, v. 22, N 6, p. 792–797.
- Sylvester-Bradley P.S.* Family Trachyleberididae. — In: Treatise of invertebrate paleontology. Pt Q. Arthropoda 3, Crustacea; Ostracoda. Geol. Soc. Amer., Univ. Kansas Press, 1961, p. 333–343.
- Treatise on invertebrate paleontology. Pt Q. Arthropoda 3, Crustacea, Ostracoda, Geol. Soc. Amer., Univ. Kansas Press, 1961. Q 442 p.

On classification of the Trachyleberididae (Ostracoda)

I.A. Nikolaeva

Ostracods from the Trachyleberididae Sylvester-Bradley, 1948 family are very important for Mesozoic and Cenozoic stratigraphy due to variability of their representatives and relatively high rates of their evolution.

The work provides the correlation between classifications of this family according to "Osnovy paleontologii", "Treatise on Invertebrate Paleontology" and Gründel's data (1967–1977).

It discusses the main morphological carapace features of a shell, used as criteria in the classifications.

УДК 565.33 (113.6)

И.И. МОЛОСТОВСКАЯ

Научно-исследовательский институт геологии
Саратовского государственного университета

**ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПОЗДНЕПЕРМСКИХ ОСТРАКОД
НАДСЕМЕЙСТВА DARWINULACEA НА РУССКОЙ ПЛАТФОРМЕ
И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ СТРАТИГРАФИИ**

Позднепермским неморским остракодам посвящено большое количество исследований. Однако многие вопросы истории их развития оставались нерешенными. В той или иной мере эти проблемы обсуждались в работах Н.П. Кашеваровой (1956), Н.М. Кочетковой (1959) и Е.М. Мишиной (1968). Исследователи отметили закономерность в изменении морфологии раковины дарвинул в середине татарского века, заключающуюся в резком увеличении высоты переднего конца раковины позднеатарских дарвиуляцей по сравнению с раннетатарскими.

В результате работ автора были получены новые данные, позволяющие более полно проанализировать характер развития неморских остракоид надсемейства *Darwinulacea* и наметить в их эволюции несколько этапов различного порядка. В соответствии с известными положениями о филетических изменениях ведущих групп и относительной скорости эволюции (Раузер-Черноусова, 1965; Рейтлингер, 1966; Соловьева, 1966) в истории развития позднепермских дарвиуляцей на Русской платформе выделяются два основных этапа, подразделяющиеся на подэтапы.

Первый этап охватывает длительный временной интервал от начала уфимского века до конца раннетатарского времени, второй соответствует позднеатарскому времени. Эти этапы обособлены переломными моментами филогенеза семейств и родов, а также разными темпами эволюции. Смена этапов происходит быстро и синхронно в различных структурно-фациальных зонах на всей территории Русской платформы.

Первый этап характеризуется медленной эволюцией родов *Darwinula*, *Prasuchonella* и *Darwinuloïdes*. В нем выделяются три подэтапа, хронологически соответствующие уфимскому и казанскому ярусам и нижнетатарскому подъярису. Филетические изменения, отвечающие отдельным подэтапам, выражались в существенном или полном обновлении видового состава комплексов и контролировались условиями осадконакопления и существования комплексов остракоид.

Уфимский подэтап соответствует времени развития эпиконтинентального опресненного бассейна, развивающегося унаследованно с кунгура (кунгурский тип морского бассейна и солеродные лагуны). Стадия становления уфимского комплекса фиксируется не во всех районах Русской платформы. Данные З.Д. Белоусовой и Н.М. Жернаковой (1971) по Пермскому Приуралью и Н.П. Кашеваровой (1959) по Северо-Западному Тиману позволяют считать, что в этих районах стадия становления уфимского комплекса приходится на начало соликамского времени. Она фиксируется появлением первых дарвинул в основании соликамской свиты Березняковского района и дозмерских слоях на северо-западе Тимана под отложениями с морскими остракодами сообщества *Bairdia plebeia* Reuss. В Оренбургском Приуралье стадия становления не выражена из-за отсутствия остракоид в отложениях

нижней части уфимского яруса. В Башкирии она соответствует, видимо, времени существования обедненного комплекса соликамского (?) горизонта (Кочеткова, 1970) и нижеуфимской подсвиты (Палант, 1959).

Стадия широкого расселения фиксируется на всей территории Русской платформы и характеризуется развитием богатого и разнообразного комплекса: в частности, род *Darwinula* представлен в это время 28 видами, *Prasuchonella* — четырьмя и *Darwinuloïdes* — двумя.

О стадии угасания *Darwinulacea* уфимского этапа можно судить лишь по данным И.Б. Паланта (1959), Н.П. Кашеваровой (1959) и Н.М. Кочетковой (1970), которые указывают на некоторое обеднение комплекса в верхней части уфимского разреза Башкирии и Южного Тимана. В Оренбургском Приуралье развитие уфимского комплекса было прервано (на стадии расцвета) вследствие изменений биотопа, связанных с трансгрессией казанского моря.

Казанский подэтап. Большая часть территории Русской платформы в начале казанского века была покрыта морем. В силу этих причин казанский подэтап в развитии дарвинулацей начинается обычно со стадии широкого расселения уже сформированного белебеевского комплекса, который отличается от уфимского существенно обновленным видовым составом, а именно: в комплексе появляется 15 видов дарвинул, два — дарвинулоидесов и четыре — прасухонелл. Из уфимских представителей продолжают свое развитие 10 видов дарвинул.

В конце казанского века происходит обеднение комплекса (в количественном и таксономическом отношении). Этот процесс выявляется в пределах Русской платформы повсеместно, однако в разных структурно-фациальных зонах он имел свои особенности. В частности, в Южном Приуралье в зависимости от степени и характера минерализации водоемов в разных районах одновременно существовали: смешанная ассоциация дарвинул, характерных для белебеевского и уржумского комплексов, ассоциация дарвинулоидесов белебеевской свиты и обедненное сообщество дарвинул и прасухонелл с доминантным видом *Prasuchonella nasalis* (Sharap.) (Молостовская, 1974).

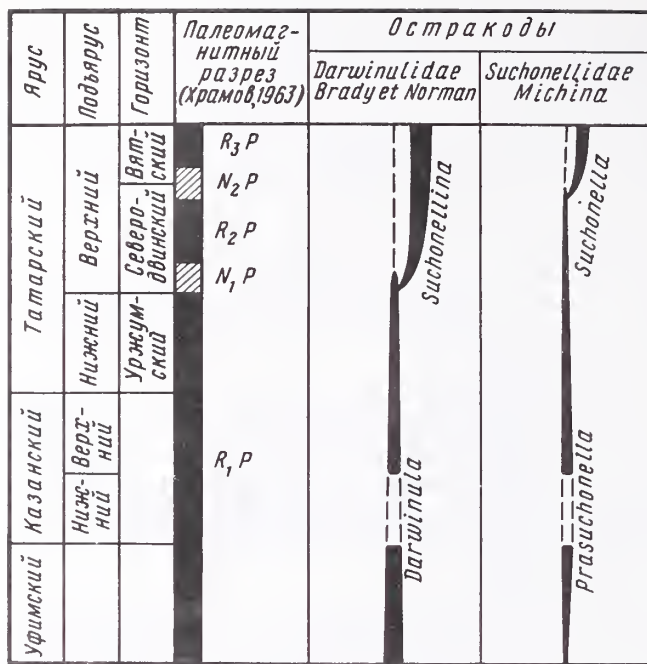
Уржумский (раннетатарский) подэтап характеризуется обновлением видового состава дарвинулацей. В Оренбургском Приуралье к началу уржумского времени полностью исчезают дарвинулы и дарвинулоидесы белебеевского комплекса и широко расселяются эвригалинные прасухонеллы и относительно эврифациальные дарвинулы (редки), характерные для нижнетатарского подъяруса. С серединой большекинельского времени совпадает стадия расцвета раннетатарского комплекса, которая отличается появлением большого числа новых форм. Общее число дарвинул в нем достигает 14, прасухонелл — двух. В конце аманакского времени происходит обеднение состава дарвинулацей в количественном и таксономическом отношении. Остаются лишь редкие эвригалинные прасухонеллы и дарвинулы, из которых только четыре вида продолжают свое существование в позднеатарское время.

Анализ материалов Кашеваровой (1956) и Кочетковой (1970) показывает, что стадия появления, расцвета и угасания *Darwinulacea* уржумского подэтапа прослеживаются и на территории Бугурусланско-Куйбышевской нефтегазоносной области, как и в Западной Башкирии.

В конце уржумского времени заканчивается первый этап в развитии позднеатарских дарвинулацей. Рубеж между первым и вторым этапами фиксируется сменой родового состава ведущих семейств (рис. 1).

Второй этап, начавшийся в середине татарского века и подразделяющийся на северодвинский и вятский подэтапы, характеризуется появлением и быстрым развитием родов *Suchonellina* и *Suchoella*.

Северодвинский подэтап начинается широким расселением немногочисленных видов впервые появившегося в этом подэтапе рода *Suchonellina*. Одновременно продолжат существование раннетатарские дарвинулы, встречающиеся в виде единичных экземпляров. В сочетании с сухонеллинами они образуют смешанный комплекс, впервые отмеченный Кашеваровой (1956). Этот комплекс соответствует стадии становления, которая в Оренбургском Приуралье совпадает с началом малокинельского времени, а на севере Московской синеклизы охватила более длительный временной промежуток и продолжалась почти до конца сухонского времени.

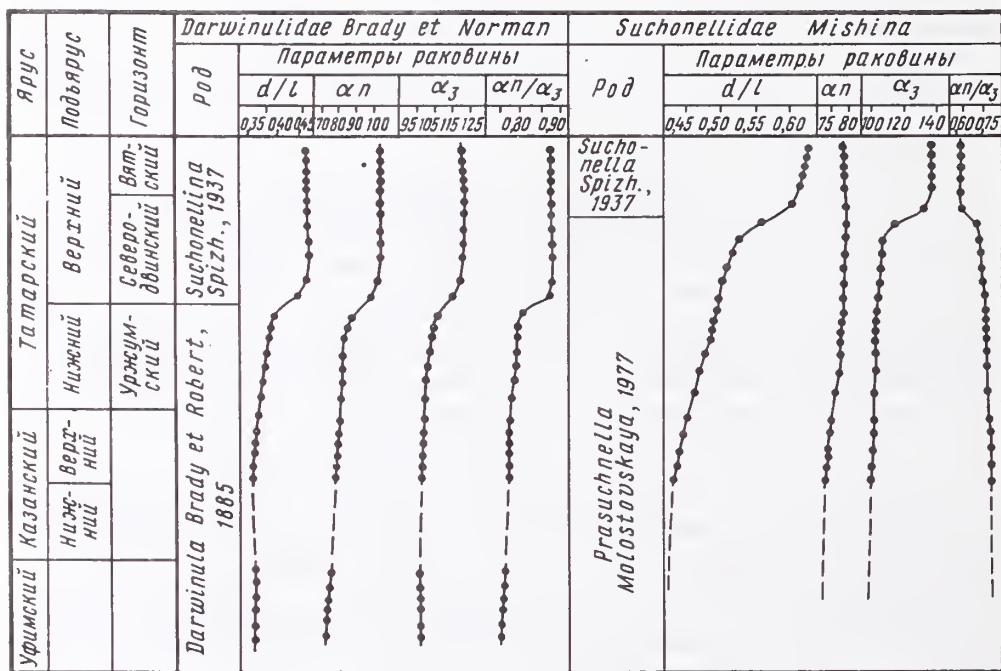


Р и с. 1. Схема филогении семейства Darwinulidae и Suchonellidae

Р и с. 2. Изменение параметров раковин остракоид семейств Darwinulidae и Suchonellidae в позднепермскую эпоху на Русской платформе

Параметры раковины: l — длина, d — максимальная ширина, α_n — угол смыкания створок на переднем конце, α_3 — угол смыкания створок на заднем конце

Выборка одного местонахождения, обозначенная на графике точкой, представлена семью-двенадцатью раковинами хрешей сохранности



Стадия расцвета отчетливо фиксируется пополнением остракодовых ассоциаций новыми видами сучонеллин. Богатый и разнообразный северодвинский комплекс существовал до конца северодвинского времени и далее, почти в полном своем составе развивался и в вятское время.

Вятский подэтап может быть прослежен почти повсеместно на всей территории Русской платформы. Он отмечен возникновением и быстрым расселением нового рода *Suchonella* (пять видов) и вспышкой видообразования родов *Suchonellina* (появилось семь видов) и *Darwinuloides* (два вида).

Характер ассоциаций дарвинулацей вятского подэтапа во многом зависел от условий осадконакопления в том или ином районе. На севере Русской платформы он довольно четко обособлен от северодвинского. В Оренбургском Приуралье их разли-

чия несколько сглажены, видимо, в силу близких условий седиментации на рубеже северодвинского и вятского времени.

В конце вятского времени (на стадии расцвета) обрывается история развития позднепермских дарвинуладей. Перерыв в осадконакоплении и региональные размыты на границе перми и триаса не позволяют проследить конечные стадии эволюции пермских остракод и выяснить их взаимоотношение с остракодами раннего триаса.

Необходимо подчеркнуть, что рубеж между двумя основными этапами в развитии позднепермских дарвинуладей отмечается существенным изменением в строении их раковин, которое выразилось в изменении формы и положения наибольшей выпуклости и углов смыкания створок на переднем и заднем концах.

Как видно из графика (рис. 2), у сухонеллид со временем существенно увеличилась толщина раковины (d/l) и величина угла смыкания створок на заднем конце, в следствие чего вятские сухонеллиды (род *Suchonella*) по сравнению с более древними представителями (род *Prasuchonella*) характеризуются раковиной с утяжеленным и вздутым задним концом. Наибольшая выпуклость у этих форм локализуется не в средней части створок, а ближе к брюшному краю. Замок стал более усложненным.

Эволюционные изменения дарвинулид проходили по пути общего укрупнения раковины, причем более существенно возросла толщина ее переднего конца. График (рис. 2) наглядно отражает неравномерность этих изменений во времени — их незначительность в течение первого этапа (род *Darwinula*) и резкий сдвиг в начале северодвинского времени. С этим моментом, как уже отмечалось, связано появление рода *Suchonellina*. Более крупные раковины сухонеллин по сравнению с дарвинулами резко асимметричны, имеют усложненное замыкающее устройство и хорошо развитую порово-канальную зону.

Рассмотренные выше изменения в семействе Darwinulidae сходным образом проявились и в ассоциациях дарвинулид на территории Кузбасса, где, по данным И.Ю. Неуструевой, развитие дарвинулид также "шло по линии увеличения высоты раковины, изменения очертаний переднего и заднего конца и укрупнения форм. . ." (Неуструева, 1966, с. 76). По уровню эволюционного развития дарвинул Неуструева (1970) сопоставляет верхнерунаковские отложения Кузбасса с верхнетатарскими Русской платформы. Эта корреляция подтверждается материалами палеомагнитных исследований, согласно которым верхняя часть ерунаковской свиты по направлениям естественной остаточной намагниченности пород коррелируется с отложениями верхнетатарского подъяруса (Кирилов, 1971). Однотипность изменений в развитии дарвинулид удаленных биогеографических провинций позволяет согласиться с мнением Неуструевой, что эта закономерность является общей для всего семейства.

Рассмотренные выше этапы в развитии остракод коррелируются с двумя крупными этапами в эволюции позднепермских позвоночных — дейноцефаловым и парейазавровым, смена которым также приходится на середину татарского века (Ефремов, 1952; Очев, 1976; и др.).

Коренные перестройки в фаунах остракод и позвоночных на границах этапов совпадают с крупными геологическими изменениями на территории Русской платформы. Е.И. Тихвинская (1946) и В.И. Игнатьев (1963) выделяют в позднепермской истории этого региона два основных этапа. Первый, соответствующий уфимскому, казанскому и первой половине татарского века, отличался сравнительно спокойным развитием всего региона с тенденцией к унаследованному опусканию и с постепенной сменой осадконакопления. Второй, охватывающий позднетатарское время, сопровождался активной тектонической перестройкой региона и изменением палеогеографических обстановок.

С середины татарского века совпадают важные изменения состояния магнитного поля Земли (см. рис. 1). Устойчивый режим обратной полярности в начале позднетатарского времени сменяется эпохой частых инверсий и активного смещения палеомагнитных полюсов (Храмов, 1963). Э.А. Молостовский (1969) предполагает, что это совпадение свидетельствует о существовании парагенетической связи между геомагнитными инверсиями и тектоническими, палеогеографическими и биологическими изменениями.

Масштабность геологических событий в середине татарского века в сочетании с крупными изменениями тетрапод и побудили некоторых исследователей обсуж-

дать вопрос о выделении верхнетатарского подъяруса в самостоятельный ярус (Тихвинская, 1946; Очев, 1960; и др.). Данные по этапности развития позднепермских дарвинулаций могут рассматриваться как один из аргументов в пользу выделения верхнетатарских отложений в качестве самостоятельного яруса.

ЛИТЕРАТУРА

- Белуосова З.Д., Жернакова М.П. Уфимские остракоды Русской платформы. — В кн.: Нефтегазоносные и перспективные комплексы центральных и восточных областей Русской платформы. М.: Наука, 1971, с. 113—128.
- Ефремов И.А. О стратиграфии пермских краснокветов СССР по наземным позвоночным. — Изв. АН СССР. Сер.геол., 1952, № 6, с. 49—75.
- Игнатьев В.И. Татарский ярус центральных и восточных областей Русской платформы. Ч. II. Фауна, палеогеография. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1963, 334 с.
- Кашеварова Н.П. Остракоды татарского яруса Бугурусланско-Куйбышевской нефтеносной области. — В кн.: Авторефераты научных работ ВНИГРИ, 1956, вып. 15. Работы, выполненные в 1953 г., Л.: Госстехиздат, 1956, с. 288—298.
- Кашеварова Н.П. К стратиграфии верхнепермских отложений Южного Тимана. — В кн.: Геология и нефтеносность Тимано-Печерской области. Л.: Госстехиздат, 1959, с. 233—271. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 133).
- Кирилов В.М. Палеомагнитно-стратиграфическое исследование угленосной толщи Кузбасса: Автореф. дис. . . . канд. геол.-минерал. наук. Л., 1971, 28 с.
- Кочеткова Н.М. Стратиграфическое расчленение верхнепермских отложений Западной Башкирии по фауне остракод. — В кн.: Вопросы геологии восточной окраины Русской платформы и Южного Урала. 1959, вып. 4, с. 134—151.
- Кочеткова Н.М. Стратиграфия и остракоды верхнепермских отложений южных районов Башкирии. М.: Недра, 1970, 113 с.
- Мишина Е.М. Остракоды и стратиграфия нижнетриасовых и верхнепермских отложений севера центральных районов Русской платформы: Автореф. дисс. . . . канд. геол.-минерал. наук. М.: ВНИГРИ, 1968. 26 с.
- Молоствовская И.И. Некоторые особенности вертикального распределения остракод в разрезах верхнеказанского подъяруса бассейна р. Салмыш. — В кн.: Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1974, вып. 9, с. 48—53.
- Молоствовский Э.А. Стратиграфия верхней перми и нижнего триаса Южного Приуралья и Горьковского Поволжья по палеомагнитным данным. Автореф. дис. . . . канд. геол.-минерал. наук. Саратов, 1969, 22 с.
- Неуструева И.Ю. Верхнепермские остракоды Кузнецкого бассейна: Континентальный верхний палеозой и мезозой Сибири и Центрального Казахстана. М.: Наука, 1966, с. 54—95.
- Неуструева И.Ю. Позднепермские и раннетриасовые остракоды Кузнецкого бассейна (развитие, экология, стратиграфическое значение): Автореф. дис. . . . канд. геол.-минерал. наук. Л.: ЛГУ, 1970, 24 с.
- Очев В.Г. Этапность истории позднепермских и триасовых тетрапод Европейской части СССР. — В кн.: Вопросы стратиграфии и палеонтологии, Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1976, вып. 2, с. 44—49.
- Палант И.Б. Остракоды уфимской свиты и красноцветных отложений казанского яруса северо-западной Башкирии. — Бюл. МОИП. Отд. геол., 1969, вып. 5, с. 119—140.
- Раузер-Черноусова Д.М. Этапность и периодичность в историческом развитии фузулиид. — Докл. АН СССР, 1965, т. 160, с. 914—917.
- Рейтлингер Е.А. Некоторые вопросы классификации и эволюции эндоптеринин и примитивных фузулиид. — Вопр. микропалеонтол., 1966, вып. 10, с. 39—67.
- Соловьева М.Н. Темпы и стадии эволюционного развития фораминифер и их соотношение с развитием Земли. — Вопр. микропалеонтол., 1966, вып. 10, с. 68—79.
- Тихвинская Е.И. Стратиграфия красноцветных пермских отложений востока Русской платформы, с. 1. (Учен. зап. Казан. ун-та; 1946, Т. 106. Кн. 4. Вып. 16) 344 с.
- Храмов А.Н. Палеомагнитные исследования верхнего палеозоя и триаса западной части Донбасса. — Тр. ВНИГРИ, 1963, вып. 204, с. 96—116.

On development of Late Permian ostracods from the Darwinulacea superfamily on the Russian platform and their significance for regional stratigraphy

I.I. Molostovskaya

The evolution of Late Permian ostracods from the Darwinulacea subfamily has two main stages: the Ufimian—Early Tatarian and the Late Tatarian. The first stage is distinguished by a slow evolution of the *Darwinula* and *Prasuchonella* genera and by the type of small phyletic shanges of Darwinulacea it is subdivided into three substages, corresponding to Ufimian and Kazanian stages and Lower Tatarian substage. The second one has a rapid evolution of the *Suchonellina* and *Suchonella* genera and is represented by two substages, corresponding to the Severodvinskian and Vyatskian horizons. Considerable changes in composition of ostracods and vertebrates at the Lowe/Upper Tatarian boundary enables us to agree with opinions of those scientists, who distinguish the independant Upper Tatarian stage.

УДК 563.14.551.73

Б.Б. НАЗАРОВ

Геологический институт Академии наук СССР

В.С. РУДЕНКО

Приморское территориальное геологическое управление

НЕКОТОРЫЕ БИЛАТЕРАЛЬНО-СИММЕТРИЧНЫЕ РАДИОЛЯРИИ ПОЗДНЕГО ПАЛЕОЗОЯ ЮЖНОГО УРАЛА

В палеозойских отложениях наряду с разнообразными по внешней форме *Spumellaria* часто встречаются билатерально-симметричные радиолярии, которые, по мнению Ж. Дефляндра (Deflandre, 1964, p. 3056), "находятся вне классической системы *Radiolaria*". За последние годы из отложений преимущественно верхнего девона—нижнего карбона многих регионов описано большое число подобных радиолярий. Исходя из особенностей строения большинство из них относятся к подотряду (или отряду) *Albaillellaria* (*Spumellaria*?) семейств *Popofskyellidae* и *Palaeoscenediidae*. Положение двух последних семейств в системе *Polycystina* остается неясным. Установивший их Ж. Дефляндер (Deflandre, 1953, 1964), а также У. Ридел (Riedel, 1967) относили эти семейства к *Incertae sedis* (подотряд *Incertae sedis* по Riedel (1967)). Б. Холдсворт (Holdsworth, 1977) условно включил их в надсемейство *Entactiniacea* (?) подотряд *Spumellaria*. П. Думитрика (Dumitrica, 1978) также рассматривает *Palaeoscenediidae* в подотряде *Spumellaria*, принимая точку зрения Холдсворта о возможной близости рода *Palaeoscenedium* s.l. к *Haplentactinia* (*Entactiniidae*). К *Palaeoscenediidae* Думитрика относит и новое подсемейство *Pentactinincarpinae*. Для скелета пентактиносфер характерно наличие массивной спикулы, заключенной внутри одной-двух сфер. В диагнозе же семейства *Palaeoscenediidae* число сфер не указывается (Riedel, 1967; Holdsworth, 1977). Заслуживает внимания и высказывание Дефляндра (Deflandre, 1973), а также М.Г. Петрушевской (1979) о сходстве некоторых *Palaeoscenediidae* с рядом *Talassothamniidae*.

Popofskyellidae, скелет которых имеет внутренний каркас в апикальной части раковин, занимает как бы промежуточное положение между *Spumellaria* и *Nassellaria*. Дефляндер, поддерживая воззрения М.Г. Петрушевской (1969), полагает, что они могли быть связаны с *Nassellaria* (*Sphaeroidea* (*periaxoplastides*)) — *Pylentonemidae* — *Popofskyellidae* — *Cyrtoidea* s. str. (Deflandre, 1972, c. 3539)).

Рассмотрим морфологию билатерально-симметричных радиолярий.

У *Albaillellaria* (семейство *Ceratoikiscidae*) скелетную основу составляют три иглы, которые, пересекаясь, образуют треугольник. Обычно одна из игл имеет парные отростки, называемые полостными ребрами. На них, а также на иглах часто развита сплошная или губчатая ткань — патагий. Радиолярии двух других семейств (*Albaillellidae* и *Lapidopiscidae*), входящих в данный подотряд, обладают субконической раковиной. Холдсворт (Holdsworth, 1969, 1972) полагает, что такая форма раковины появилась в результате преобразования базального треугольника *Ceratoikiscidae*. Соединение скелетной ткани на иглах (колумеллах) и полостных ребрах приводит к возникновению конической раковины с открытым устьем. Гомология скелетных конструкций *Ceratoikiscidae*, *Albaillellidae* и *Lapidopiscidae* достаточно хорошо аргументирована Холдсвортом.

По внешнему облику *Popofskyellidae* сходны с *Albaillellidae*. Для поповскиеллид также характерна субконическая, реже — цилиндрическая форма раковины, но в отличие от *Albaillellidae* они имеют перфорированную пластинчатую стенку и два ясно выраженных ребра (колумеллы). Кроме того, у *Popofskyellum* Deflandre, так же как и у *Cyrtentactinia* Foreman, в апикальной части раковины развит внутренний каркас, напоминающий внутреннюю спикуну энтактиноидных радиоляций.

В какой-то мере к представителям семейства *Popofskyellidae*, а также *Albaillellidae* по форме субконической раковины близки и *Corythoecia* Foreman. Однако последние имеют незамкнутую стенку раковины между двумя сближенными ребрами, параллельно которым располагается двухлопастное крыло. Как было отмечено Э. Формэн (Foreman, 1963), ни одна из известных групп ископаемых и современных радиолярий не имеет подобного строения скелета.

Palaeoscenediidae обладают скелетом, состоящим из четырех—восьми и более стержневидных игл, образующихся от концов срединной перекладины. Такое соединение игл напоминает строение внутреннего каркаса *Entactiniidae* и, по-видимому, свидетельствует о связи этих групп. Обычно три-четыре иглы, называемые базальными, орнаментированы различной длины апофизами, а апикальные иглы большей частью гладкие. Место соединения игл иногда прикрыто пластинчатой тканью в виде чаши.

Если рассматривать распространение билатерально-симметричных радиолярий во времени, то, как уже упоминалось выше, большинство из них известны из верхнедевонских—нижнекаменноугольных отложений Северной Америки, Австралии, Евразии (Англия, Франция, Турция, СССР — Белоруссия, Урал, Киргизия). Сведения о более древних, раннепалеозойских, гетерополярных радиоляриях довольно ограничены. Из отложений среднего ордовика Восточного Казахстана (Назаров, 1975; Назаров, Попов, 1980) описано два вида семейства *Palaeoscenediidae* (*Bissulentactinia infida*, *B. pilifera*) и один вид, скелет представителей которого состоит из трех массивных пересекающихся игл, условно отнесенный к роду *Ceratoikiscum* (*C. acatangulatum* Nazarov). Спикунлярные радиолярии, обнаруженные в отложениях нижнего ордовика Шпицбергена (Fortey, Holdsworth, 1971), по мнению Холдсворта, являются внутренними скелетными элементами *Entactiniidae*. Холдсворт (Holdsworth, 1977) полагает, что *Albaillellaria* и *Palaeoscenediidae* отсутствуют в отложениях ордовика Атлантической провинции и, видимо, вообще в ордовике. Насколько эта или иная точка зрения соответствуют действительности, вероятно, выяснится в процессе дальнейших исследований палеозойских фаун радиолярий.

Ceratoikiscidae и *Palaeoscenediidae* известны из силурийских отложений Северной Америки и Южного Урала. Холдсвортом (Holdsworth, 1977) дана общая характеристика билатерально-симметричных радиолярий, обнаруженных в конкрециях формации Кейп Филлипс полуострова Корнуэлл. Аналогичная ассоциация радиолярий обнаружена и в глыбах силурийских (венлок—лудлов) известняков на Южном Урале. К сожалению, ни один вид билатерально-симметричных радиолярий из силурийских отложений не описан согласно "Международному кодексу зоологической номенклатуры" (1966).

Несколько лет тому назад (Riedel, 1967; Kling, 1978; и др.) предполагалось, что билатерально-симметричные радиолярии существовали только в позднем девоне—раннем карбоне. Находки их в более древних, а также триасовых отложениях (Dumitrica, 1978), естественно, позволяют предполагать их распространение и в позднем палеозое. Однако радиолярии позднего палеозоя до сего времени являются менее всего известными. А.И. Жамойда (1972, с. 130) отмечает: "нечеткость представлений об особенностях радиолярий верхнего палеозоя усугубляется тем, что ни один из описанных комплексов не датирован достаточно надежно другими группами ископаемых. Это относится не только к территории Тихоокеанского пояса, но и всей Земли". Действительно, в немногочисленных статьях (Parona, Roverto, 1895; Rüst, 1892; Жамойда, 1958, 1972) верхнепалеозойский возраст отложений, содержащих радиолярии по другим группам ископаемых, достоверно не установлен. Сравнительно недавно А. Ормистрону (Ormiston, Babcock, 1979) удалось выделить комплексы радиолярий хорошей сохранности из палеонтологически охарактеризованных разрезов гваделупского яруса верхней перми Северной Америки.

Для использования в биостратиграфии недостаточно изученной или новой группы

организмов более целесообразным представляется изучение ее из опорных или стратотипических разрезов. Этому условию как нельзя лучше отвечают разрезы верхнего палеозоя западного склона Южного Урала. Кроме того, в этих разрезах В.Е. Руженцевым (в 1934—1961 гг.), И.В. Хворовой (в 1936—1961 гг.) и другими исследователями неоднократно отмечалось присутствие радиолярий.

В течение 1976—1978 гг. нами были изучены основные опорные разрезы верхнего карбона и нижней перми западного склона Южного Урала. Преимущественно из карбонатных пород были выделены многочисленные билатерально-симметричные радиолярии и еще более многочисленные полицистины. Остановимся на краткой характеристике последних. Среди них основную группу составляют сферические *Spumellaria*, обладающие ясно выраженной внутренней спикулой, хорошо развитыми трехгранными иглами и различным числом оболочек (от одной до десяти). Структура стенки таких радиолярий пористая, сетчатая (роды *Entactinia*, *Entactinosphaera*, *Astroentactina*, *Polyentactinia* и т.д.), губчатая (роды *Spongentactinia*, *Somphoentactinia* и т.д.) или состоящая из сложного переплетения волокон скелетной ткани, образующихся в результате ветвления апофизов и их отростков, отходящих от массивных лучей внутренней спикулы (*Haplentactinia* s.l.).

Довольно многочисленны и разнообразны плоские или незначительно выпуклые радиолярии, имеющие субтреугольную, овальную и линзовидную форму или состоящие из трех-пяти, реже — большего числа длинных трубчатых лучей. По внешним очертаниям они очень сходны с мезозойскими и кайнозойскими *Discoidea* (*Pogodiscidae*, *Spongodiscidae*, *Pseudoaulophacidae*, *Hagiastriidae*). Однако для всех радиолярий позднего палеозоя характерен внутренний каркас в виде небольшой (35—50 мкм) полой сферы с отходящими от нее полыми трубчатыми лучами, который в какой-то степени имеет сходство с внутренним каркасом раннепалеозойских *Entactiniidae*. Вероятно, в данном случае проявляется одна из разновидностей параллелизма в развитии *Polycystina*.

В изученных нами разрезах типичные *Nassellaria* не обнаружены. Гетерополярные радиолярии, как уже упоминалось, отличаются большим разнообразием. Они представлены *Albaillellaria*, из которых ниже описываются два новых рода — *Haplodiacanthus* gen. nov. (*Albaillellidae*) и *Raphidocyclicus* gen. nov. (*Ceratoikiscidae*), а также *Palaeoscenidiidae* и *Corythoecia* (s.l.).

Haplodiacanthus имеют типичную для *Albaillellidae* пластинчатую конусовидную раковину с ясно выраженными колумеллами, но не образующими Н-образной основы, хотя можно предположить их соединение внизу. Трабекулы видны только в верхней части, и их концы переходят в основания трехгранных игл.

Raphidocyclicus обладают одной массивной иглой с кольцом, от которого отходят апофизы. Все части скелета соединены губчатой или сетчатой тканью, развитой неравномерно. Кроме массивной иглы, фиксируются две слабо развитые иглы, и, если предположить их соединение, они могут образовать треугольник, типичный для *Ceratoikiscum*, со своеобразным патагием в виде розетки. В верхнедевонских — нижнекаменноугольных отложениях (Foreman, 1963; Holdsworth, 1973; Назаров, 1975) были обнаружены иглы с кольцом (gen. *B Foreman*), но отсутствие целых экземпляров препятствовало выяснению их таксономической принадлежности.

Спикулярные формы представлены *Campanulithus falcatus* gen. et sp. nov. (*Palaeoscenidiidae*), *C. falcatus* имеют одну массивную стержневидную иглу, от которой в апикальной части как бы отходят три-четыре дополнительные иглы, а в базальной части — четыре, иногда пересекающиеся с апикальными.

Очень своеобразную группу составляют радиолярии, имеющие две колумеллы на одной стороне конусовидной раковины. Между ними расположено двухлопастное, пластинчатое крыло, лопасти которого протягиваются параллельно колумеллам. Подобные радиолярии были описаны из верхнедевонских отложений (Foreman, 1963). Находки в позднепалеозойских отложениях билатерально-симметричных радиолярий, обладающих сегментированной, перфорированной раковинной с массивным крылом между колумеллами, позволяют выделить семейство *Corythoecidae* fam. nov., в которое нами включены два рода — *Corythoecia* Foreman (поздний девон) и *Camptonalatus* gen. nov. (поздний карбон — ранняя пермь).

Все упомянутые выше радиолярии гетерополярны, и весьма привлекательной представляется идея объединения их в один крупный таксон, как это нашло отраже-

ние в статье М.Г. Петрушевой (1979). Однако подобный тип симметрии независимо мог возникнуть у различных групп радиолярий, чему примером является гетерополярность многих палеозойских сферических *Polycystina*. Поэтому рассматривать их в качестве отряда, видимо, преждевременно. Основной причиной искусственности такого объединения является неравнозначность признаков, положенных в основу выделения семейств (строение внутреннего каркаса, стабилизированное соединение игл, расположение колумелл и т.д.), и неопределенность их филогенетических взаимоотношений. Поскольку гомология скелетных конструкций выяснена только у некоторых групп билатерально-симметричных радиолярий, то их, как уже было предложено ранее, следует выделить в подотряд *Albaillellaria*, а остальные гетерополярные радиолярии отнести к *incertae sedis*. Учитывая все вышеизложенное, обобщенная система билатерально-симметричных радиолярий может быть представлена в следующем виде.

Отряд *Polycystina* (?) Ehrenberg, 1875, emend. Riedel, 1967

Подотряд *Albaillellaria* Deflandre, 1953, emend. Holdsworth, 1966

Семейство *Albaillellidae* Deflandre, 1952

Род *Albaillella* Deflandre, 1952

Haplodiacanthus Nazarov et Rudenko, gen. nov.

Семейство *Follicucullidae* Ormiston et Babcock, 1979

Род *Follicucullus* Ormiston et Babcock, 1979

Семейство *Lapidopiscidae* Deflandre, 1958

Род *Lapidopiscum* Deflandre, 1958

Семейство *Ceratoikiscidae* Holdsworth, 1969

Род *Ceratoikiscum* Deflandre, 1953

Holoeciscus Foreman, 1963

Neoholoeciscus Ormiston et Lane, 1976

Raphidociclicus Nazarov et Rudenko, gen. nov.

Radiolaria incertae sedis

Семейство *Popofskyellidae* Deflandre, 1964

Род *Popofskyellum* Deflandre, 1964

Tuscaritellum Deflandre, 1972

Cyrthentactinia Foreman, 1963

Семейство *Palaeosцениidae* Riedel, 1967

Подсемейство *Palaeosцениidae* Riedel, 1967, emend.

Род *Palaeosцениidium* Deflandre, 1953

Palaeothalomnus Deflandre, 1973

Palhindeolithus Deflandre, 1973

Xiphocabrium Deflandre, 1973

Xiphoclaidiella Deflandre, 1973

Xiphochistrella Deflandre, 1973

Palacantholithus Deflandre, 1973

Bissulentactinia Nazarov, 1975

Campanulithus Nazarov et Rudenko, gen. nov.

Подсемейство *Pentactinocarpaceae* Dumitrica, 1978

Род *Pentactinocarpus* Dumitrica, 1978

Pentactinocapsa Dumitrica, 1978

Pentactinorbis Dumitrica, 1978

Lobactinocapsa Dumitrica, 1978

Семейство *Corythoecidae* Nazarov, fam. nov.

Род *Corythoecia* Foreman, 1963

Camptoalatus Nazarov et Rudenko, gen. nov.

Вероятно, дальнейшее изучение билатерально-симметричных радиолярий из различных систем палеозоя позволит выявить четкие критерии для выделения любых таксономических единиц, уточнить их филетические линии и установить стратиграфическое значение.

Ниже описываются новые таксоны билатерально-симметричных радиолярий позднего палеозоя. Коллекция оригиналов хранится в Геологическом институте АН СССР (ГИН) за № 4488.

Название рода от haploos, греч. — простой и греч. — двуиглый.

Типовой вид. *Haplodiacanthus anfractus* Nazarov et Rudenko, sp. nov.; нижняя пермь, артинский ярус; Южный Урал, р. Урал у с. Донское.

Диагноз. Раковина конусовидная, сегментированная, неперфорированная, пластинчатая, с двумя иглами в апикальной части. Внутренний скелет представлен соединяющимися в верхней части колумеллами, протягивающимися параллельно стенке раковины. Характерна гетерогенность сегментации различных частей раковины — небольшие сегменты развиты в апикальной части, более крупные — в дистальной. Базальный сегмент имеет изогнутые отростки.

Сравнение. По форме конусовидной сегментированной раковины с двумя крыловидными иглами, расположению внутренних колумелл описываемый род сходен с родом *Albaillella*. Однако у *Haplodiacanthus* не фиксируется типичное для *Albaillella* H-образное соединение колумелл в нижней части раковины, хотя можно предположить их соединение (рисунок д, е). Кроме того, у *Albaillella* позднего палеозоя раковина имеет почти равные сегменты, а у *Haplodiacanthus* одинаковые небольшие сегменты развиты в апикальной части и более крупные — в центральной и базальной частях.

Видовой состав. *Haplodiacanthus anfractus* Nazarov et Rudenko, sp. nov.

Замечания. По внешним конусовидным очертаниям неперфорированной раковины с крупными сегментами в центре и основании *Haplodiacanthus* сходен с *Follicucullus*, но у видов описываемого рода развиты две иглы, отсутствующие у *Follicucullus*.

Практически все имеющиеся в коллекции экземпляры этого рода имеют изогнутый в нижней части сегмент с двумя отростками, причем очень редко наблюдается связь последних с колумеллами. Колумеллы также не видны в апикальных сегментах, иногда их фрагменты наблюдаются в одном-двух сегментах выше центрального. По-видимому, в отличие от *Albaillella* у *Haplodiacanthus* отмечается редукция внутренних скелетных образований.

Возраст и распространение. Верхний карбон—нижняя пермь западного склона Южного Урала, пермь Корякского нагорья.

Haplodiacanthus anfractus Nazarov et Rudenko, sp. nov.

Таблица, фиг. 5–7

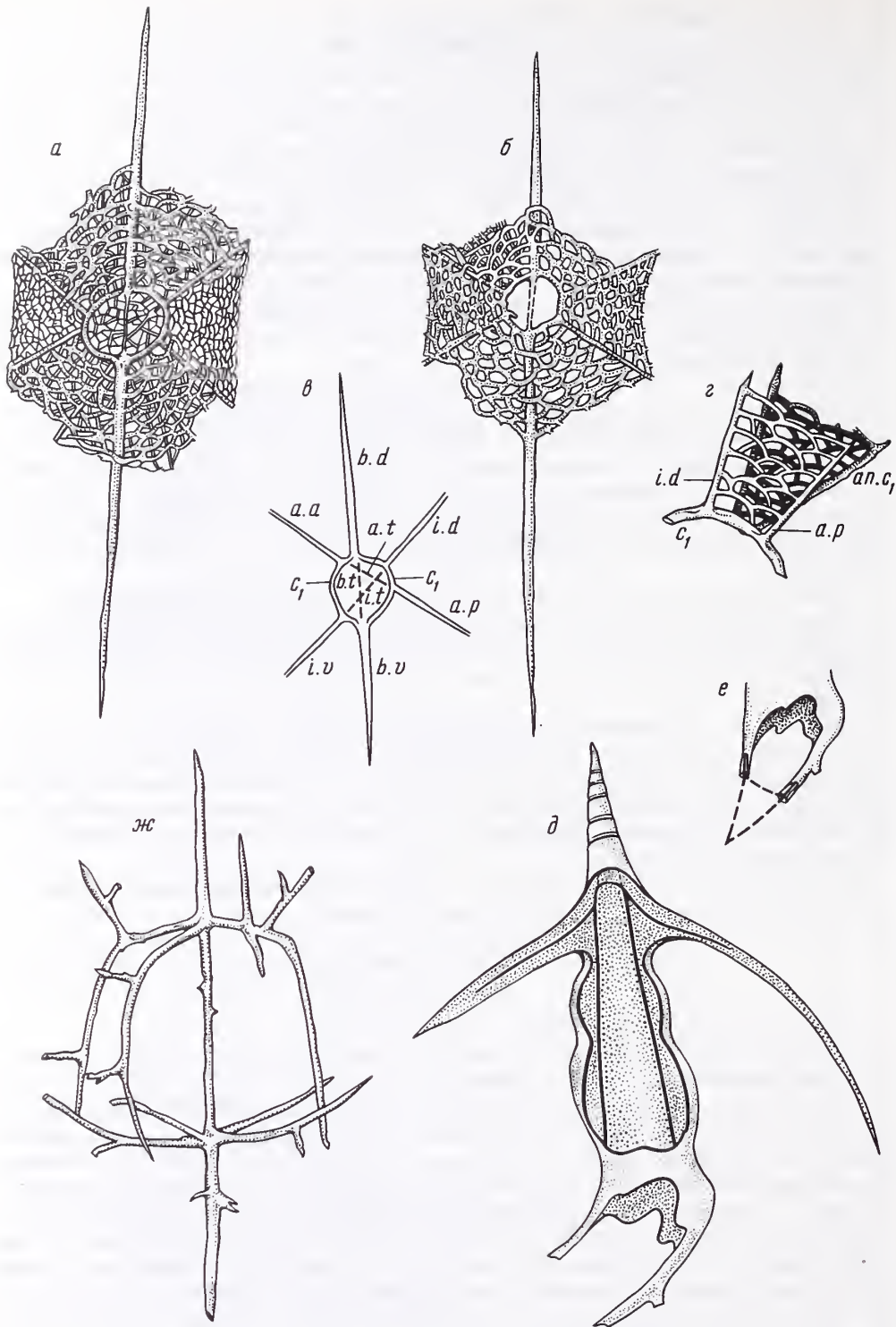
Название вида от anfractus, лат. — изгиб.

Голотип — ГИН АН СССР, № 4488/101; нижняя пермь, нижняя часть артинского яруса; Южный Урал, р. Урал у с. Донское.

Описание. Раковина удлинённая, изогнутая в апикальной и базальной частях, обладающая двумя прямыми колумеллами. Они ясно видны в середине раковины, иногда их фрагменты заметны в некоторых апикальных и базальном сегментах. Апикальная часть раковины обычно состоит из семи-восьми сегментов, центральная — из трех, а в основании (см. рисунок, д) развит только один изогнутый сегмент с двумя массивными отростками, имеющими как бы тенденцию к соединению. Обычно один из этих отростков более крупный и расщепленный. Все экземпляры имеют две хорошо развитые трехгранные латеральные иглы. В большинстве случаев одна из них короткая, массивная, другая — длинная, изогнутая. Иногда на иглах развиты короткие шипики. Стенка раковины гладкая.

Размеры, мкм. Высота раковины 220–310; ее диаметр в центральной части 84–108; высота сегментов: апикальных — 20, центральных — 32–56, базального — 26–48; длина базальных отростков до 120–180; длина игл: коротких, массивных — 80–140, удлинённых, изогнутых — до 300.

Изменчивость. Практически все имеющиеся в коллекции экземпляры отличаются один от другого длиной игл, размерами сегментов и различной степенью изогнутости в апикальной и базальной частях.



Схематическое изображение некоторых билатерально-симметричных радиолярий позднего палеозоя Южного Урала

а — скелетные образования *Raphidocyclicus gemellus* sp. nov. (в плане); б — скелетные образования *Raphidocyclicus hiulcus* sp. nov.; в — предполагаемое соотношение игл радиолярий *Raphidocyclicus* gen. nov. (буквенные объяснения см. Holdsworth, 1969, с. 233; Назаров, 1975, с. 98 — 99); г — соотношение игл и отростков кольцевого полостного ребра *Raphidocyclicus hiulcus* sp. nov., образующих воронковидные розетки; д — внутреннее строение *Haplodiacanthus* gen. nov.; е — предполагаемое соединение трабекул *Haplodiacanthus* gen. nov.; ж — схематическое изображение *Campanulithus* gen. nov.

Возраст и распространение. Нижняя пермь, нижняя часть артинского яруса; Южный Урал: р. Урал у с. Донское, левобережье р. Актасты и правобережье р. Малая Сюрень у с. Тазларово.

Материал. Более 100 экземпляров.

СЕМЕЙСТВО CERATOIKISCIDAE (?) HOLDSWORTH, 1969

Род *Raphidociclicus* Nazarov et Rudenko, gen. nov.

Radiolarian genus B: Foreman, 1963, p. 304; Holdsworth, 1973, p. 126–127.

Название рода от *raphid(o)*, *греч.* — игло и *ciclicus*, *греч.* — круговой.

Типовой вид. *Raphidociclicus hiulcus* Nazarov et Rudenko, sp. nov.

Диагноз. Характерна хорошо развитая игла "b" и слабо выраженные иглы "a" и "i"¹ (рисунок, б). Все иглы соединены массивным кольцом (ребро C₁), от которого отходят парные апофизы. Все скелетные элементы соединены сетчатой или губчатой тканью, развитой неравномерно. Соединение патагия с иглами образует небольшие розетки, или такое соединение имеет вид двух листов полуоткрытой книги (рисунок, г)

Сравнение. От всех известных в настоящее время родов *Ceratoikiscidae* данный род отличается своеобразной формой патагия в виде розетки или двух листов полуоткрытой книги, а также сильным развитием только одной иглы с кольцом, которое, видимо, является соединенным полостным ребром. Эти отличия настолько значительны, что принадлежность этого рода к семейству *Ceratoikiscidae* вызывает определенные сомнения и описываемый род включен в данное семейство условно.

Видовой состав. *Raphidociclicus hiulcus* Nazarov et Rudenko, sp. nov., *R. gemellus* Nazarov et Rudenko, sp. nov.

Замечания. В некоторых работах, посвященных описанию радиоларий позднего девона—нижнего карбона (Foreman, 1963; Holdsworth, 1973; Назаров, 1975), были приведены описания или изображения отдельных игл с губчатым или пластинчатым кольцом, которые, как предполагалось, принадлежат или *Ceratoikiscidae*, или радиолариям неясного систематического положения. Отсутствие целых экземпляров затрудняло определить их систематическое положение. Находки же полных скелетов позволяют дать соответствующие описания и выяснить их стратиграфическое распространение.

Возраст и распространение. Верхний девон Северной Америки и Южного Урала, нижний карбон Турции, нижняя пермь Южного Урала.

Raphidociclicus hiulcus Nazarov et Rudenko, sp. nov.

Таблица, фиг. 1

Название вида от *hiulcus*, *лат.* — зияющий.

Голотип — ГИН АН СССР, № 4488/104; нижняя пермь, сакмарский ярус; Южный Урал, р. Урал у с. Донское.

Описание. Скелетную основу составляет одна стержневидная игла "b", соединенная полостным ребром с остальными парными иглами "a" и "i". Все скелетные элементы объединены решетчатой тканью, напоминающей сетчатую структуру стенки раковин сферических полицистин. Соединение скелетной тканью дополнительных игл полостного ребра и меньших игл "a" и "i" образует две-три маленькие розетки. В плане скелет имеет изометричный абрис с явно выраженным кольцом и длинной стержневидной иглой (рисунок, б).

Размеры, мкм. Длина иглы "b" 350–510; длина игл "a" и "i" и дополнительных игл полостного ребра 180–220; диаметр ребра (кольца) 40–51; диаметр ячеек патагия 2–48.

Изменчивость. Непостоянны размеры игл и общие очертания скелета.

Сравнение. *R. hiulcus* отличается от *R. gemellus* большей длиной игл "a" и "i" и сетчатым патагием.

¹ Терминологию скелетных образований *Ceratoikiscidae* смотри у Holdsworth (1969, p. 233), Назарова, (1975, с. 98–99).

Возраст и распространение. Нижняя пермь, сакмарский ярус; Южный Урал: р. Урал у с. Донское, левобережье р. Малая Сюрень у с. Тазларово.

Материал. 22 целых экземпляра и многочисленные фрагменты игл с патагием.

Raphidociclicus gemellus Nazarov et Rudenko, sp. nov.

Таблица, фиг. 2—4

Название вида от *gemellus*, лат. — схожий, одинаковый.

Голотип — ГИН АН СССР, № 4488/105; нижняя пермь, артинский ярус; Южный Урал, левобережье р. Актасты.

Описание. Иглы "а" и "i" почти полностью редуцированные, тонкие и сливающиеся с губчатой тканью патагия, игла "b" длинная, стержневидная, массивная в дистальной и проксимальной частях. Вследствие беспорядочного переплетения скелетной ткани патагия розетковидные образования выражены недостаточно четко. Скелет в плане имеет неправильно-овальные очертания с выступающей с двух сторон стержневой иглой (рисунок, а).

Размеры, мкм. Длина иглы "b" 800—850; длина игл "а" и "i" (если выражены) 125—184; диаметр кольца 32—64.

Изменчивость. Почти все экземпляры, имеющиеся в коллекции, имеют различную длину иглы "b". Кроме того, кольцевое, полостное ребро может быть полностью затянато тонкой сетчатой тканью или частично.

Сравнение. От *R. hiulcus* отличается почти полной редукцией игл "а" и "i", губчатым патагием, а также большей (в среднем) длиной иглы "b".

Возраст и распространение. Нижняя пермь, нижняя часть артинского яруса; Южный Урал: р. Урал у с. Донское и правобережье р. Малая Сюрень у с. Тазларово.

Материал. Более 20 экземпляров.

RADIOLARIA INCERTAE SEDIS

СЕМЕЙСТВО PALAEOSCENIDIIDAE RIEDEL, 1967, EMEND.

Типовой род. *Palaeoscenidium* Deflandre, 1953.

Диагноз. Ископаемые спикулярные радиолярии, скелет которых состоит из различного числа лучей, расходящихся от одной точки или образующихся на одном-двух уровнях короткой перекладины. Иногда место соединения игл заключено в одну-две оболочки.

Состав семейства. Два подсемейства — *Palaeoscenidiinae* Riedel, 1967 (палеозой) и *Pentactinocarpiinae* Dumitrica, 1978 (мезозой, триас).

Замечания. Ранее (Riedel, 1967; Holdsworth, 1977) к *Palaeoscenidiidae* относили только палеозойские спикулярные радиолярии, скелет которых состоит из 4—8 разветвленных, иногда орнаментированных игл. П. Думитрика (Dumitrica, 1978) в данное семейство включил новое подсемейство *Pentactinocarpiinae*, скелет которых состоит из массивной пятилучевой спикулы, располагающейся эксцентрично внутри одной или двух оболочек. Эти признаки являются весьма существенными и резко отличают *Pentactinocarpiinae* от палеозойских *Palaeoscenidiidae*. Поэтому более целесообразным представляется выделить в семействе *Palaeoscenidiidae* два подсемейства.

ПОДСЕМЕЙСТВО PALAEOSCENIDIINAE RIEDEL, 1967, EMEND.

Типовой род. *Palaeoscenidium* Deflandre, 1953.

Диагноз. Палеозойские спикулярные радиолярии, скелет которых состоит из стержневых игл, расходящихся от единой точки или образующихся на одном-двух уровнях короткой перекладины. Место соединения игл может быть прикрыто пластинчатой скелетной тканью.

Состав подсемейства. Кроме типового рода, в состав подсемейства включены все роды спикулярных радиолярий из нижнего карбона (см. с. 8); род *Bissulentactinia* Nazarov (средний ордовик и верхний девон), а также вновь выделенный нами род *Campanulithus* Nazarov et Rudenko, gen. nov. (верхний палеозой).

Род *Campanulithus* Nazarov et Rudenko, gen. nov.

Название рода от *campanuli*, *лат.* — колокольчато и *lithus*, *лат.* — посох.

Типовой вид. *Campanulithus falcatus* Nazarov et Rudenko, sp. nov.

Диагноз. Скелет с четырьмя длинными иглами, расходящимися из одной точки. Одна из игл более крупная и длинная, вследствие чего создается впечатление, что остальные иглы как бы отходят от нее. Эта игла имеет две группировки из трех-четырёх игл, иногда пересекающихся между собой (рисунок, ж).

Сравнение. Несколько изогнутых небольших игл, расходящихся из одной точки, из которых одна крупнее остальных, имеют *Xiphocabrium* Deflandre и *Xiphochistrella* Deflandre (судя по изображениям, приведенным Deflandre, 1973, tab. III, fig. 8–14; tab. IV, fig. 4–7). Однако представители этих родов не имеют дополнительных игл, развитых на крупной игле, как это имеет место у *Campanulithus*.

Замечания. Если представить, что спикулярный скелет представителей описываемого рода окружен пластинчатой, неперфорированной тканью, то раковина будет иметь колоколообразную форму и в этом случае очень похожа на изображения некоторых *Holoeciscus*, приведенные в статье Формэн (Foreman, 1963, p. 296, fig. 7–8). Вероятно, наблюдается конвергентное сходство, но нельзя исключить возможную связь *Campanulithus* с *Ceratoikiscidae*, тем более что сходство *Xiphochistrella* с *Ceratoikiscum* также было отмечено Дефляндром (Deflandre, 1973, p. 292–293) и Холдсвортом (Holdsworth, 1973, с. 126).

Видовой состав. *Campanulithus falcatus* Nazarov et Rudenko, sp. nov.

Возраст и распространение. Нижняя пермь, сакмарский и артинский ярусы Южного Урала.

Campanulithus falcatus Nazarov et Rudenko, sp. nov.

Таблица, фиг. 8–10

Название вида от *falcatus*, *лат.* — серповидный.

Голотип — ГИН АН СССР, № 4488/103; нижняя пермь, артинский ярус; Южный Урал, правобережье р. Актасты.

Описание. Скелетную основу составляют три изогнутые, почти равные по длине иглы и прямая более длинная игла. Изогнутые иглы имеют апофизы. Четыре иглы, отходящие от крупной прямой иглы (внизу), иногда перпендикулярны ей или образуют с ней небольшой угол. Эти иглы прямые, реже — изогнутые с короткими или шиповатыми апофизами (рисунок, ж).

Размеры, мкм. Длина массивной прямой иглы 400–430, ее диаметр 10–12; длина изогнутых трёх игл 125–208, длина их апофизов до 100; длина игл, отходящих от крупной, 115–125.

Изменчивость. Выражается в размерах и различной степени изогнутости игл.

Возраст и распространение. Нижняя пермь, сакмарский ярус правобережья р. Урал у с. Донское, а также артинский ярус правобережья р. Малая Сюрень у с. Тазларово и правобережье р. Актасты на Южном Урале.

Материал. Десятки экземпляров.

СЕМЕЙСТВО CORYTHOECIDAE NAZAROV, FAM. NOV.

Типовой род *Corythoecia* Foreman, 1963.

Диагноз. Палеозойские билатерально-симметричные радиолярии с двумя продольными колумеллами на одной стороне конусовидной раковины, между которыми расположено двухлопастное крыло, протягивающееся параллельно колумеллам.

Родовой состав. *Corythoecia* Foreman, 1963 (верхний девон, фаменский ярус; Северная Америка), *Camptoalatus* Nazarov et Rudenko, gen. nov. (верхний карбон — нижняя пермь; Южный Урал).

Замечания. Формэн (Foreman, 1963, p. 300) отмечает, что нет гомологий между *Corythoecia* и другими радиоляриями. Действительно, очень своеобразная форма этих радиолярий с одним массивным крылом не известна ни у современных, ни у ископаемых *Polycystina*, ни у билатерально-симметричных радиолярий. Конусовидной раковиной обладают *Albaillellidae* и *Popofskyellidae*, однако у них колумеллы

расположены одна против другой, а не сближены, как у представителей этого семейства. Сегментированная перфорированная раковина, как у *Camptoalatus*, известна у некоторых Popofskyellidae, но у *Camptoalatus* поры расположены в шахматном порядке, а не беспорядочно. Основное же отличие описываемых ниже радиолярий — массивное, двухлопастное крыло.

Род *Camptoalatus* Nazarov et Rudenko, gen. nov.

Название рода от *campto* греч. — согнуто и *alatus*, лат. — крылатый.

Типовой вид. *Camptoalatus monopterygius* Nazarov et Rudenko, sp. nov.; нижняя пермь, сакмарский ярус; Южный Урал, р. Урал у с. Донское.

Диагноз. Раковина сегментированная, перфорированная. Колумеллы соединяются в базальной и апикальной частях раковины. От места соединения колумелл в базальной части отходит массивное двухлопастное крыло. Все сегменты раковины пронизаны двумя рядами пор.

Сравнение. По форме конусовидной раковины с одним пластинчатым крылом описываемый род сходен с *Corythoecia* Foreman. Основное отличие заключается в сегментированности раковины *Camptoalatus*, тогда как у *Corythoecia* сегментации нет. Кроме того, у *Camptoalatus* стенка раковины пронизана порами, а у *Corythoecia* она сплошная. Следует отметить и более крупные размеры раковин описываемого рода.

Видовой состав. *Camptoalatus monopterygius* Nazarov et Rudenko, sp. nov.

Возраст и распространение. Верхний карбон — нижняя пермь (сакмарский ярус) западного склона Южного Урала.

Camptoalatus monopterygius Nazarov et Rudenko, sp. nov.

Таблица, фиг. 11–13

Название вида от *monopterygius*, греч. — однокрылый.

Голотип — ГИН АН СССР, № 4488/102; нижняя пермь, сакмарский ярус; Южный Урал, р. Урал у с. Донское.

Описание. Раковина удлинённая, слабоизогнутая, имеющая утолщенные колумеллы в апикальной части, которые при соединении образуют клювовидную пластину. В месте соединения колумелл, в середине или ближе к основанию раковины, от них отходит массивное двухлопастное пластинчатое крыло разнообразных очертаний. По всей высоте раковина отчетливо сегментирована. Число сегментов не постоянно — от 8 до 16. Все сегменты пронизаны двумя рядами пор округлых очертаний, которые расположены в шахматном порядке. В базальной части сегменты выражены недостаточно четко, и нижний сегмент имеет неровный узорчатый край.

Размеры, мкм. Высота раковины 262–473, ее диаметр в центральной части 115–200; длина крыла 84–200; диаметр пор 3–5.

Изменчивость. Очень трудно найти в коллекции хотя бы два, полностью идентичных друг другу экземпляра. Все они отличаются либо числом сегментов, либо толщиной колумелл, формой пластины в месте их соединения в апикальной части, а также размерами. Особенно изменчива форма крыла — оно может быть удлинённое с разной величиной лопастей, короткое с очень широкими лопастями или иметь форму зубчиков.

Возраст и распространение. Нижняя пермь, верхняя часть сакмарского яруса; Южный Урал, р. Урал у с. Донское.

Материал. Более 200 экземпляров.

ЛИТЕРАТУРА

Жамойда А.И. Руководящие комплексы и некоторые особенности фауны радиолярий верхнего палеозоя и нижнего мезозоя Ольга-Тетюхинского района. — Информ. сб. ВСЕГЕИ, 1958, № 5, с. 8–18.
Жамойда А.И. Биостратиграфия мезозойских кремнистых толщ Востока СССР. Л.: Недра, 1972. 242 с.

Назаров Б.Б. Радиолярии нижнего–среднего палеозоя Казахстана. М.: Наука, 1975. 184 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 275).
Назаров Б.Б., Попов Л.Е. Стратиграфия и фауна кремнисто-карбонатных толщ ордовика Казахстана. М.: Наука, 1980. 189 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 331).

- Петрушевская М.Г.* Связь Nassellaria с другими отрядами подкласса Radiolaria. — Зоол. журн., 1969, т. 49, вып. 11, с. 1597–1607.
- Петрушевская М.Г.* Новый вариант системы Polycystina. — В кн.: Ископаемые и современные радиоларии. Л.: ЗИН АН СССР, 1979, с. 101–118.
- Deflandre G.* Radiolaires fossiles. — In: Traite de zoologie, 1953, t. 1, pt 2, p. 389–436.
- Deflandre G.* La famille des Popofskyellidae fam. nov. et le genre Popofskyellum Defl., Radiolaires viseén de la Montagne Noire. — Compt. rend. Acad. sci., Paris, 1964, v. 259, p. 3055–3058.
- Deflandre G.* Le systeme trabéculaire interne chez les pylentonémides et les popofskyellides, radiolaires du paléozoïque. Phylogénèse des nassellaires. — Compt. rend. Acad. sci., Paris, 1972, t. 274, N 26, p. 3535–3540.
- Deflandre G.* Sur quelques nouveaux types de radiolaires Polycystines viseén, d'attribution systematique ambiguë, certaine evouant a la fois des Plectellaires et des Spumellaires. 1973. — Compt. rend Acad. sci., 1973, v. 276, N 3, p. 289–293.
- Dumitrica P.* Triassic Palaeosцениdiidae et Entactiniidae from the Vicentinian Alps (Italy) and Eastern Carpathians (Romania). — D.S. Inst. Geol. Geofis., 1978, v. LXIV/3, p. 39–54.
- Fortey R., Holdsworth B.K.* The oldest known well-preserved Radiolaria. — Boll. Soc. paleontol., Italia, 1971, t. 10, N 1, p. 35–41.
- Foreman H.P.* Upper Devonian Radiolaria from the Huron member of the Chio shale. — Micropaleontology, 1963, v. 9, N 3, p. 267–304.
- Holdsworth B.K.* The relationship between the genus *Albaillella* Deflandre and Ceratoikiscidae Radiolaria. — Micropaleontology, 1969, v. 15, N 2, p. 230–236.
- Holdsworth B.K.* The ceratoikiscid nature of the radiolarian *Lapido piscum piveteaui* Deflandre. — Micropaleontology, 1972, v. 17, N 2, p. 244–249.
- Holdsworth B.K.* The Radiolaria of Baltalimani formation Lower Carboniferous, Istanbul. — In: Paleozoic of Istanbul/Ed. C. Kaya, 1973. Ege Univ. Fen. Fak. Kitaplar, Izmir; Ser. 40, pt 143, p. 117–135.
- Holdsworth B.K.* Paleozoic Radiolaria; Stratigraphic distribution in Atlantic borderlands. — In: Stratigraphic micropaleontology of Atlantic basin and borderlands, Amsterdam: Elsevier Sci. Publ. Co., 1977, p. 167–184.
- Kling S.A.* Radiolaria. — In: Introduction to marine micropaleontology. Amsterdam: Elsevier. Sci. Publ. Co., 1978, p. 203–245.
- Ormistron A.R., Babcock L.R.* *Follicucullus*, new Radiolarian genus from the Guadalupian (Permian) Lamar Limestone of the Delaware Basin. — J. Paleontol., 1979, v. 53, N 2, p. 328–334.
- Parona C., Roverto G.* Diaspri permiani a radiolaire di Montenotte (Liguria occidentale). — Atti. Roy. Accad. sci. Torino, 1895, v. 31, p. 3–17.
- Riedel W.R.* Some new families of Radiolaria. — Proc. Geol. Soc. London, 1967, N 1640, p. 148–149.
- Rüst D.* Beiträge zur Kenntnis der Fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Trias und der paleozoischen Schichten. — Palaeontographica, 1892, Bd. 38, S. 207–240.

Some bilaterally-symmetrical Late Paleozoic radiolarians of the South Urals

B.B. Nazarov, V.S. Rudenko

Various bilaterally-symmetrical radiolarians were found in Late Paleozoic deposits of the South Urals. The paper concerned deals with morphology of their separate groups, criteria for the establishing of taxons, principles of systematic and their distribution in Paleozoic deposits. It describes earlier unknown taxons of bilaterally-symmetrical Upper Carboniferous — Lower Permian radiolarians, the new family Corythoeciade, four new genera *Camptoalatus*, *Campanulithus*, *Haplodiactantus* and *Raphidocyclicus*, as well as five new species of these genera.

УДК 561.273

А.А. ИЩЕНКО

Институт геологических наук Академии наук УССР

Э.П. РАДИОНОВА

Геологический институт Академии наук СССР

**О МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ
И СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ
РОДА WETHEREDELLA WOOD, 1948**

Большая часть известковых водорослей из отложений нижнего и среднего палеозоя, дающих обрастания в виде онколитов, строматолитов и корок, диагностируется обычно с трудом. Это связано, с одной стороны, с небольшим числом диагностических признаков, которыми обладали эти довольно примитивные организмы, а с другой — обычно плохой сохранностью известковых трубок, очевидно, определяющейся условиями обитания этих водорослей на мелководье, в полосе частых осушений. К числу подобных организмов относится и род *Wetheredella*, систематическое положение которого остается неясным; его относят и к водорослям, и к фораминиферам, и к червям, и даже к кораллам. Нам кажется, что при определении систематического положения подобных организмов было бы полезно найти круг сходных форм, сравнить их морфологические черты и, установив сходство и различие, попытаться затем найти критерии для определения их систематического положения.

Род *Wetheredella* был установлен А. Вудом (Wood, 1948) на материале из венлокских известняков местности Мей Хилл, Англия; за типовой вид была принята *Wetheredella silurica* (Wood, 1948, tab. 5, fig. Б). Согласно диагнозу, данному А. Вудом, "организм имеет инкрустирующий габитус, состоит из субцилиндрических трубок небольшого диаметра, которые нарастают концентрически вокруг постронного тела. Стенки трубок относительно толстые, перфорированные перпендикулярно к поверхности редко расположенными округлыми порами, состоят из радиальных волокон кальцита. Трубки неравномерно ветвятся, часто выпуклы по направлению к внешней поверхности составляющей массы, повторяя очертания субстрата"¹ (Wood, 1948, p. 21).

Выделению этого рода предшествовала большая работа по изучению коллекции шлифов типовых экземпляров водорослей, описанных из силурийских отложений Англии Е. Везерedom (Wethered, 1893) и острова Готланд — А. Ротплецем (Rothpletz, 1913). Вуд пришел к выводу, что установленный Ротплецем род *Sphaerocodium* является сборным, будучи представлен в типовых экземплярах тремя разновидностями трубок, и является симбиозом трех разных родов водорослей. Одни трубки, по его мнению, следует отнести к роду *Girvanella* Nich. et Ether., другие он выделил в род *Rothpletzella*, третьи — в род *Wetheredella*. К *Rothpletzella* он отнес тонкие трубки, обычно составлявшие основную массу водорослевого материала. Они имеют специфическое ветвление в одной плоскости: дихотомически разделившись, две трубки идут субпараллельно, давая на близких расстояниях новые ветвления и раз-

¹ Перевод наш.

ворачиваясь таким образом в веероподобную пластинку. В поперечном сечении эти образования имеют вид нити бусин, а в косом дают длинные несегментированные трубки, сменяющиеся бусинами. Впоследствии Дж. Рей (Wray, 1967) указал, что по правилам ботанической номенклатуры при разделении ранее выделенного рода на несколько новых за лектотипом должно остаться прежнее название, и поэтому наименование *Rothpletzella* невалидно.

Особое внимание Вуд уделил образованиям, названным Ротплечем при описании *Sphaerocodium muntei* "конечными клетками". Ротплеч имел в виду широкие трубки диаметром 0,100–0,110 мм, встречающиеся среди тонких трубок *S. muntei*, и считал, что они являются утолщениями тонких и могут представлять репродуктивные органы водоросли. При тщательном изучении шлифов Вуд не нашел непосредственных переходов от тонких трубок к широким, "конечным клеткам" и высказал мнение, что широкие трубки являются остатками другого организма. В шлифах из коллекции Везереда Вуд обнаружил трубки, очень сходные с описанными Ротплечем "конечными клетками", но Везерעד считал их "большими трубками" гирванелл. Вуд установил, что размеры "больших трубок" идентичны размерам "конечных клеток", а стенки этих образований в обоих случаях сложены радиально-лучистым карбонатом. На этом основании Вуд сделал вывод об идентичности тех и других. Веским аргументом в пользу того, что "большие трубки" не являются репродуктивными органами "тонких", оказалось отсутствие в материалах Везереда ротплечелл. Здесь "большие трубки" встречаются в виде монодоминантной ассоциации. Эти образования были выделены Вудом в род *Wetheredella*. Отметив, что структура стенки везерעדелл не похожа на структуру стенки палеозойских водорослей, и сравнив их с нубекуляриями из третичных отложений, Вуд высказал предположение, что везерעדеллы могут относиться к фораминиферам, хотя и отличаются от последних ветвистостью трубок, пористостью стенки и отсутствием членения на камеры.

В дальнейшем образования, подобные *Wetheredella*, были описаны рядом исследователей из отложений, начиная с верхнего ордовика до нижнего карбона включительно, но систематическое положение рода по-прежнему остается дискуссионным.

Трубки, отнесенные к роду *Wetheredella*, были отмечены П. Купером (Cooper, 1976) в ашгильских (?) биогермах серии Элис Бей провинции Квебек (восточная часть Канады). Он описал новый вид *W. tumulus*, а род в целом отнес к синезеленым водорослям на том основании, что трубки не ветвящиеся и не несут пор, считая, что нечеткие следы пористости, видимые на фотографиях, являются результатом вторичных изменений. Райдинг (Riding, 1977) подверг критике представления П. Купера, указав, что везерעדеллы при достаточно простом строении имеют существенные отличия от ископаемых синезеленых водорослей, природа которых не вызывает сомнения. К тому же Райдинг высказал мнение, что у Купера нет оснований для выделения нового вида, поскольку размеры поперечных сечений трубок *W. tumulus* такие же, как у трубок *W. silurica*.

При изучении силурийских водорослей Квебека Г. Эру с соавторами (Heroux et al., 1977) обнаружили многочисленные остатки *W. silurica*, а также представителей нового вида — *W. pachithecа* — в биогермах формации Сейабек (венлок—лудлов). Экземпляры последнего характеризуются большим, чем у *W. silurica*, диаметром трубок (90–190 до 260 мкм) и более тонкими стенками с четко выраженными порами. Род указанными авторами помещен в *Incertae sedis* (Aldae?). Вместе с *Wetheredella* из тех же отложений был описан другой род — *Aphralisia* Garwood, 1914 (Garwood, 1914). Афрализии представляют собой волокнистые агрегаты, состоящие из трубок, обволакивающих субстрат и инородные тела; морфологически они отличны от везерעדелл тем, что от основания к внешнему краю нарастания диаметр трубок увеличивается; к сожалению, авторы не указали, имеет ли стенка пористое строение.

Род *Aphralisia* был впервые описан Гарвудом (Garwood, 1914) из нижнекаменноугольных отложений Англии в ассоциации с *Ortonella* и *Spongiostromata*. Основной отличительной чертой рода от считал пузыревидный тип нарастания, при котором каждый пузырь имеет асимметричное поперечное сечение. Гарвуд предполагал, что водоросль состояла из нарастающих друг на друга выпуклых листочков. Б. Маме и А. Ру (Mamet, Roux, 1975), описав *Aphralisia* из отложений турне—визе Англии, несколько изменили первоначальный диагноз, указав, что афрализия имеет трубчатое строение. На фотографиях голоטיפа, приводимых Гарвудом, можно видеть

продольные сечения уплощенных трубок, а "полуэллиптические и полукруглые листочки" представляют собой поперечные сечения тех же трубок. Род *Aphralisia* Маме и Ру условно отнесли к Chlorophycophyta. Д. Аллет (Hallett, 1970) в описании этого рода отмечал наличие двухслойной стенки, внешний слой которой представлен темным, а внутренний — светлым кальцитом, но Маме и Ру настаивают, что стенка сложена только темным микрозернистым карбонатом. Однако на фотографиях, приводимых в работах, касающихся как каменноугольных (Mamet, Roux, 1975, tab. 12, fig. 4, 6, 12, 13; tab. 13, fig. 1—3), так и силурийских (Heroux et al., 1977, tab. 4, fig. 3, 4) афрализий довольно определенно видна двухслойная стенка. Такая неоднозначность в описании рода *Aphralisia* делает неясными критерии отличия его от рода *Wetheredella*.

Представители рода *Wetheredella* отмечались Дж. Джонсоном в нижнедевонских отложениях Нового Южного Уэльса (Johnson, 1964). Выделяя в своем материале *Wetheredella* sp. — довольно крупные трубки с четкой радиально-лучистой пористой стенкой и дихотомическим ветвлением, он отмечал, что род *Wetheredella* близок к родам *Vermiporella* Stolley, 1893 (Stolley, 1893) или *Cateniphycus* Maslov, 1958 (Основы палеонтологии, 1958).

Род *Cateniphycus* (первоначальное невалидное название *Catena*) был описан В.П. Масловым из отложений нижнего девона Кузнецкого Алатау по материалам С.В. Максимовой. Он считал, что водоросль представлена известковым членистым чехлом, каждый членик которого имеет вид мешка неправильной формы с двумя или большим числом отверстий, по которым, как он полагал, членики соприкасались. Светлая и лучистая стенка чехла пронизана порами диаметром около одного микрона. *Wetheredella* была описана также из отложений динанта Великобритании (Mamet, Roux, 1975) — *Wetheredella* sp., и верхнего визе Турции (Dil et al., 1976) — *W. coniculi*. В обоих случаях отмечалось наличие двухслойной стенки, нечеткость наружного темного слоя, а также отсутствие пор.

Из каменноугольных отложений известны по крайней мере четыре рода, отличия которых от *Wetheredella* недостаточно ясны. Это *Aphralisia* Garwood (о ней говорилось выше), а также *Sphaeroporella* Антропов (Антропов, 1967), *Polymorphocodium* Derville и *Styllocodium* Derville (Derville, 1931).

Давая характеристику роду *Sphaeroporella*, И.А. Антропов писал о его близости к *Wetheredella*, но отмечал, что сферопореллы имеют четкую двухслойную стенку и очень тонкие поры, а везерделлы — однослойную стенку и более грубые поры.

Для рода *Polymorphocodium* характер строения стенки не отмечался, однако весь облик водоросли очень близок к *Wetheredella*. Г. Дервиль указывал на чередование в пределах слоев или желваков, образованных этой водорослью, дихотомически ветвящихся трубок двух диаметров. Это чередование он связывал с чередованием вегетативных и репродуктивных фаз в развитии растений. На этом основании он помещал род в семейство Codiacea и устанавливал черты сходства с современными водорослями рода *Pseudocodium*.

Род *Styllocodium* Дервиль считал весьма близким к роду *Polymorphocodium*, но отличающимся от последнего преимущественно тем, что это был вертикально растущий организм.

Н. Диль и его соавторы (Dil et al., 1976) выделили семейство Wetheredeliidae, объединив в него на основании морфологического сходства три рода с двухслойной стенкой трубки — *Wetheredella*, *Disonella* (по их мнению, синоним рода *Sphaeroporella*) и *Ashpaltina*. Это семейство они не сочли возможным поместить в какое-либо царство, так как полагали, что эти организмы отличаются от водорослей, фораминифер, кораллов и червей.

Род *Disonella*, выделенный Р. Конилем и М. Лисом (Conil, Lis, 1964), был отнесен ими к фораминиферам. С другими организмами семейства Wetheredeliidae его сближает только наличие двухслойной стенки. Дизонелла имеет начальную камеру, отчетливо выраженные псевдосепты, не формирует обрастаний. Выводить этот род из состава фораминифер нецелесообразно. отождествление родов *Disonella* и *Sphaeroporella* кажется необоснованным, а сближение их с родом *Wetheredella* — искусственным.

Род *Asphaltina* впервые был описан А. Петриком и Б. Маме (Petrik, Mamet, 1972) и отнесен к Incertae sedis. Слоевница асфальтин представляют собой неветвящиеся

цилиндрические трубки довольно значительного диаметра с двухслойной неперфорированной оболочкой, обволакивающие субстрат.

Близость диагнозов перечисленных родов приводит к тому, что либо виды разных родов попадают в синонимику *Wetheredella*, либо она сама оказывается в синонимике других родов. Подобное недоразумение обусловлено, с нашей точки зрения, отсутствием четких представлений о таких морфолого-анатомических чертах везеределл, как форма и характер ветвления трубок, постоянство или переменность их диаметра, характер пористости и способ нарастания трубок. Отчасти это связано с ограниченностью материала, которым располагал каждый исследователь, а отчасти с тем, что изучение велось преимущественно в наиболее часто встречающихся поперечных сечениях. Для получения более полного представления о морфологии организма необходимо найти продольные и тангенциальные сечения трубок.

Ниже излагаются результаты изучения авторами водорослей из венлок-лудловских отложений Подольского Приднестровья и Прибалтики (о-в Сааремаа).

Многочисленные остатки везеределл и других форм, морфологически сходных с ними, были обнаружены в отложениях китайгородской, баговицкой и малиновцевой свит Приднестровья, яаниской, яагахарской и курсаарской свит Прибалтики. Изучив многочисленные продольные, поперечные и тангенциальные сечения везеределл в шлифах из образцов, отобранных послойно (интервал 20—30 см), удалось выявить ряд новых черт их строения, которые дают возможность уточнить морфологию и предложить некоторые новые критерии для описания этой группы организмов. Условия местонахождения водорослей в Подолии и Прибалтике различны. В Подолии везеределлы приурочены преимущественно к биогермным фациям, часто они обрастают коралло-мшанковые постройки. В Прибалтике они встречаются преимущественно в онколитовых фациях, по-видимому, более мелководных по сравнению с биогермными. Возможно, что различная сохранность трубок везеределл обуславливается различием сред обитания. Сравнение материала из разных регионов позволило оценить степень устойчивости разных элементов трубок к перекристаллизации и надежность диагностики везеределл в зависимости от характера их сохранности. Многие черты строения форм из прибалтийского материала становились ясны только после сравнения их с подольскими.

Рассмотрим особенности морфологии рода *Wetheredella*.

Ф о р м а т р у б к и. Хотя в диагнозе рода Вуд указывает, что трубки имеют субцилиндрическую форму, он также отмечает, что трубки повторяют форму подстилающих слоев, и предполагает, что они были мягкими в момент формирования (Wood, 1948, p. 17). Это предположение, по-видимому, справедливо, так как обычно только во внешней части желвака трубки имеют округлую, практически изометричную форму. При налегании слоев трубок друг на друга наблюдаются преимущественно уплощенные сечения — овальные, полукруглые вплоть до выпукло-вогнутых (табл. I, II, III). Нередко нижняя поверхность трубки полностью повторяет рельеф предыдущего слоя, и трубка приобретает совершенно неправильные очертания. Сечения трубок *W. coniculi*, приводимых Д. Вашаром (Dîl et al., 1976, p. 431), представляются достаточно типичными и для других видов везеределл. Часто степень сплюснутости зависит от толщины слоя вышележащих трубок. В целом поперечное сечение массы трубок имеет вид пузыревидной массы, как и у афразий. Любопытно, что одиночные трубки везеределл, находящиеся среди слоев рогплецелл, гирванелл и микрозернистого материала, не обнаруживают такой сплюснутости.

Х а р а к т е р в е т в л е н и я т р у б о к. Вуд отмечал нерегулярный характер ветвления везеределл. По-видимому, они имеют довольно специфическое ветвление, но изучение в тонком срезе связано с ограниченностью поля наблюдения, и поэтому истинный характер соотношения нитей часто не виден. Например, на фотографии голотипа *W. silurica* (Wood, 1948, tab. 5, fig. B) в правом верхнем углу можно видеть дихотомическое ветвление трубок, причем обе трубки идут почти параллельно, затем одна из них на коротком расстоянии ветвится снова.

В нашем материале также фиксируется дихотомическое ветвление под углом до 10° (табл. I, фиг. 3). У представителей вида *W. multiformis* sp. nov. характер ветвления еще более специфический: быстрое ветвление трубки на две, а потом еще раз на две в одной плоскости приводит к формированию четырехпалой "лапы", один

из "пальцев" которой, выпячиваясь, дает начало новой "лапе" (табл. II, фиг. 1). На других участках можно видеть трихомическое ветвление "лап", а две рядом расположенные "лапы" создают впечатление веера (табл. II, фиг. 3–5). Подобное веерное ветвление в одной плоскости наблюдается и у ротплецелл. Однако характер ветвления у *W. multiformis* более неупорядоченный — "лапы" часто пересекаются, и начало новой "лапе" дает только один из "пальцев" прежней (табл. II, фиг. 1). Кроме того, ветвление трубок везерделл происходит не в одной плоскости, как у ротплецелл.

В материалах Ротплеца такие широкие пальчато-разветвленные трубки (Rothpletz, 1913, tab. 4, fig. 6) и были названы "конечными клетками" *Sphaerocodium*. По-видимому, именно сходство характера ветвления заставило Ротплеца включить в вид *S. gotlandicum* трубки разного диаметра. Нам представляется, что различия диаметра являются весьма существенным признаком. Сравнивая фиг. 2 и фиг. 6 на табл. 4 в работе Ротплеца, можно видеть, что размеры трубок, названных Ротплецем *S. gotlandicum*, в несколько раз превосходят таковые *R. gotlandica* и совпадают с размерами трубок *W. multiformis*.

Поперечные сечения нитей *S. gotlandicum* имеют вид, типичный для везерделл (Rothpletz, 1913, tabl 2, fig. 8, 9). Нам, так же как и Вуду, не удалось найти непосредственные переходы от "тонких" трубок *Rothpletzella gotlandica* к "толстым", поэтому мы не можем отнести эти трубки не только к этому виду, но и к роду *Rothpletzella*.

Следует подчеркнуть, что интенсивное пальчатое ветвление свойственно не для всех видов везерделл. Так, у *Wetheredella silurica*, например, обнаружено только дихотомическое ветвление. Изменчивость характера ветвления, по-видимому, довольно типична для везерделл.

Диаметр трубок. Судя по проведенным нами измерениям, диаметр трубки у везерделл может изменяться по крайней мере в два раза. У *W. silurica* и *W. multiforma* увеличение диаметра трубки происходит близ участков ветвления, однако не исключено, что трубка по мере роста расширяется.

Строение стенки. Вуд отмечал, что стенка везерделл состоит из прозрачного (светлого) кальцита, имеет радиально-лучистое строение и пронизана порами, перпендикулярными к поверхности и расширяющимися на конус к центральной полости трубки. В более поздних работах есть отклонения от первоначального диагноза. Маме и Ру (Mamet, Roux, 1975; Heroux et al., 1977) описывают везерделлу с двойной стенкой, внешний слой которой состоит из темного микрозернистого, а внутренней — из светлого карбоната с радиально-лучистым строением. В описаниях, приведенных Вашаром (Dil et al., 1976), указывается, что темный слой присутствует лишь изредка. Кроме того, в ряде работ о наличии пор в стенках трубок совсем не упоминается.

Микрозернистая темная стенка толщиной несколько микронов у силурийских везерделл действительно видна не всегда, а если фиксируется, то большей частью у значительно измененных экземпляров. Не исключено, что она сформировалась в результате процесса грануляции, развивающегося на контакте зерен карбонатов разного кристаллического строения. Радиально-лучистое строение стенки видно при хорошей сохранности материала, однако чаще встречаются экземпляры, у которых вся внутренняя полость трубки выполнена светлым мелкозернистым карбонатом, а стенка чрезвычайно неотчетлива. Даже при сохранившемся радиально-лучистом строении толщина стенки часто колеблется: в прилегающих к субстрату частях трубки она резко уменьшается до нескольких микронов, причем радиально-лучистый характер слагающего ее карбоната здесь исчезает. Кроме того, часто встречаются сечения, в которых радиально-лучистый слой заполняет весь объем трубки, и тогда поры становятся не видны. По-видимому, разрастание радиально-лучистого слоя носит вторичный характер, однако существенного различия в строении стенки трубок с порами и трубок, заполненных радиально-лучистым карбонатом, не наблюдалось.

Характерно, что степень перекристаллизации зависит от диаметра трубок. При диаметре 30–60 мкм (*W. tenue*) первичное строение стенки удастся распознать лишь в редких случаях, так как вся полость трубки зарастает мелкозернистым карбонатом; при диаметре 60–100 мкм (*W. silurica*) первичное строение стенки на отдельных участках видно довольно часто.

Пористость стенки мы считаем родовым признаком, хотя различить ее возможно далеко не всегда. На экземплярах некоторых видов удастся проследить закономерности расположения пор; так, у везерделл из Подолии поры пасполагаются продольными рядами (табл. I, фиг. 4), но у большинства видов поры располагаются беспорядочно.

Т и п н а р а с т а н и я. Все везерделлы вместе с другими обволакивающими водорослями — ротплецеллами и гирванеллами — формируют корковые обрастания и желваки. Количественные соотношения этих водорослей в желваках и корках бывают самыми различными, хотя в нашем материале доминируют обычно ротплецеллы. Однако в биогермных фациях яаниского горизонта Прибалтики в мелких онколитах диаметром несколько миллиметров преобладают *Wetheredella silurica* и *W. tenue*. *W. silurica* образует также монотипные обрастания вокруг мшанок и корралов в биогермных фациях баговичкой свиты Подолии.

Морфология рода *Wetheredella* достаточно характерна, чтобы говорить об отличии везерделл и от трубчатых фораминифер, и от червей. От фораминифер их отличает наличие ветвления и отсутствие начальной камеры. Везерделлы имеют простые, беспорядочно расположенные поры, в то время как фораминиферы, имеющие форму трубок, подобной пористости не обнаруживают. Для трубок червей характерна многослойная (двух- или даже четырехслойная) стенка (Маслов, 1956). Как отмечалось выше, везерделлы имеют только один четко выраженный слой — светлый радиально-лучистый с порами; внешний темный — непостоянен. Даже если рассматривать наличие темного внешнего слоя как существенный признак рода, то у червей никогда не наблюдаются поры в радиально-лучистом слое трубки.

По-видимому, из всех организмов, сходных с родом *Wetheredella*, только род *Asphaltina* обладает признаками, сближающими его с червями: двухслойной стенкой, отсутствием пор, и ветвлений. Нам кажется, что помещение его в одну группу с *Wetheredella* (Dil et al., 1976) неправильно.

Характер ветвления *W. silurica* и особенно *W. multiforma* похож на характер ветвления представителей современных родов *Codium* и *Udotea* (Fritsch, 1935). Так, например, *Udotea javanensis* (Konichi, 1961) с ризоидальным, дихотомически разветвленным слоевищем, которое на определенных участках обнаруживает пальчатое ветвление в одной плоскости, как бы повторяет морфологию везерделл. По-видимому, именно такое строение имела бы *W. silurica*, если размотать ее нити.

Современный род *Phyllocodium* (Frisch, 1935), напоминающий *W. multiformis*, представляет собой обрастающую, хотя и не обызвестляющуюся, водоросль с интенсивным пальчатым ветвлением. Ее нити сплошь облекают всю поверхность обрастаемого организма, не пересекаясь и не налегая друг на друга, и формируют корковые обрастания, подобно трубкам везерделл. Однако наиболее существенным для выяснения природы везерделл оказывается их сравнение с ископаемыми зелеными водорослями, в частности с *Rabdoporella*. Для рабдопорелл, как и для везерделл, свойственны трубки с радиально-лучистой стенкой и простыми, иногда коническими порами, часто неупорядоченными. Но если для рабдопорелл характерно постоянство цилиндрической формы слоевища, то для везерделл типично утонение оболочки на стороне, прилегающей к субстрату. Постоянство формы трубки рабдопорелл трактуется как свидетельство прямоходящего стержневого роста, а изменение формы трубки везерделл — как признак обволакивающего, стелющегося роста. Различием в способах роста объясняют расположение пор у рабдопорелл по всему периметру трубки, а у везерделл — часто только по наружной стороне стенки. Особенно существенным является отсутствие у рабдопорелл ветвления.

Однако все эти отличия вполне определены, пока речь идет о традиционном представлении о *Rabdoporella*, но оно было поколеблено У. Юксом (Jux, 1966). В известняках Буда и далманитиновых слоях Швеции им были обнаружены стелющиеся рабдопореллы, облекающие мшанковые биогермы. Кроме обволакивающего способа роста, он отмечал для этих форм наличие пережимов таллома, как бы разделяющих нить на отдельные жесткие сегменты, шахматное расположение пор, наличие редкого ветвления под прямым углом. Последнее кажется нам сомнительным: на всех приведенных фотографиях зафиксировано, по-видимому, не ветвление, а наложение друг на друга разных трубок. На этих фотографиях заметно, что талломы трубок сплющены и имеют неодинаковую толщину стенки на прилегающей к субстрату

и противоположной сторонах трубки. Юкс наблюдал переходы от таких стелющихся нитей к участкам с прямостоячими, четко изометричными формами.

В венлокских разрезах как Подолии, так и Эстонии нам также удалось обнаружить наряду с типичными прямыми формами *Rhabdoporella pachyderma* Roth. (табл. IV, фиг. 1,9), *Rh. intermedia* Levis (табл. IV, фиг. 2) и *Rh. stolley* Roth. (табл. V, фиг. 1,7) трубки, имеющие пузыревидную верхушку, отделяющуюся от остальной трубки перемещением. У других форм такая пузыревидная верхушка изогнута (табл. IV, фиг. 3—5; табл. V, фиг. 2—5). Кроме того, встречены изогнутые, закрученные слоевища рабдопорелл, у которых четко видно дорзовентральное строение (табл. IV, фиг. 10—14; табл. V, фиг. 6, 8—11). К поверхности субстрата прилегает уплощенная стенка водорослей, на противоположной стороне она выпуклая. Характерно, что поры на стороне, примыкающей к субстрату, отсутствуют (табл. IV, фиг. 6, 8, 10, 11, 14; табл. V, фиг. 6, 8). Тем не менее принадлежность этих трубок к роду *Rhabdoporella* кажется нам несомненной: у трубок нет ветвления, имеются крупные отчетливые конические поры, размеры трубок и толщина стенок вполне сопоставимы с таковыми у типичных силурийских видов рабдопорелл (табл. IV, фиг. 2, 7).

В связи с этим следует обратить внимание на выделенный Маме и Ру (Heroux et al., 1977) вид *Wetheredella pachyderma*, который обнаруживает большое сходство с рассмотренной выше рабдопореллой: у него отсутствует ветвление, он не формирует желваки, а встречается только в виде свободно лежащих нитей, инкрустирующих коралловые биогермы. Все это представляется нам достаточным основанием для отнесения этого вида к рабдопореллам.

Кроме того, род *Catenidycus* Maslov, по-видимому, также можно рассматривать как стелющуюся форму рабдопореллы. Нами было проведено переизучение этого рода на основании голотипов из коллекции В.П. Маслова, а также топотипического материала из коллекции С.В. Максимовой. Эта водоросль встречается главным образом в виде коротких сегментов трубок (табл. VI, фиг. 1—4), в прижизненном состоянии, видимо, жестко соединявшихся между собой (табл. VI, фиг. 5, 6). Водоросль была обволакивающей, имела сравнительно толстую стенку, нередко утонявшуюся на стороне, примыкающей к субстрату, с четкими порами, расположенными в шахматном порядке (табл. VI, фиг. 7, 8).

Все стелющиеся формы рабдопорелл, по-видимому, следовало бы обособить в отдельный род, промежуточный между *Wetheredella* и собственно *Rhabdoporella*, сохранив название *Catenidycus*. Однако делать это пока преждевременно, необходима ревизия типичных рабдопорелл. Возможно, как предполагает У. Юкс, и они состояли из жестко соединявшихся сегментов, которые легко отделялись при отмирании. Поэтому в осадке обнаруживаются только перенесенные трубки, и мы не получаем ясного представления о способе их роста.

Таким образом, рассмотренные выше формы можно расположить в виде морфологического ряда: типичная стержневая рабдопорелла — обволакивающая изогнутая рабдопорелла — везерделла (рисунок). Помимо изменения формы роста, основным морфологическим отличием при переходе от одного рода к другому является изменение характера ветвления. Следует отметить, что и среди везерделл различаются как формы с редким дихотомическим ветвлением, так и формы с веерным ветвлением, что сближает везерделл с ротплецеллами (см. рисунок). В этом случае основным отличием является отсутствие пор у ротплецелл.

Такое морфологическое сходство, особенно появление промежуточных изогнутых форм, по-видимому, является свидетельством генетического родства рабдопорелл и везерделл и косвенным подтверждением того, что везерделл, а возможно и ротплецелл, следует относить к зеленым водорослям. Однако возможно и другое объяснение: сходная морфология обусловлена только сходными условиями обитания этих водорослей. Решение этого вопроса представляется предметом дальнейшего изучения.

Рассмотренный выше материал позволяет сделать следующие выводы.

Род *Wetheredella*, относящийся большинством специалистов к *Incertae sedis*, по морфологическим признакам является достаточно характерным для ископаемых водорослей и может быть довольно уверенно отнесен к зеленым водорослям.

Наибольшее морфологическое сходство *Wetheredella* имеет с родом *Rhabdoporella*; более того, среди рабдопорелл, обычно считавшихся прямостоячими стержневы-



Морфологический ряд водорослей

ми формами, обнаруживаются и стелющиеся, главным отличием которых от везерделл является отсутствие ветвления. По-видимому, представления о способе роста и местах обитания рhabдопорелл нуждаются в уточнении.

Среди родов, близких к *Wetheredella* или рассматривавшихся в качестве родственных ей, такие, как *Aphralisia* Garwood, *Stylocodium* Dewille и *Polymorphocodium* Derville, можно считать синонимами *Wetherdella*; род *Sphaeroporella* Antropov недостаточно изучен; *Disonella* Conil et Lis и *Asphaltina* Mamet не имеют ничего общего с *Wetheredella* — первый обладает всеми чертами фораминиферы, второй, возможно, должен быть отнесен к Annelida; род *Cateniphycus* Maslov, по-видимому, надо рассматривать как стелющуюся форму *Rhabdoporella*.

В связи с выявлением морфологического ряда *Rhabdoporella* — *Wetheredella* — *Rothpletzella* необходимо предпринять пересмотр систематического положения всей этой группы. Род *Rhabdoporella* традиционно относится к зеленым дазикладиевым водорослям, род *Rothpletzella* — к синезеленым, хотя характер ветвления, свойственный этой водоросли, у синезеленых не встречается. Род *Rothpletzella* имеет черты, сближающие его как с кодиевыми, так и с дазикладиевыми водорослями, а также с зелеными филлосифоновыми водорослями. По-видимому, располагая набором только тех признаков, которые фиксируются в процессе кальцификации ископаемых водорослей, не следует относить эти древние формы к каким-то современным порядкам и тем более семействам, как это часто делается, а рассматривать их в составе крупных группировок, в данном случае в составе зеленых водорослей.

О П И С А Н И Е В О Д О Р О С Л Е Й

Т И П CHLOROPHYCOPHYTA

Р о д *Wetheredella* Wood, 1948

Wetheredella: Wood, 1948, p. 20; Cooper, 1976, p. 277; Heroux et al., 1977, p. 2901.

Т и п о в о й в и д — *Wetheredella silurica* Wood, 1948.

Д и а г н о з. Слоевиде стелющееся, нитчатое, ветвящееся. Оболочка нитей (трубок) сложена кристаллами радиально-лучистого карбоната, расположенными перпендикулярно к поверхности трубок, и пронизана порами. Пory тонкие, цилиндрические, размещены перпендикулярно к поверхности оболочки, а вдоль трубки — рядами или беспорядочно. Оболочка трубок часто сплюснута по всей длине слоевища, кроме его верхушек. Ветвление изменчивое: от неправильно-дихотомического до веерного.

В и д о в о й с о с т а в: *Wetheredella silurica* Wood, 1948 (= *W. tumulus* Cooper, 1976), *W. sp.*, Elliott, 1972; *W. sp.*, Johnson, 1964, табл. 28, фиг. 3; *W. multiformis* sp. nov., *W. tenue* sp. nov.

З а м е ч а н и я. По строению стенки *Wetheredella* имеет много общего с родом *Sphaeroporella* Антропов. Не исключено, что *Sphaeroporella* являются синонимом *Wetheredella*, однако без просмотра голотипов *Sphaeroporella* остается невыясненным отличается ли темный микритовый слой трубки от темного слоя *Wetheredella*. Кроме того, И.А. Антропов (1967) не указал, является ли *Sphaeroporella* обрастающим организмом или встречается в виде изолированных скоплений, а этот признак может оказаться существенным. Поэтому вопрос о самостоятельности рода *Sphaeroporella* остается нерешенным.

После установления трубчатого характера остатков представителей рода *Aphralisia*, отличим последнего от *Wetheredella*, а также от *Polymorphocodium* и *Stylocodium* является отсутствие явно выраженного лучистого слоя, а также изменчивость диаметра трубок от основания нарастания к периферии. На фотографиях голотипов *Aphralisia* и *Polymorphocodium* можно видеть остатки лучистого слоя и даже элементы пористости. Увеличение диаметра трубок в отдельных слоях желваков не может представляться как надежный критерий отличия указанных родов, так как изменчивость диаметра трубок и ветвление их в одной плоскости обуславливают поперечные сечения различного диаметра. По-видимому, эти роды должны рассматриваться как *Wetheredella* (остатки плохой сохранности).

Wetheredella sp. (Mamet, Roux, 1975). и *W. coniculi* Vachard (Dil et al., 1976) из каменноугольных отложений, в диагнозе которых отсутствуют такие существенные признаки рода, как тип ветвления трубок и характер пористости стенок, нуждаются в дополнительном изучении и не включены нами в видовой состав рода.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний ордовик—нижний карбон; Канада, Англия, о-в Готланд, Подолия, Прибалтика, Австралия, Северный Кавказ, Турция.

Wetheredella silurica Wood, 1948

Табл. I, фиг. 1–4; табл. III, фиг. 8, 9

Wetheredella silurica: Wood, стр. 20, табл. 3, фиг. B.

"Irregularly twisted algal trends": Hadding, 1933, фиг. 4.

"Calcareous algae of different texture": Hadding, 1933, фиг. 17.

Wetheredella tumulus: Cooper, 1976.

Г о л о т и п — *Wetheredella silurica* Wood, 1948, табл. 3, фиг. Б; табл. 5, фиг. Б; венлок Англии.

О р и г и н а л — ИГН АН УССР, № 771/1; Подольское Приднестровье, р. Мукша (левый приток р. Днестра) у с. Большая Слобода; силур, лудловский ярус, баговицкая свита, мукшинская подсвита.

О п и с а н и е. Сплюснутые в дистальной плоскости цилиндрические трубки, ветвящиеся неправильно-дихотомически. После разветвления трубка сохраняет прежние размеры, расширяясь только перед ветвлением. Поры прямые или слегка расширенные к середине слоевища.

Р а з м е р ы, мм. Диаметр трубок от 0,50 до 0,090–0,100, в отдельных случаях — до 0,180; диаметр пор 0,004–0,006.

С р а в н е н и е. От остальных видов рода отличается характером ветвления трубок (только дихотомическое) и их большими размерами.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний одовик — лудлов; Канада, о-в Готланд, Подолия, Прибалтика.

Wetheredella multiformis A. Istchenko, sp. nov.

Табл. II, фиг. 1–9.

В и д о в о е н а з в а н и е от *multiformis*, лат. — многообразный.

Г о л о т и п — ИГН АН УССР, № 397/1; Подольское Приднестровье, р. Мукша (левый приток р. Днестра) у с. Большая Слобода; силур, лудловский ярус, баговицкая свита, мукшинская подсвита; табл. II, фиг. 1.

О п и с а н и е. Трубчатое слоевище инкрустирующее, стелющееся, сплюснутое в дистальной плоскости, разветвленное. Форма ветвления непостоянная — от правильно-дихотомической веероподобной (табл. II, фиг. 4) до неправильно-пальчатой с вы-

ростами в стороны (табл. II, фиг. 1–3, 5, 7). Веероподобная форма отмечается сравнительно редко, в большинстве случаев фиксируются различные варианты бесформенных лопастьевидных выростов. Повторное разветвление отдельных выростов, дающих начало новому разветвленному участку слоевища (табл. II, фиг. 1, слева вверху), встречается редко. Выросты слабо расширяются от основания к вершине, иногда имеют вытянутую пузыревидную форму (табл. II, фиг. 1, справа вверху; фиг. 5). В большинстве сечений выросты тесно прилегают друг к другу (табл. II, фиг. 2–4), реже расположены рыхло, на некотором расстоянии друг от друга (табл. II, фиг. 5). В поперечном сечении они имеют форму сплюснутых полусфер, часто изогнутых, сжатых в дистальной плоскости, деформированных (табл. II, фиг. 8, 9), примыкающих друг к другу.

Известковая оболочка толстая, массивная, возможно, за счет разрастания вторичного карбоната, состоит из лучистых кристаллов, имеет узкую продольную щель внутри. Отмечается также тонкая черная микритовая оболочка, покрывающая лучистую. Поры в оболочке в поперечных сечениях наблюдаются очень редко. В поверхностно-тангенциальных сечениях часто отмечаются беспорядочно равномерно расположенные тонкие цилиндрические поры. Они иногда видны в косых сечениях (табл. II, фиг. 6, слева).

Р а з м е р ы, мм. Длина отдельных лопастьевидных выростов достигает 0,35–0,45, но в большинстве случаев составляет 0,25–0,35, ширина до 0,35–0,50; ширина отдельных ответвлений у их основания 0,045–0,057, в верхней части у веерообразно ветвящихся слоевищ — до 0,078; диаметр пор 0,002–0,006, расстояние между порами — 0,013–0,015; диаметр поперечных сечений от 0,023 до 0,057, толщина стенок в поперечных сечениях от 0,010 до 0,026; толщина микритовой оболочки — 0,002–0,004.

С р а в н е н и е. От *Wetheredella silurica* Wood отличается веерообразным характером ветвления, наличием бесформенных лопастьевидных выростов и толстой массивной оболочкой.

В о з р а с т и м е с т о н а х о ж д е н и е. Силур; венлокский ярус, ягарахская свита, — о-в Саарема, карьер Ягараху; лудловский ярус, баговицкая свита, мукшинская подсвита — Подолия, р. Мукша (левый приток р. Днестра) у с. Большая Слобода и левый берег р. Смотрич у с. Черче.

М а т е р и а л. Около 30 шлифов с большим числом разнообразных сечений.

Wetheredella tenue Radionova, sp. nov.

Табл. III, фиг. 1–7

В и д о в о е н а з в а н и е от *tenuis*, лат. — тонкий.

Г о л о т и п — ГИН АН СССР, № 4555/11; о-в Саарема, скв. Кингисепп, глубина 73,8 м; силур, венлокский ярус, роотсикюласский горизонт, вийтасские слои.

О п и с а н и е. Слоевище трубчатое, часто ветвящееся. Ветвление дихотомическое до пальчатого (табл. III, фиг. 1–3, 5). Характерна крупная, неравномерная пористость; на одних участках слоевища — беспорядочная, очень частая, на других — редкая (табл. III, фиг. 4, 5); на отдельных участках поры расположены рядами (табл. III, фиг. 1, 5, 6).

Р а з м е р ы, мм. Длина отдельных лопастьевидных сегментов 0,2–0,4, ширина 0,1–0,2, расстояние между участками ветвления 0,10–0,18; диаметр поперечного сечения трубок 0,030–0,060 (внутренний диаметр и толщина стенки не видны); диаметр пор варьирует от 0,005 до 0,015–0,020; расстояние между порами 0,007–0,020, нередко меньше 0,005.

С р а н е н и е. От *Wetheredella multiformis* sp. nov. отличается более редкими интервалами ветвлений, отсутствием отчетливо веерного ветвления, а также совершенно иным характером пористости: у *W. tenue* поры значительно варьируют по величине и плотности расположения в пределах трубки, для *W. multiformis* свойственны мелкие, регулярно расположенные, почти равные по величине поры.

З а м е ч а н и я. В шлифах коллекции В.П. Маслова нами была обнаружена водоросль из среднего девона — нижнего карбона Предкавказья, названная им *Rothpletzella* sp. (табл. III, фиг. 4,6). Она обладает всеми морфологическими признаками *W. tenue*, и мы относим ее к этому виду.

Возраст и местонахождение. Силур; венлокский ярус, вийтаские слои руотсикулаского горизонта, — скв. Кингисепп, глубина 73,8 м, яаниский горизонт — обнажение Суурику на о-ве Саарема; лудловский ярус, баговицкая свита — р. Мукша у с. Большая Слобода, Подолия; средний девон — нижний карбон, бассейн р. Зеленчук, р. Маруха, Северный Кавказ.

Материал. 30 шлифов.

Род *Rhabdoporella* Rothpletz, 1913

Rhabdoporella flexuosa A. Istchenko, sp. nov.

Табл. IV, фиг. 10—14

Видовое название от *flexuosus*, лат. — извилистый.

Голотип — ИГН АН УССР, № 771/144а; р. Тернава (левый приток р. Днестра) у с. Китайгород; силур, венлокский ярус, китайгородская свита; табл. IV, фиг. 13.

Описание. Слоевиде удлиненно-вытянутое, изогнутое, стелющееся, дорзовентральное, неветвящееся, образующее многослойные наросты на субстрате, в поперечном сечении имеет вид полуокружностей, слегка сплюснутых. Известковая оболочка на стороне, примыкающей к субстрату, тонкая, без пор, на дорзальной стороне в два-три раза толще, с беспорядочно расположенными порами, поры цилиндрические, конусовидные, расширяющиеся к центральной полости слоевища.

Размеры, мм. Длина слоевища достигает 0,6—0,8, высота поперечных сечений 0,115—0,170; толщина известковой оболочки на стороне, примыкающей к поверхности субстрата, 0,008—0,026, на дорзальной стороне — 0,030—0,050; диаметр пор в среднем 0,005—0,007, иногда до 0,015, увеличивается к центральной полости слоевища до 0,030—0,035; расстояние между порами 0,015—0,025.

Сравнение. От остальных видов рабдопорелл отличается стелющейся формой роста и неравномерной толщиной оболочки.

Возраст и распространение. Силур, венлокский ярус, китайгородская свита; Подолия, р. Днестр у с. Марьяновка и р. Тернава (левый приток Днестра) у с. Китайгород.

Материал. 26 шлифов с многочисленными экземплярами.

ЛИТЕРАТУРА

- Антропов И.А. Водоросли девона и нижнего карбона (турне) центральных частей востока Русской платформы. — В кн.: Известковые водоросли СССР, М.: Наука, 1967, с. 118—125.
- Маслов В.П. Известковые водоросли СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 382 с. (Тр. ИГН АН СССР; Вып. 160).
- Основы палеонтологии: Водоросли, мхи, псилофиты, плауновые, членистостебельные, папоротники. М.: ГНТИ, 1958. Т. 13. 476 с.
- Cooper P. The cyanophyte *Wetheredella* in Ordovician reef and of reef sediment. — *Lethaia*, 1976, v. 9, N 3, p. 273—282.
- Conil R., Lys M. Matériaux pour l'étude micropaleontologique du Dinantien de la Belgique et de la France (Avesnois) — *Mém. Inst. Geol. Univ. Louvain*, 1964, v. 22, 335 p.
- Derville H. Les marbres du calcaire carbonifère en Bas. Boulonnais, Böhm Strasbourg, 1931, 332 p.
- Dû N., Termier H., Vachard D. Contribution à l'étude stratigraphique et paleontologique du visée supérieur et namurien inférieur du Bassin Houiller de Zonguldak (N—O de la Turquie). — *Ext. Ann. Soc. géol. Belg.*, 1976, t. 99, p. 401—449.
- Fritsch F. The structure and reproduction of the algae. Cambridge: Univ. Press, 1935, v. 1. 627 p.
- Elliot G. Lower Paleozoic green algae from southern Scotland and their evolution significance. — *Bull. Brit. Mus. (Natur. Hist.)*, 1972, v. 22, N (4), p. 357—377.
- Garwood E. Rock-building organism from the Lower Carboniferous beds of Westmorland. — *Geol. Mag.*, 1914, v. 51 (New ser., dec. VI, v. 1), p. 256—271.
- Hadding A. The pre-Quaternary sedimentary rocks of Sweden. Pt. V. On the organic remains of the limestone: A short review of the limestoneforming organisms. — *Kngl. fysiogr. Söllskapetets handl. Lund. N.F.*, 1933, bd. 44, N 4, s. 183—192.
- Hallet D. Foraminifera and algae from the Yoredales "series" (Viséan-Namurian) of the Northern England. — In: *C. r. 6 Congr. Intern. Stratigr. géol. Carb. Sheffield*, 1970, v. 3, p. 873—900. Maastricht (Netherlands), 1970.
- Heroux Y., Hubert C., Mamet B., Roux A. Algues siluriennes de la Formation de Sayabec (Lac Matapedia, Québec). — *Canad. J. Earth Sci.*, 1977, v. 14, N 12, p. 2865—2908.
- Johnson J. Lower devonian algae and encrusting foraminifera from New South Wales. — *J. Paleontol.*, 1964, v. 39, N 1, p. 98—108.
- Jux U. *Rhabdoporella* im Boda-Kalk sowie in Sandstein in Dalarnes (Ashgill, Schweden). — *Paleontographica*, 1966, Bd. 118, Abt. B (4—6), s. 218—235.

- Konishi K.* Studies of Paleozoic Codiaceae and allied algae. Pt. I. — Sci. Rept. Kanazawa Univ., 1961, v. VII, N 2, p. 159 — 261.
- Mamet B., Roux A.* Algues devoniennes et carbonifères de la Tethys occidentale (Troisième partie). — Rev. Micropaleontol. 1975, v. 18, N 3, p. 134 — 186.
- Mamet B., Rudloff B.* Algues carbonifères de la partie septentrionale de l'Amérique du Nord. — Rev. Micropaleontol., 1978, N 2, p. 75 — 114.
- Pia J.* Thallophyta in Hirmer Hand-Buch des Paläobotanik. München; Berlin, 1927, Bd. 1, S. 1—136.
- Petrik A.A., Mamet B.L.* Lower carboniferous algal microflora southwestern Alberta. — Canad. J. Earth Sci., 1972, v. 9, N 7, p. 767—802.
- Riding R.* Systematics of *Wetheredella*. — Lett. uia, 1977, v. 10, N 2, p. 94.
- Rothpletz A.* Über die Kalkalgen, Spongiostromen und einige andere Fossilien aus dem obersilur Gottlangs. — Sver. geol. undersökn. Ser. Ca, 1913, N 10, 57 p.
- Stolley E.* Ueber silurische Siphoneen. — Neues Jahrb. Mineral., Geol. und Palaeontol., 1893, Bd. II, S. 135 — 146.
- Veerors J.J.* Upper Devonian and Lower Carboniferous algae and stromatolites from the Bonaparte Gulf Basin Northwestern Australia. — Bull. Bur. Mineral. Resources, Geol. and Geophys. Dept Nat. Developm. Commonwealth. Austral., 1970, N 116, p. 173 — 188.
- Wethered E.* On the microscopic structure of the Wenloch Limestone with remarks on the formation generally. — Quart. J. Geol. Soc. London, 1893, v. 49, 236 p.
- Wood A.* "Sphaerocodium?" a Misinterpreted Fossil from the Wenloch Limestone. — Proc. Geol. Assoc., 1948, v. 59, p. 9—22.
- Wray J.* Upper Devonian calcareous algae from the canning basin, Western Australia. — Profess. Contr. Color. School Mines, 1967, pt 3, p. 1 — 76.

On morphology and systematization of the *Wetheredella* Wood, 1948

A.A. Ischenko, E.P. Radionova

The paper deals with the genus *Wetheredella* Wood (Incertae sedis) from the Wenlockian — Ludlovian deposits of the Podolia and the Baltic region. Refining a number of morphological features of the genus (structure of thallome, wall and type of its porosity, type of branching of filaments) allows to refer it to green algae. The genera *Aphralisia* Garw., *Stylocodium* Derv., *Polymorphocodium* Derv. are considered as synonyms of *Wetheredella*, while *Sphaeroporella* Antr. as a closely related genus. The genera *Disonella* Con. et Lis and *Asphaltina* Mamet are basically different though, they were previously merged into a single family with *Wetheredella*. Comparison with recent green algae convinces that a referring of the fossil genera to recent taxa of a rank below the classis is undesirable. *Wetheredella* is more closely similar to *Rhabdoporella* Stol. in its type of porosity and wall structure. *Cateniphycus* Masl. in a transitional genus from typical *Rhabdoporella* to *Wetheredella*. The type of branching brings *Wetheredella* closer to *Rothpletzella* Wood. The presence of transitional forms allows to establish a morphological series *Rhabdoporella*—*Wetheredella*—*Rothpletzella*. The very existence of the series invites revision of the systematic position of all its members.

УДК 561.232

Е.Л. КУЛИГ

Геологический институт Академии наук СССР

О СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ
РОДА *PARADELLA* MASLOV, 1956

В 1956 г. В.П. Маслов в монографии "Ископаемые известковые водоросли СССР" описал из материала с Алайского хребта (коллекция О.И. Богуц) остатки известковых водорослей, выделив новый род *Paradella* и отнеся к нему пять видов. Новый род был включен в семейство *Dasycladaceae* подсемейства *Soriaceae*; последнее же подразделено на две трибы — *Paradellae* (девон—нижний карбон) и *Acetabulariae* (юра—современные).

Несколько позже описание рода *Paradella* и типового вида *P. recta* Maslov, 1956 было опубликовано Ананьевым и Кордэ в разделе "Водоросли" книги "Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области, т. II. Средний палеозой" (1960), где этот род, распространенный в отложениях девона Салагира и карбона Средней Азии, по-прежнему относился к дазикладациям (по Маслову, 1956), затем в "Основах палеонтологии" (1963) параделлы были отнесены Масловым к "мутватчатым водорослям ближе не определенного систематического положения" (с. 221). С 1956 г. этот род никем не описывался, а лишь упоминался в списках определений (Китаев, 1973, 1974).

Слабая изученность в те годы ископаемой альгофлоры палеозоя как в Советском Союзе, так и за рубежом влекла за собой отсутствие сравнительного материала. Особенно это сказывалось на кодиевых водорослях; так, до 1963 г. за рубежом было известно 19 родов в основном из мезозоя и кайнозоя, и только шесть родов были описаны из девона и нижнего карбона Советского Союза.

К настоящему времени накопился значительный материал по палеозойским водорослям как отечественный, так и зарубежный по Юго-Западной Европе, Северной Америке, Японии, но представители рода *Paradella* не переописывались.

В 1961 г. Кониси и Рей (Konishi, Wray, 1961) выделили род *Eugonophyllum* (верхний карбон Северной Америки), отнеся его к семейству *Codiaceae*, группе филоидных (листоватых) водорослей. При этом за типовый вид был принят *Eugonophyllum jhonsoni*. В дальнейшем выяснилось, что возрастной и географический диапазон представителей этого рода более широк. Он был зафиксирован в верхнекаменноугольных — нижнепермских отложениях юга США, в среднекаменноугольных Испании, Югославии, Японии, нижнепермских Карнийских Альп, в Советском Союзе — в ассельских и сакмарских отложениях Башкирии, Среднего и Южного Урала.

Впервые на значительное сходство родов *Paradella* и *Eugonophyllum* обратила внимание Коханска—Девиде, высказав предположение, что при дальнейших исследованиях "оба рода могут явиться тождественными, и потому более молодое наименование рода *Eugonophyllum* должно будет отпасть" (Kochansky-Devidé, 1970, S. 10).

Вопрос о тождественности или близком сходстве этих родов возник и у нас при обработке южноуральских водорослей. Заново изучив оригиналы коллекции шлифов, принадлежащей Маслову, сфотографировав и замерив их, мы попытались выяснить, являются ли эти два рода синонимами или нет.

Материалом послужили два шлифа из одного образца, содержащие 16 обломков талломов удлиненной, прямой или изогнутой формы. Талломы довольно сильно перекристаллизованы и периферические части (кортекс и субкортекс) в большинстве разрушены; несмотря на это, характерные морфологические черты достаточно четкие.

В результате изучения голотипов и ряда фрагментов представителей параделл из коллекции Маслова путем сравнения их с нашими материалами и анализа литературных данных мы пришли к мнению об ошибочности отнесения этих водорослей к дазикладациям (Маслов, 1956). Ошибка Маслова, по нашему мнению, обуславливалась неудачно выбранным типовым видом: таллом плохой сохранности (сохранилась лишь перекристаллизованная медула и частично внутренние части субкортекса с неполными утрикулями), к тому же наложившийся одним концом на перекристаллизованный обломок другого организма.

Ниже приводятся описания видов рода *Paradella* по материалам коллекции Маслова и соответственно измененные диагнозы трибы и рода.

ТИП CHLOROPHYTA

К Л А С С EUCHLOROPHYCEAE

П О Р Я Д О К SIPHONALES

С Е М Е Й С Т В О CODIACEAE ZANARDINI, 1843

Т р и б а Paradellae Maslov, 1956

В трибу входят филлоидные (листоватые) известковые водоросли, характеризующиеся широким или узким талломом, прямым или волнистым, иногда спорадически перфорированным, с многочисленными анастомозирующими утрикулями, от сферической до эллипсоидальной или мешковатой формы, лежащими в субкортексе и отходящими от них канальцами от ветвей, проходящими через кортекс на внешнюю поверхность таллома. Медула, как правило, перекристаллизована. Репродуктивные органы — сферические полости в верхней части субкортекса.

В трибу включены два рода — *Paradella* Maslov, 1956 и *Eugonophyllum* Konishi et Wray, 1961.

Р о д Paradella Maslov, 1956

Типовой вид — *Paradella recta*. Маслов, 1956, с. 247, табл. LXXXIV, фиг. 7, рис. 125; карбон Алайского хребта.

Д и а г н о з. Таллом листовидный, прямой или изогнутый, состоящий из медулы, обычно перекристаллизованной, и обызвествленных слоев субкортекса с утрикулями и кортекса, образующих обызвествленный чехол (кору) таллома. Утрикули расположены несколькими тесно сближенными последовательными рядами, так что в сечении накладываются друг на друга; форма утрикулей — от сферических до слабо вытянутых — эллипсоидных. От утрикулей отходят канальчики от ветвей, пронизывающие кортекс и выходящие на внешнюю поверхность таллома. Репродуктивные органы лежат в верхней части субкортекса и выступают полусферой на внешней поверхности таллома, приподнимая кортекс.

С р а в н е н и е. От близкого рода *Eugonophyllum* Konishi et Wray род *Paradella* отличается более узким талломом и меньшим его размером, отсутствием перфорации, сферическими или слабоовидными утрикулями (у *эутонофиллума* — более мешковатые), меньшими размерами репродуктивных органов, хотя диаметры утрикулей довольно близки (в особенности у *P. arcuata*).

В и д о в о й с о с т а в. Четыре вида: *P. recta*, *P. adunca*, *P. arcuata* и *P. fistulosa*. Вид *P. alvelata* из девонских отложений, к сожалению, не был изучен из-за отсутствия оригинала; к тому же, судя по фотографии, он не относится к данному роду.

З а м е ч а н и я. Как видно из диагноза и приведенных фотографий, род *Paradella* никак не может относиться к семейству *Dasycladaceae* ни по своим морфологическим признакам, ни по характеру репродуктивных органов. Поэтому мы относим его к кодиевым, оставив за ним наименование, данное В.П. Масловым, и вводим в трибу *Paradellae* более поздний род — *Eugonophyllum*.

В связи с отнесением рода *Paradella* к кодиевым водорослям нужно отметить и ошибку, допущенную Эндо (Endo, 1961). Рассматривая филогенетические связи ископаемых водорослей, он относит род *Paradella* к Dasycladaceae семейства Diploporrella, выводит род *Paradella* из *Rhabdoporella* и связывает роды *Coelosporrella* и *Anatolipora*, как потомков *Paradella*. К тому же в качестве типового вида рода на табл. I, фиг. 7 изображена *P. alvelata*, хотя в объяснении таблицы правильно указана на *P. recta*.

Возраст и распространение. Карбон; Алайский хребет, западный склон Среднего и Южного Урала.

Paradella recta Maslov, 1956

Табл. I, фиг. 1

Paradella recta: Маслов, 1956, с. 247, табл. LXXXIV, фиг. 7, рис. 125.

Г о л о т и п — ГИН АН СССР, шлиф № 304 — 5а/3/; карбон Алайского хребта.

О п и с а н и е. Узкий листообразный таллом, достигающий довольно значительной длины (3,07 мм); медула перекристаллизованная; местами фиксируется субкортекс с утрикулями и кортекс. Сохранившиеся утрикули сферической формы, тесно расположенные несколькими последовательными рядами, на одном из участков наблюдаются два слоя утрикулей, дающих впечатление бифуркации. В одном случае отмечен канал от веточки. Репродуктивных органов не встречено. Размеры — см. в таблице измерений.

С р а в н е н и е. От других видов этого рода отличается узкой медулой и малыми размерами сферических утрикулей и веточек.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Карбон Алайского хребта.

М а т е р и а л. Одно сечение плохой сохранности.

Paradella adunca Maslov, 1956

Табл. I, фиг. 2–7; табл. II, фиг. 1, 2

Paradella adunca: Маслов, 1956, с. 248, табл. LXXXIV, фиг. 1, рис. 126.

Г о л о т и п — ГИН АН СССР, шлиф № 304—5а/2/; карбон Алайского хребта.

О п и с а н и е. Листоватые, иногда слегка изогнутые обрывки талломов с довольно широкой медулой, с хорошо выраженным субкортексом и кортексом. Крупные эллипсоидные утрикули расположены в субкортексе довольно тесно несколькими последовательными рядами; отходящие от них каналы от ветвей, пронизывающие кортекс, довольно широкие и длинные (наблюдаемая длина их в 1,5–2 раза больше ширины). Вследствие плотности расположения смежных рядов утрикулей, в случае произвольного сечения препарата, иногда возникает впечатление, что от одного утрикуля отходят два каналы от ветвей. Репродуктивный орган сферической формы, расположенный на верхнем уровне утрикулей и выступающий на внешней части таллома в виде полусферы, прикрытой кортексом. Размеры — см. в таблице измерений.

С р а в н е н и е. *P. adunca* является самым крупным представителем параделл. Характерны утрикули эллипсоидных очертаний.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Карбон Алайского хребта.

М а т е р и а л. Восемь сечений разной степени сохранности.

Paradella arcuata Maslov, 1956

Табл. II, фиг. 3–8

P. arcuata: Маслов, 1956, с. 249, табл. LXXXIV, фиг. 2, рис. 128.

Г о л о т и п — ГИН АН СССР, шлиф № 301 — 5а(2); карбон Алайского хребта.

О п и с а н и е. Осевое сечение филлоидного фрагмента с перекристаллизованной медулой, с частично сохранившимся субкортексом и участками неполного кортекса. Утрикули от сферических до слабо эллипсоидных, расположенных неравномерно — от сливающихся, до располагающихся друг от друга на расстоянии 25 мкм (максимально). Канальцы от ветвей относительно широкие по отношению к длине, но так как кортекс обычно разрушен, то полной уверенности в этом нет. Реп-

родуктивные органы сферические или почти сферические. Размеры — см. в таблице измерений.

С р а в н е н и е. Этот вид занимает промежуточное положение между *P. recta* и *P. adunca*. От первого его отличают более крупные размеры утрикулей и диаметров канальцев от ветвей, а от второго, наоборот, более мелкие размеры утрикулей и соответственно канальцев и более крупные размеры репродуктивных органов.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Карбон Алайского хребта.

Материал. Шесть сечений различной сохранности.

Paradella fistulosa Maslov, 1956

Табл. II, фиг. 9

P. fistulosa: Маслов, 1956, с. 248 — 249, табл. LXXXIV, фиг. 3, рис. 127.

Г о л о т и п — ГИН АН СССР, шлиф № 304 — 5a/3/; карбон Алайского хребта.

О п и с а н и е. Тангенциальное сечение филлоидного фрагмента близко к внешней поверхности таллома. Сохранилась средняя часть медулы, прилегающая к субкортексу. Вскрыт субкортекс с несколькими рядами утрикулей, находящихся друг на друга. Форма утрикулей сферическая, но вследствие наложения последовательных рядов часто имеет неправильную конфигурацию. От утрикулей отходят, пронизывая кортекс, канальцы от ветвей; иногда из-за наложения утрикулей друг на друга создается впечатление, что от одного утрикуля отходят два-три канальца. Из-за неполной сохранности кортекса полная длина веточек неизвестна; часто ка-

Таблица измерений, мкм

Вид	Диаметр медулы	Утрикули		Веточки		Репродуктивные органы
		диаметр	длина	диаметр	длина	
<i>Paradella recta</i>						
Голотип, № 304-5a (3)	137-175	25	25			
<i>P. adunca</i>						
Голотип № 304-5a (2)	187-275	37-62	62-87	25	25-50	112 × 125
Экз. № 6	150-160	62-87	62-87	12-25	12-37	
№ 1	137-275	50-62	62-125	25	12-25	112 × 112
№ 5	?	50	37-62			
№ 2	212-337	50-75	50-100			
№ 3	125 макс.	37-62	62-100	25		125 × 125
№ 4	163	62	62-125	25	25	
№ 7	262-325	50	50			
Наиболее частые значения		50-62	62-125			
<i>P. arcuata</i>						
Голотип № 304-5a (2)	200	25-37	50-62	12	12	
Экз. № 9	125	37-50	50-62			
№ 8	375	37	37-50	25		137 × 137 125 × 137
№ 10	—	25-37	62-87			
№ 11	250 макс.	37	37-62	7	10	
№ 12	275	25-37	37-50			
Наиболее частые значения		25-37	37-50-62			
<i>P. fistulosa</i>						
Голотип № 304-5a (3)	62	37-62	50	25	25+	

нальцы непосредственно у утрикуля уже, а к внешней поверхности таллома расширяются. Размеры — см. таблицу измерений.

С р а в н е н и е. По параметрам основного признака — утрикулей — описываемый вид может быть отнесен как к *P. adunca*, так и к *P. arcuata*, занимая промежуточное положение по размерам утрикулей; но все же он ближе к *P. adunca*, если учесть диаметр канальцев от ветвей.

З а м е ч а н и я. Вид *P. fistulosa* вызывает некоторое сомнение в своей правомочности, так как описан по одному тангенциальному сечению. Для решения этого вопроса мы еще не располагаем достаточным материалом.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Карбон Алайского хребта.

М а т е р и а л. Одно сечение.

Подводя итог, необходимо отметить некоторые моменты, на которые будущие исследователи с накоплением материала по параделлам обратят внимание и дополняют характеристику этого рода.

Если мы обратимся к таблице измерений, то увидим, что, по сути дела, у всех четырех видов форма и размеры утрикулей, веточек от них и репродуктивных органов сходны. Несколько отличаются диаметры медулы. Поскольку таллом у параделл уплощенный, листовидный (или травовидный), произвольные сечения по ширине и по толщине таллома дадут различную ширину медулы, тем более что не исключены и тангенциальные сечения. Кроме того, "травинка" могла иметь различную ширину вблизи основания и утончаться в своей верхней части. Тогда, возможно, мы имеем не три-четыре вида, а части одного целого — *Paradella paradella*? Тем более что все описанные виды происходят из двух шлифов одного образца.

ЛИТЕРАТУРА

- Ананьев А.Р., Кордэ К.Б.* Водоросли. — В кн.: Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области, 1960, т. II. Средний палеозой, с. 572. (Тр. СНИИГГИМС; Вып. 20).
- Китаев П.М.* К характеристике комплексов водорослей из средне- и верхнекаменноугольных отложений западного склона Среднего Урала. — В кн.: Стратиграфия и нефтеносность карбона западного Урала и Приуралья. Пермь: Перм. политехн. ин-т, 1973, с. 73—83.
- Китаев П.М.* Особенности изменения состава водорослей по площади в средне- и верхнекаменноугольных отложениях западного склона Среднего Урала. — В кн.: Сб. науч. тр. Пермь: Изд. Перм. политехн. ин-та, 1974, № 142, с. 24.
- Маслов В.П.* Ископаемые известковые водоросли СССР. — Тр. ГИН АН СССР, 1956, вып. 160, с. 246—249.
- Основы палеонтологии: Водоросли, мохообразные, псилофитовые, плауновидные, членистостебельные, папоротники. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 221 с.
- Endo Rūji.* Phylogenetic relationships among the Calcareous Algae. — Sci. Rept. Saitama Univ. Ser. B, 1961, Commemor. vol. dedicated to prof. R. Endo, p. 6.
- Kochansky-Devide V.* Die Kalkalgen der Karbons vom Velebit Gebirge (Moskovien und Kassimovien). — Palaeontol. jugosl. 1970, sv. 10, s. 9, 10.
- Konishi K., Wray J.L.* *Eugonophyllum*, a new Pennsylvanian and Permian algal genus. — J. Paleontol., 1961, v. 35, p. 560—569.

Systematic position of the *Paradella* Maslov 1956

E.L. Kulik

The paper concerned deals with systematization of calcareous algae from the *Paradella* Maslov genus, 1956, redescription of the genus and its species, as well as with substantiation of its shifting from the Dasycladaceae family and later from "verticillate algae with systematic position not defined more closely" into the Codiaceae family.

УДК 561.232

Д.М. РАУЗЕР-ЧЕРНОУСОВА

Геологический институт Академии наук СССР

И.К. КОРОЛЮК

Институт геологии и разведки горючих ископаемых

**К МОРФОЛОГИИ И СИСТЕМАТИКЕ ПОЗДНЕМОСКОВСКИХ
СИФОНОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ ЮЖНОГО УРАЛА
И ОБ ИХ РОЛИ В ПОРОДООБРАЗОВАНИИ**

Изученные остатки водорослей происходят из известняковых линз и прослоев терригенной толщи, обнажающейся в Актюбинском Приуралье в верховье небольшой речки Орташи по ее правому берегу. Возраст вмещающей толщи до последнего времени считали позднекаменноугольным, однако новые сборы фузулинидей не оставляют сомнения в принадлежности толщи к верхнемосковскому подъярису среднего карбона. По общей литологической характеристике разрез р. Орташи близок к Алимбетско-Уральскому, детально описанному И.В. Хворовой (1962), т.е. представляет собой грубообломочную градацию флиша. Для этой градации характерно наличие большого количества прослоев и пачек конгломератов и резкое преобладание в последних карбонатных галек. Среди галек много одновозрастных вмещающим породам. Кроме того, в толще имеются карбонатные линзы, в том числе биогермные, разной величины и сохранности. Одну из наиболее крупных линз такого типа вскрывает р. Айтуарка (левый приток Урала), и эти отложения были описаны ранее (Королук и др., 1976). В образовании линзы существенную роль играли кодиевые водоросли, точнее, неопределимые из-за плохой сохранности и относящиеся, скорее всего, к роду *Ivanovia*.

В отличие от Айтуарского разреза, где встречены линзы известняков в несколько сот метров, на р. Орташе биогермские линзы мелкие — до 10–15 м по мощности — и редкие. Они заключены в толщу песчаников и алевролитов, среди которых много пачек известняковых конгломератов, а также известняков детритовых и с терригенной примесью, что является своеобразием этого разреза. Общая мощность обнаженной терригенной толщи ввиду ее раздробленности может быть оценена только примерно в 400 м. Помимо линз, имеющих контакты в клин с вмещающими породами, и бесспорно, одновозрастных им (что подтверждено результатами определения нами фораминифер), в толще встречаются многочисленные гальки биогермных пород, явно произошедших за счет размыва биогермных линз, что видно по макро- и микроскопическому сходству пород. Биогермные линзы — белые плотные массивные известняки — слагаются массой длинных извилистых червеобразных фарфоровидных ленточек длиной в несколько миллиметров (до 10 — 15) при толщине около 1 мм, которые являются остатками филлоидных водорослей. Местами видна общая ориентировка крупных пластин параллельно друг другу и наружному контуру линзы. Помимо основных породообразователей, в органическом количестве встречены мелкие брахиоподы, оставшиеся не определенными. Талломы водорослей часто окружены инкрустационными корками, которые вообще широко распространены в породе.

Водоросли	Известняки		Водоросли	Известняки	
	биогермные	слоистые		биогермные	слоистые
Кодиевые					
<i>Eugonophyllum johnsoni</i>	О +	Р X	<i>G. primitiva</i>	О	Р
<i>E. johnsoni uralicum</i>	Ч +	Р	<i>Beresellidae</i>	Р	О
<i>E. cf. mulderi</i>	Р		<i>Beresella</i> sp.	Р	О
<i>Anchicodium</i> sp.	О	Р	<i>Dvinella</i> sp.	Р	О
<i>A. gracile</i>	Ч +	Р X	Багряные		
<i>A. nodosum</i>	О	Р	<i>Archaelithophyllum</i> sp.	Р	Р
<i>Paradella</i> sp.	О	Р	<i>Ungdarella</i> sp	Р	Р
<i>P. arcuata</i>	Ч +	О X	<i>U. uralica</i>	Р	Р
<i>P. adunca</i>		Р	<i>Komia</i> sp	О	Р
<i>Ivanovia</i> sp.	Р		<i>K. abundans</i>	О	Р
Дазикладиевые					
<i>Uraloporella variabilis</i>	Р	Р	<i>Cuneiphycus</i> sp.	Р	Р
<i>Coelosporella</i> sp.	Р	Р	<i>Donezella lutugini</i>	Р	
<i>Mellporella</i> sp.	Р		<i>Solenopora</i> sp.	Р	
<i>Atractyliopsis</i> sp.	Р	Р	" <i>Solenomeris</i> " sp	Р	Р
<i>Macroporella ginkeli</i>	Р		<i>Ortonella</i> sp.	Р	
<i>M. ortashensis</i>	Р	Р	Синезеленые		
<i>Clavaporella caliciformis</i>	Ч	О	<i>Girvanella</i> sp. sp.	Ч	
<i>Gyroporella</i> sp.	О	Р	Обволакивающие	Ч	

Р — редко, О — обычно, Ч — часто, + — крупные обломки, X — мелкие обломки.

Поздне-среднекаменноугольный, точнее, позднемосковский возраст рассматриваемой толщи с водорослями установлен нами на основании изучения фузулинид. В биогермных известняках фузулиниды более редки и однообразнее, чем в слоистых разностях. Преобладают фузулинеи (*Fusulinella* ex gr. *bocki*, *F.* ex gr. *helenae*), нередко фузулины (*Fusulina kamensis* Saf., *F. elegans* Raus. et Bel. и др.), озаваинеллы, неопштаффеллы из группы *Neostaffella sphaeroidea* и другие виды, характерные для позднемосковского подъяруса. У фузулинеи и фузулины с ясной диафанотеккой, происходящих из биогермных пород верхней части изученного разреза, следует отметить простые поры, что указывает на возможный позднемячковский возраст этих слоев.

Московский возраст толщи по р. Орташе подтвердило и изучение водорослей. Такие формы с р. Орташи, как *Clavaporella caliciformis*, *Macroporella ginkeli*, *Eugonophyllum johnsoni* и гиropореллы, известны из верхней части среднекаменноугольных отложений Астурии (Rácz, 1966a, 1966b), а *E. johnsoni* и часто встречающиеся гиropореллы — из Югославии (Kochansky-Devidé, 1970). Любопытно сходство изученного комплекса водорослей с таковым из позднемосковских известняковых линз в горах Бюкк (северная Венгрия). В линзах встречены те же эвгенофиллы, ахикодии и ивановии, последние являются пороодообразователями, а также более редкие дазикладации (Nemeth, 1974).

Общий список всех остатков водорослей в изученном разрезе р. Орташи дан на таблице. Очень четко выражено преобладание кодиевых и синезеленых в биогермных известняках, причем эти водоросли являются пороодообразователями. Эвгенофиллы, параделлы и анхикодии составляют основную массу породы в различных линзах (табл. I, фиг. 3 и 5; табл. II, фиг. 4); два первых рода почти не встречаются совместно, анхикодии иногда присоединяются к эвгенофиллам. По-видимому, дифференцированное распределение кодиевых объясняется их морфологическими особенностями (эвгенофиллы образовывали травянистые заросли, анхикодии и ивановии обладали широкими листообразными пластинками) и реакцией на гидродинамический режим. Гирванеллы и корковые обрастания синезеленых водорослей особенно часты в отложениях с параделлами. В биогермных линзах из дазикладиевых очень обычна

клавапорелла и местами многочисленна *Gyroporella primitiva* sp. nov. Наилучшие экземпляры макропорелл также происходят из биогермных линз. Березеллиды в них спорадичны и обычно немногочисленны. Багряные водоросли весьма разнообразны в биогермных известняках, роль их второстепенная, хотя их набор все же богаче, чем в слоистых известняках.

В слоистых известняках встречены почти все те же роды и виды. Обычны анхикодии и параделлы, но чаще в мелких обломках и в окатанном виде, эвгенофиллы редки. Из дазикладиевых более распространены березеллиды и клавапореллы. Последние, по всей вероятности, находятся во вторичном залегании, чему способствовали их членистое строение и массивность оболочки.

Чрезвычайно интересен факт широкого географического распространения тождественных поздне-среднекаменноугольных водорослей в пределах Палеотетиса Южной Европы от Пиринеев до Южного Урала. Любопытно, что общими формами являются клавапореллы, макропореллы и гиropореллы, т.е. формы, придающие пермский облик сообществу. В Велебите сходный комплекс происходит также из биогермных пород, и его "пермский" характер В. Коханска-Девиде объясняет фациальной приуроченностью (Kochansky-Devide, 1964, p. 573).

Существенные отличия наблюдаются между изученными южноуральскими сообществами водорослей и одновозрастными комплексами Среднего Урала. По данным Б.И. Чувашова (1967) и П.М. Китаева (1973, 1974), макропореллы, гиropореллы, клавапореллы неизвестны на западном склоне Среднего Урала, первые и третьи — Южного Урала (Загороднюк, 1979). Только макропореллы указаны в массивных среднекаменноугольных известняках восточного склона Урала (Чувашов, Иванова, Колчина, 1979). Являются ли эти отличия результатом изучения иных фаций, или недостаточной степени исследований, или важным показателем различного биогеографического положения Южного и Среднего Урала — этот вопрос, по-видимому, пока еще нельзя считать решенным.

Пользуемся случаем выразить нашу благодарность Е.Л. Кулик и Б.И. Чувашову за критические замечания и А.И. Никитину за сделанные им фотографии водорослей.

ТИП CHLOROPHYTA

КЛАСС EUCHLOROPHYCEAE

ПОРЯДОК SIPHONALES

СЕМЕЙСТВО CODIACEAE ZANARDINI, 1843

Род *Eugonophyllum* Konishi et Wray, 1961

Типовой вид — *Eugonophyllum johnsoni* Konishi et Wray, 1961 верхний карбон, Нью-Мексико, США.

Д и а г н о з. Отличается от других родов семейства талломом неветвящимся, узколистовидной формы, корой с четко выраженным двухслойным строением, состоящий из внутреннего слоя с анастомозирующими утрикулями мешковидной или укороченно-субцилиндрической формы и из внешнего слоя с многочисленными веточками — нитями, отходящими от боковой поверхности утрикулей по всей окружности.

Видовой состав. Два вида — *Eugonophyllum johnsoni* Kon. et Wray и *E. mulderi* Rácz.

З а м е ч а н и е. По нашим материалам с Южного Урала форма таллома типового вида представляется в виде узких листьев. При описании рода *Eugonophyllum* К. Кониси и Дж. Рей очень четко изобразили строение его коры на схематическом рисунке поперечного сечения коры *E. johnsoni* Kon. et Wray (Konishi, Wray, 1961, fig. 1, p. 660). Согласно рисунку, от боковой части утрикул во внешнем слое коры отходят веточки-нити, соединяющие утрикули с наружной средой. Многочисленные сечения утрикулей в разных направлениях в нашем материале показывают, что веточки отходят по всей окружности утрикуля, образуя его продолжение в виде незамкнутой полой трубочки. В тангенциальных сечениях во внешней коре система веточек при перекристаллизации выражается кружочками (табл. I, фиг. 4). Такие кружочки ясно видны у типового вида на табл. 75, фиг. 15 и 11 (Konishi, Wray, 1961). Кружочки

на внешней поверхности указывает Л. Раш (Rácz, 1966a, p. 106) у *E. mulderi*, что видно на табл. XII, фиг. 2а, а также на изображении *E. johnsoni* (Rácz, 1966b, tab. VI, fig. 31). Заметны кружочки и на сечениях *E. johnsoni* на табл. I, фиг. 1 статьи Е.Л. Кулик (1978). Трубочкообразная система веточек-нитей представляется нам характерным признаком рода *Eugonophyllum*, и в дальнейшем следует больше обращать внимание на косые и особенно тангенциальные срезы, до сих пор обычно не изображавшиеся.

Морфологические признаки *E. johnsoni* очень меняются на различных стадиях разрушения и диагенеза. Так, на сечениях иногда бывают заметны углубления во внешней коре в местах выхода нитей, переходящие в зубчатость коры при дальнейшем разрушении.

Основными видовыми признаками рода *Eugonophyllum* являются форма утрикулей, их расположение и особенности веточек внешнего слоя.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Средний карбон — средняя пермь. Северное полушарие (США, Япония, Европа).

Eugonophyllum johnsoni Konishi et Wray, 1961

Eugonophyllum johnsoni: Konishi, Wray, 1961, p. 622, tab. 75, fig. 4,5, 7 — 18; Rácz, 1966b, p. 258, tab. 6, fig. 31 — 34; Flügel, 1966, S. 20—21, Taf. 3, Fig. 3 — 4; Homann, 1972, S. 177 — 178, Taf. 2, Fig. 14; Кулик, 1978, с. 184 — 185, табл. I, фиг. 1 — 3; Загороднюк, 1979, с. 7, табл. I, фиг. 4.

О п и с а н и е. Таллом в виде тонких и довольно узких листьев, медула умеренной толщины, наружный слой коры тоньше внутреннего слоя. Утрикули мешковидной или укороченно-субцилиндрической формы с округлой внутренней частью, удлиненная ось утрикулей (их высота) перпендикулярна к поверхности таллома листа; расположены утрикули тесно, на 1 мм длины таллома их приходится 15 — 20 штук. Система нитей-веточек, пронизывающих внешний слой коры, образует короткие трубочки, которые в тангенциальных сечениях выражены кружками, тесно расположенными по всей поверхности таллома; веточки простые, не ветвящиеся.

С р а в н е н и е. От близкого *Eugonophyllum mulderi* Rácz отличается большим постоянством субцилиндрической формы утрикулей и их более тесным расположением: у *E. mulderi* утрикули бывают неправильной формы при преобладании субцилиндрических, а их число на 1 мм не более 10 — 11.

З а м е ч а н и я. В пределах вида могут быть выделены два подвида — *Eugonophyllum johnsoni johnsoni* Kin. et Wray и *E. johnsoni uralicum* Raus et Korol., subsp. nov. Выделению подвигов способствовало применение более точного диагностирования с использованием таких числовых показателей, как отношение толщины медулы к толщине таллома, число утрикулей на 1 мм длины листа, соотношение слоев коры и др.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. От среднего карбона до нижней перми, преимущественно в карбоне, иногда породообразующий. Северное полушарие (США, Европа).

Eugonophyllum johnsoni uralicum Rauser-Chemousova et Koroljuk, subsp. nov.

Табл. I, фиг. 1 — 4

Г о л о т и п — ГИН АН СССР, № 4623/1; средний карбон, верхнемосковский подъярус; правый берег верховья р. Орташи, западный склон Южного Урала.

О р и г и н а л ы — ГИН АН СССР, № 4623/2, 4623/3, 4623/4; средний карбон, верхнемосковский подъярус; р. Орташа, западный склон Южного Урала.

О п и с а н и е. Таллом длиной до 8 мм и с довольно постоянной толщиной около 0,5 мм; крайние значения толщины равны 0,37 и 0,86 мм. Медула перекристаллизована, толщиной около 200 мм с колебаниями от 175 до 250 мм, отношение d/D около 0,40. Кора общей толщиной 140 — 160 мм (реже — 100 — 112 мм) четко расчленяется на два слоя. Внутренний слой толщиной 90 — 100 мм с мешочкообразными укороченно-субцилиндрическими утрикулями толщиной в основном 50 мм и высотой до 75 — 85 мм, тесно расположенными: на 1 мм таллома приходится 15 — 20 утрикулей; местами утрикули анастомозируют или расширяются наружу. Внешний слой коры более тонкий (50 — 60 мм), пронизан системой нитей-веточек, образующих короткие трубочки диаметром 50 — 60 мм, толщина веточек не более 10 мм.

С р а в н е н и е. От номинативного подвида *Eugonophyllum johnsoni johnsoni* Kon. et Wray отличается меньшей шириной медулы (d/D у американского подвида около 0,50), соответственно несколько большей высотой утрикул и их более тесным расположением (у американского подвида 12 – 16 утрикул на 1 мм).

З а м е ч а н и я. Таллом *Eugonophyllum johnsoni uralicum* захоронен чаще параллельно напластованию (табл. I, фиг. 3). Форма утрикул постоянно субцилиндрическая в продольных сечениях и круглая в поперечных. В шлифах параллельно напластованию часто попадаются тангенциальные сечения эвгенофиллов, на которых выступают кружочки – поперечные сечения системы веточек во внешнем слое коры (табл. I, фиг. 4).

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Средний карбон, верхнемосковский подъярус (подольский, мячковский горизонты); р. Орташа, западный склон Южного Урала. Является пороодообразующим в двух линзах биогермного известняка, редок в слоистых породах.

М а т е р и а л. Весьма обилен и хорошей сохранности.

Р о д *Anchicodium* Johnson, 1946

Anchicodium gracile Johnson, 1946

Табл. I, фиг. 5, 6; табл. II, фиг. 1, 2

Anchicodium gracile: Johnson, 1946, p. 1098 – 1099, tab. 3, fig. 1, 2.

О р и г и н а л ы – ГИН АН СССР, № 4623/5, 4623/6; средний карбон, верхнемосковский подъярус; р. Орташа, западный склон Южного Урала.

О п и с а н и е. Таллом разнообразной формы от неправильной листообразной до субцилиндрической, "листья" слегка волнистые и непостоянной толщины и ширины. Длина таллома до 7 мм, толщина от 0,7 до 0,9 мм. Медула перекристаллизована. Кора четко не обособлена, шириной 110–140 мк, в ней перпендикулярно к поверхности проходят веточки-нити толщиной до 10 мк. Перфорация размером 0,7 мм. Предположительное репродуктивное тело состоит из 15–20 шаровидных образований диаметром 25 – 35 мк (табл. II, фиг. 2).

С р а в н е н и е. Уральские экземпляры отличаются от американских, происходящих из нижней части верхнего карбона (Johnson, 1946), несколько большей толщиной нитей-веточек. От *Anchicodium nodosum* отличается меньшей толщиной веточек и постоянством их положения в коре перпендикулярно к поверхности (у *A. nodosum* веточки изгибаются в коре, и в сечениях наблюдаются как продольные, так и поперечные их срезы). От *A. junile* Johns. отличается наличием только одного типа и их меньшей толщиной.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Средний карбон, верхнемосковский подъярус; р. Орташа, западный склон Южного Урала. Многочислен в биогермных известняках нижней части разреза, реже встречается по всему разрезу. Известен из верхнего карбона США.

М а т е р и а л. Пять экземпляров с четкой микроструктурой, большое число сечений обломков худшей сохранности.

Р о д *Paradella* Maslov, 1956

Paradella: Маслов, 1956, с. 247.

Т и п о в о й в и д – *Paradella recta* Маслов, 1956, с. 247, табл. 84, фиг. 7; средний карбон, Алайский хребет.

Д и а г н о з. Отличается от остальных родов семейства неветвящимся талломом узколистовидной формы, корой двухслойного строения, округлой формой утрикул и их неравномерным распределением в подкоровом слое, небольшим числом веточек во внешнем слое коры.

О п и с а н и е. Таллом узколистовидный, волнисто-изогнутый, однородного строения по всей длине. Кора расчленяется на два слоя, толщина слоев очень непостоянная, внешний слой обычно тоньше внутреннего. Утрикулы неправильной формы – от овальной до почти шарообразной, иногда сужающиеся к поверхности таллома, анастомозирующие; расположены они неравномерно, то более, то ме-

нее тесно и на несколько меняющихся уровнях. От дистального конца утрикулей или от их суженного конца отходят немногочисленные короткие и довольно толстые веточки. Репродуктивные органы расположены в коре, обычно по всей ее толще, вдаваясь несколько в медулу, реже выступая на поверхности таллома.

Видовой состав. Четыре вида — *Paradella recta* Masl., *P. arcuata* Masl., *P. adunca* Masl. и *P. fistulosa* Masl.

З а м е ч а н и е. Род *Paradella* был установлен В.П. Масловым в 1956 г. на материале из среднего карбона Алайского хребта по фузулинеллам, присутствующим совместно с *Paradella* в шлифах оригиналов рода; возраст определяется как московский век. Автор рода *Paradella* причислил его к дазикладиевым водорослям. Описание рода и видов были даны очень схематичные. До 1963 г. (Endo, 1961; Основы палеонтологии, 1963) параделлы продолжали относить к дазикладиевым водорослям без их переописания. Е.Л. Кулик (1981) произвела ревизию рода *Paradella* одновременно с изучением нами водорослей с. р. Орташа. Ею рассмотрено систематическое положение рода, отнесенного к семейству кодиевых. Отметим только, что до сих пор параделлы никем не описывались. Впервые В. Коханска-Девиде обратила внимание на сходство параделл с кодиевыми. В статье 1964 г. (Kochansky-Devidé, 1964, с. 513 — 515) упоминаются параделлы из средне-каменноугольных отложений Югославии, причем в списках параделлы помещены рядом с кодиевыми. При дальнейшей обработке того же материала (Kochansky-Devidé, 1970) параделлы ею уже сравниваются с эвгенофиллами. Позднее параделлы стали известны из отложений верхнего карбона Среднего Урала (Китаев, 1973, 1974; и др.).

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Московский ярус среднего карбона (Алайский хребет, западный склон Южного Урала), верхний карбон (Средний Урал).

Paradella arcuata Maslov, 1956

Табл. I, фиг. 7; табл. II, фиг. 3—5; табл. III, фиг. 1

Paradella arcuata: Маслов, 1956, с. 249, табл. 84, фиг. 2, рис. 128.

О р и г и н а л ы — ГИН АН СССР, № 4623/7, 4623/8, 4623/9, 4629/10, 4623/11; средний карбон, верхнемосковский подъярус; верхове р. Орташи, правый берег, западный склон Южного Урала.

О п и с а н и е. Таллом с мешкообразным основанием, от которого отходят узкие, волнисто-изогнутые "листья", округлые в поперечном сечении, неравномерной толщины, иногда с местным раздутием. Наблюдавшаяся длина обломков до 2,2 см, чаще всего 4,5—8,5 мм. Толщина обломков колеблется в пределах 0,35—1,12 мм, с преобладанием двух значений — 0,33—0,42 и 0,50—0,62 мм, отражающих толщину и ширину листьев; раздутые части достигают более одного миллиметра в толщину. Отношение медулы к толщине (d/D) очень изменчивое (0,43—0,69), причем у более тонких обломков преобладают значения 0,43—0,52, а у более толстых — 0,56—0,64. Отношение ширины внутреннего и внешнего слоев коры также очень изменчиво при преобладании более узкого внешнего слоя. Утрикули неправильной формы, овоидные или субсферические (последние чаще), иногда сужающиеся к поверхности, нередко анастомозирующие, расположенные очень неравномерно: расстояния между утрикулями от 12 до 60, чаще — 15—20 мкм; утрикули в одном ряду нередко смещены по отношению друг к другу; преобладающая величина диаметров утрикулей 35, реже — до 50 мкм. Веточки немногочисленные, в сечениях чаще по одной, толщина их 12—15, иногда до 20 мкм. Репродуктивные тела встречаются довольно часто, обычно шарообразной формы, в диаметре от 112 до 175 мкм, реже неправильной формы.

С р а в н е н и е. Уральские экземпляры отличаются от алайских только более разнообразной формой утрикулей. От *Paradella recta* Mals. отличается изогнутой формой таллома и меньшими размерами утрикулей. От *P. adunca* Masl. отличается более правильной шарообразной формой утрикулей и меньшими размерами последних.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Средний карбон, верхнемосковский подъярус, р. Орташа, западный склон Южного Урала. Является породообразующей в линзе биогермных известняков в средней части разреза, встречается в виде облом-

ков, иногда многочисленных, в разных прослоях нижней части разреза. Известна в московском ярусе Алайского хребта и указывается П.И. Китаевым в верхнем карбоне Среднего Урала (Щербаков и др., 1979).

М а т е р и а л. Очень многочисленные обломки различной сохранности.

Paradella adunca Maslov, 1956

Табл. III, фиг. 2, 3

О р и г и н а л ы — ГИН АН СССР, № 4623/12, 4623/13; средний карбон, верхнемосковский подъярус; р. Орташа, западный склон Южного Урала.

С р а в н е н и е. От *Paradella arcuata* Masl. отличается неправильной формой утрикулей и их большими размерами.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Редко в верхнемосковском подъярусе среднего карбона; р. Орташа, западный склон Южного Урала. Средний карбон Алайского хребта.

М а т е р и а л. Несколько сечений удовлетворительной сохранности.

С Е М Е Й С Т В О DASYCLADACEAE KÜTZING, 1943

Р о д *Uraloporella* Korde, 1950

Uraloporella: Корде, 1950, с. 569–570; Riding, Jansa, 1974, р. 1419–1421 (part); Mamet, Roux, 1975, р. 1480–1481.

Т и п о в о й в и д: *Uraloporella variabilis* Korde, 1950, с. 570–571, рис. 4; средний карбон, Северный Урал.

Д и а г н о з. Таллом трубчатый, неправильно изгибающийся, местами с расширениями; диаметр осевой клетки около половины толщины таллома; стенки пронизаны тонкими ветвями, не ветвящимися, расположенными перпендикулярно или слегка наклонно к поверхности.

В и д о в о й с о с т а в. Два вида — *Uraloporella variabilis* Korde, *U. sieswerdai* Raez.

З а м е ч а н и я. Среднекаменноугольный род *Uraloporella* Korde, 1950 относится обычно к сифоновым водорослям, хотя уже автор рода указал на наличие неясно выраженных перегородок (Корде, 1950, рис. 4,а), что противоречит диагнозу сифоней. Подтвердил присутствие перегородок у уралопорелл Л. Раш (Rácz, 1966а), описавший другой вид этого же рода из среднего карбона Астурии (Испания), но систематическое положение рода Рашем не было пересмотрено. Необходимо отметить, что перегородки на изображениях в работе Раша очень неясно выражены. С резкой критикой положения рода *Uraloporella* в системе дазикладиевых водорослей выступили Р. Райдинг и И. Янза (Riding, Jansa, 1974). В девонских отложениях Канады ими обнаружены трубчатые сегментированные образования, сопоставленные авторами с *U. variabilis* Korde. Отождествление обосновано сравнением с топотипическим материалом, изученным авторами, на котором установлено присутствие перегородок. Эти данные, а также ветвление у канадской формы позволяют авторам считать необоснованным отнесение уралопорелл к дазикладиевым и высказать сомнение о принадлежности формы вообще к водорослям. Однако следует отметить, что септация канадской формы четкая и закономерная (указаны расстояния между септами), тогда как перегородка у *Uraloporella variabilis* на изображенном экземпляре с р. Бузгалы (Riding, Jansa, 1974, табл. 2, фиг. 1, 2) одна, у второго уральского экземпляра "септы" отсутствуют, и их присутствие у уралопорелл нельзя считать доказанным.

Наличие перегородок у уралопорелл отрицают Б. Маме и А. Ру (Mamet, Roux, 1975). Ими изображен голотип *Uraloporella variabilis* Korde (с. 1481, рис. 1) и три экземпляра *Uraloporella* sp. из отложений московского яруса Канады (рис. 4–6). На фотографии голотипа перегородки не видны, у одного из канадских экземпляров имеется подобие одной перегородки. Такие образования рассматриваются Маме и Ру как псевдосепты или как образования, возникшие в результате вторичных изменений (с. 1480–1481). По мнению Маме и Ру, уралопореллы очень близки к березелловым, и поры их, как и у березелл, являются слепыми; отмечается также неясность систематического положения уралопорелл.

С любезного разрешения К.Б. Кордз нами были изучены оригиналы *Uraloporella variabilis*. Ясных перегородок не обнаружено ни в одном из экземпляров, отсутствуют перегородки и у голотипа. Стенки пронизаны относительно крупными порами-ветвями. Не подтверждается и наличие светлого влагилица (gaine — Mamet, Roux, 1975, p. 1483) поверх стенки таллома, так что считать поры "слепыми" и не функционирующими, как полагают Маме и Ру (Ibid. p. 1480), нет оснований. На оригиналах коллекций К.Б. Кордз, как и на изображениях голотипа в статье Маме и Ру, четко выражены особенности ветвей, а именно их некоторая неправильность как в характере, так и в наклоне к поверхности таллома, не всегда точно перпендикулярном. По этим признакам веточек уралопореллы отличаются от антракопорелл. Нельзя не указать на сходство уралопорелл с самареллами по строению стенки и ветвей, но этот вопрос выходит за пределы задач нашей статьи.

Uraloporella variabilis Korde, 1950

Табл. III, фиг. 4, 5

Uraloporella variabilis; Корде, 1950, с. 569–571, рис. 3, 4; Riding, Jansa, 1974, p. 1419–1424, fig. 1, 2 (part); Mamet, Roux, 1975, p. 1480–1481, fig. 1.

О р и г и н а л ы — ГИН АН СССР, № 4623/15, 4623/16; средний карбон, верхнемосковский подъярус; р. Орташа, Южный Урал.

О п и с а н и е. Таллом трубчатый, слабоизогнутый, обломки наблюдались длиной до 1,5 мм, толщиной 0,40–0,60 мм. Диаметр осевой клетки 0,25–0,30 мм; $d/D = 0,5–0,6$. Толщина стенок 75–100 мкм, реже — 125 мкм. Ветви простые (не ветвящиеся) круглые в поперечном сечении, умеренно толстые, часто, но неравномерно расположенные перпендикулярно или слегка наклонно к поверхности таллома; толщина ветвей около 20 мкм с колебаниями от 15 до 25 мкм; расстояние между ветвями обычно приблизительно равняется толщине ветвей — от 15 до 25, иногда до 35 мкм.

С р а в н е н и е. От североуральских экземпляров *Uraloporella variabilis* южноуральская форма отличается несколько большими размерами при той же толщине стенок, а также большей толщиной ветвей и их более редким расположением. Систематическое значение этих отличий трудно оценить до более полного изучения *U. variabilis*, являющейся широко распространенной в среднем карбоне Урала по данным П.М. Китаева (1974 и др.) и Б.И. Чувашова (1967; Chuvashov, Shuysky, 1979). Следует отметить очень большое сходство описанной формы с *Samarella setosa* Masl. et Kul. из московского яруса Тянь-Шаня (Салтовская, 1974, с. 131, табл. XIV, фиг. 5, 6).

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Средний карбон, верхнемосковский подъярус, верховье р. Орташи (правый берег), Южный Урал; средний карбон Среднего и Северного Урала. Редко встречается как в биогермных, так и в слоистых известняках разреза р. Орташи.

М а т е р и а л. Три сечения хорошей сохранности и несколько сечений худшей сохранности.

Род *Macroporella* Ria, 1912

Macroporella ginkeli Rácz, 1966

Табл. III, фиг. 6, 7

Macroporella ginkeli: Rácz, 1966a, p. 98–99, tab. VI, fig. 1–3; верхнемосковский подъярус, слон с *Fusulinella*; Астурия, Испания.

О р и г и н а л ы — ГИН АН СССР, № 4623/17 и 4623/18; средний карбон, верхнемосковский подъярус; р. Орташа, верховье, правый берег, западный склон Южного Урала.

О п и с а н и е. Таллом цилиндрический. Стенка относительно тонкая, $d/D=0,58–0,60$. Ветви значительно расширяющиеся к внешней поверхности, умеренно часто расположенные правильными рядами с сильным наклоном к оси центрального стебля, так что в поперечных сечениях пересекаются до двух мутовок ветвей и преобладают поперечные сечения ветвей над продольными.

Измерения, мкм (диаметры, мм)

Номер экземп- ляра	Диаметры		Отно- шение d/D	Толщина			Расстоя- ние между ветвями	Число ветвей в мутовке
	D	d		стежки	ветвей			
					прок- сималь- ная	дис- таль- ная		
4623/17	1,540	0,980	0,58	280- -300	75- -84	112- -125	25-37	около 30
4623/18	1,512	0,924	0,60	280- -308	90	135- -50	25-75	>20

С р а в н е н и е. По своим наиболее характерным признакам — относительно тонкой стенке и значительно скошенному положению ветвей — уральские *Macroporella ginkeli* легко отождествляются с испанскими; отличаются от последних более тонкой стенкой таллома и несколько большей толщиной ветвей (преобладают значения около 140 мкм, тогда как у испанских экземпляров — около 125 мкм). От *M. multipora* Endo et Nog., 1957 отличается значительно большей толщиной ветвей (у *M. multipora* всего 59–68 мкм), их меньшим числом в поперечном сечении и более наклонным положением, от *M. mino* Endo (1957) — более сильным наклоном в положении ветвей и их большей толщиной, от *M. maxima* Endo (1952) — относительно более толстой стенкой при значительно меньших размерах.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Средний карбон, верхнемосковский подъярус; р. Орташа, западный склон Южного Урала. Редкая форма, встречена в биогермном известняке.

М а т е р и а л. Два поперечных разреза, один обломок продольного сечения и несколько тангенциальных.

Macroporella ortashensis Rauser-Chernousova
et Koroljuk, sp. nov.

Табл. III, фиг. 8–10

Г о л о т и п — ГИН АН СССР, № 4623/19; средний карбон, верхнемосковский ярус; правый берег верховья р. Орташи, западный склон Южного Урала.

О р и г и н а л ы — ГИН АН СССР, № 4623/20, 4623/21; то же; там же.

О п и с а н и е. Таллом цилиндрической формы, встречены обломки длиной до 1,4 мм, диаметр таллома 0,80–1,17 мм. Стенка относительно тонкая, $d/D \approx 0,40$. Ветви округлые, в сечении сильно расширяющиеся к поверхности таллома (диаметр увеличивается вдвое и более), расположение плотное, правильными рядами.

Измерения, мкм (диаметры, мм)

Номер- экземп- ляра	Диаметры		Отно- шение d/D	Толщина			Расстоя- ние между ветвями	Число ветвей в мутовке
	D	d		стежки	ветвей			
					прок- сималь- ная	дис- таль- ная		
4623/19	1,148	0,476	0,41	208- -308	до 40	до 125 чаще до 100	12-25 чаще 20	около 25
Голотип 4623/20	1,176	0,476	0,40	287	50	100-112	12-37	24-25?
4623/21				212- -237		50-60		
4623/22	0,800	0,336	0,42	170- -225	40	70-75	12-20	

ми, со значительным наклоном (около 25–30°) к оси центральной клетки, что выражено в пересечении поперечными сечениями до трех мутовок ветвей и в преобладании округлой формы сечений.

С р а в н е н и е. От совместно встречающейся *Macroporella ginkeli* Rácz отличается относительно более толстой стенкой (d/D у последней около 0,60), более тонкими ветвями и их более тесным расположением. От близкой по общей форме и размерам *M. apachena* John. (Johnson, 1951) отличается большим наклоном ветвей: в поперечных разрезах *M. apachena* преобладают продольные сечения ветвей (наиболее сходен с уральскими *M. ortashensis* экземпляра *M. apachena*, изображенный Джонсоном на табл. 8, фиг. 4).

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Довольно редко встречается в отложениях верхнемосковского подъяруса среднего карбона, преимущественно в биогермных известняках; р. Орташа.

М а т е р и а л. Три поперечных сечения, одно продольное, несколько косых.

Р о д *Clavaporella* Kochansky-Devidé et Herak, 1960

Clavaporella: Kochansky-Devidé, Herak, 1960, p. 86–87; Johnson, 1963, p. 51 и 108.

Т и п о в о й в и д *C. caliciformis* Koch. et Herak, 1960, p. 27–28, tabl. 8, 1–9.

О п и с а н и е. Таллом цилиндрический, состоящий из центральной клетки и обызвествленной коры, подразделенной на сегменты, соединенные тонкой шейкой. Кора в шейках очень тонкая, в сегментах очень массивная, обызвествленная часть коры резко преобладает над полостями веток. Сегменты почти шарообразной формы, слегка уплощенные по оси. Поверхность обызвествленной части сегмента очень неровная, покрыта глубокими выемками, вогнутостями, в которых располагались сильно расширенные необызвествленные наружные части ветвей. Ветви отсутствуют в шейках, в сегментах они отходят от центральной клетки почти перпендикулярно к оси и затем изгибаются и расширяются; ветви не ветвятся, расположены беспорядочно; число их в сегментах небольшое, в пределах первых десятков. Спорангии неизвестны.

В и д о в о й с о с т а в. *Clavaporella caliciformis* Koch. et Herak. и *C. reinalae* Rácz.

И з м е р е н и я, мкм (диаметры и длина, мм)

.Номер экземпляра	Диаметры		Отношение d/D	Длина обломка таллома
	D	d		
<i>C. caliciformis</i> (с Урала)				
4623/24	0,616	0,262	0,42	—
4623/25	0,672	0,280	0,42	—
4623/26	—	—	—	—
4623/27	—	—	—	—
4623/29	—	—	—	—
4623/30	—	—	—	—
4623/31	0,812	0,252	0,31	2,24
4623/32	1,176	0,476	0,40	—
4623/33	1,06	—	—	—
4623/34	1,20	—	—	—
<i>C. caliciformis</i> (из Югославии)	0,580–1,20	0,210–0,620	—	—
<i>C. reinalae</i> (из Испании)	1,000–1,870	0,512–1,000	—	—
	Чаще	Чаще		
	1,0–1,3	0,5–0,8		

З а м е ч а н и е. Растение при захоронении легко ломалось на отдельные сегменты и их части вследствие тонкости коры шейки, а также массивности и расчлененности коры сегментов.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. От среднего карбона до средней перми. Пока известен только в Европе.

Clavaporella caliciformis Kochansky et Herak, 1960

Табл. III, фиг. 11–16; табл. IV, фиг. 1–3

Clavaporella caliciformis: Kochanski, Herak, 1960, p. 27–28, tab. 8, fig. 1–9, рис. 5 в тексте.

Clavaporella reinae: Rácz, 1966b, p. 253, tab. 1, fig. 2–5, табл. 2, фиг. 6.

О р и г и н а л ы – ГИН АН СССР, № 4623/24, 4623/25, 4623/26, 4623/27, 4623/28, 4623/29, 4623/30, 4623/31, 4623/32, 4623/33, 4623/34; верхнемосковский подъярус; р. Орташа, верховье, правый берег, западный склон Южного Урала.

О п и с а н и е. Диаметр таллома от 0,67 до 1,18 мм, длина до 2,24 мм. Диаметр осевой клетки меньше толщины коры в сегментах ($d/D \approx 0,40$). Сегменты приплюснуто-шарообразной формы, округлые сверху и быстро переходящие в тонкую шейку внизу. На поверхности вычленяются отдельные участки с угловатыми выступами и шипами. Ветви к поверхности таллома расширяются, иногда воронкообразно или расходящимися пучками, под углом к осевой клетке; расположение ветвей неправильное; в сегменте их не более тридцати, толщина около 60 мкм.

С р а в н е н и е. Родовые и видовые признаки этой своеобразной водоросли настолько характерны и так хорошо описаны и изображены авторами рода и вида, что отождествление с *Clavaporella caliciformis* Koch. et Her. экземпляров, обнаруженных на Урале, не оставляет сомнений. В то же время уральские экземпляры идентичны *C. reinae* Rácz и отличаются лишь меньшими размерами. *C. reinae* выделен в самостоятельный вид лишь на основании значительной разницы в размерах с *C. caliciformis* (Rácz, 1966b, p. 253). Однако отличия между *C. reinae* и *C. caliciformis* не столь велики (см. таблицу измерений): значение диаметров талломов и толщины ветвей уральской и югославской форм ложатся в нижние пределы измерений испанской формы и соизмеримы с преобладающими значениями тех же признаков у *C. reinae*.

стенки	Толщина		Диаметр "ножки"	Размеры обломков сегмента		Толщина стенки "ножки"
	ветвей			ширина	толщина	
	прокси-мальная	дисталь-ная				
187	37–50	56–62	0,308			25
280	–	–	–	–	–	–
–	37,5	до 62	0,200	840	644	–
–	–	до 50	–	–	640	–
–	–	50–75	–	–	640	–
–	37	50	–	896	532	–
250–312	25	62–75	–	–	–	–
448	25	50	–	–	–	–
–	до 50	До 100 ед.	–	–	–	–
210–270	25–30	50–60	–	–	–	–
220–425	40–75	60–120	–	–	–	–
Чаще		Чаще	–	–	–	–
Чаще		60–100	–	–	–	–
220–320			–	–	–	–

На этом основании мы считаем *C.reinae* Rác. синонимичными *C.caliciformis* Koch. et Her.

Возраст и распространение. Средний карбон, верхнемосковский подъярус; р. Орташа, Южный Урал; довольно широко распространенный вид, преимущественно в биогермных известняках. Известна из отложений московского яруса Астурии и из галек триасового конгломерата Югославии. Возраст галек предположительно среднепермский.

Материал. Пять поперечных и продольных сечений, и много обломков стенки шаровидных сегментов.

Род *Gyroporella* Gümbeľ, 1872

Gyroporella? primitiva Rauser-Chernousova
et Koroljuk, sp. nov.

Табл. IV, фиг. 4–8

Голотип — ГИН АН СССР, № 4623/37; средний карбон, верхнемосковский подъярус; р. Орташа, верховье, правый берег, западный склон Южного Урала.

Оригиналы — ГИН АН СССР, № 4623/35, 4623/36, 4623/37, 4623/38, 4623/39, 4623/40; то же; там же.

Описание. Таллом цилиндрический, пальцеобразный с закругленной вершиной, поверхность неровная. Наибольшая длина обломков 3,6 мм при ширине 0,84 мм. Осевая клетка довольно широкая, преобладающая величина отношения d/D около 0,60. Известковая стенка тонкая, 150–180 мкм толщиной. Дистальные шарообразные части ветвей мелкие, расположенные тесно по самой поверхности, часто открытые или в виде полушарий вследствие легкой истираемости очень тонкой наружной части стенки; проксимальные части ветвей субцилиндрической формы, очень тонкие, перпендикулярны осевой клетке. Число ветвей по окружности достигает 35–40.

Сравнение. Отличается от всех известных гиropорелл мелкими общими размерами, а также ветвей и относительно толстой известковой стенкой (отношение d/D у гиropорелл обычно 0,70 и выше, а у уральского вида всего 0,55–0,64). По расположению шарообразных частей ветвей у самой поверхности и легкой истираемости последней *Gyporella primitiva* сходна с *G. licana* Koch.-Dev. (Kochansky-Devidé, 1970), от которой отличается относительно более толстой стенкой (у *G. licane* $d/D = 0,75$) и значительно меньшими размерами ветвей и остальных параметров.

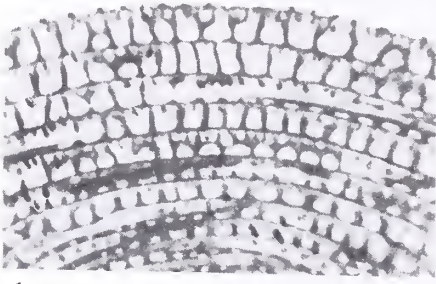
Возраст и распространение. Средний карбон, верхнемосковский подъярус; р. Орташа, Южный Урал. Преимущественно в биогермных известняках, иногда многочисленная.

Материал. 10 экземпляров и несколько сомнительных обломков; сохранность материала плохая, большая часть перекристаллизована. При сильном истирании внешней поверхности обломки гиropорелл напоминают *Buzgulella serrata* Korde из среднего карбона Северного Урала.

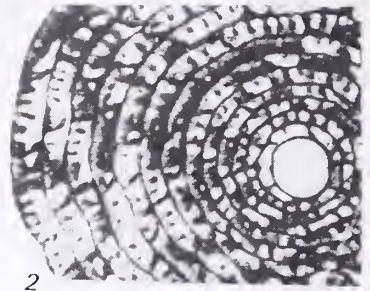
Измерения, мкм (диаметры, мм)

Номер экземпляра	Диаметры		Длина	Отношение d/D	Толщина стенки	Толщина ветвей		Расстояние между ветвями	Число ветвей
	наружный	внутренний				проксимальная	дистальная		
4623/35	0,86	0,50	—	0,57	175–187	25?	37–62	12	35–40
4623/36	0,70	0,45	2,63	0,64	100–168	—	37–50	—	—
4623/37 голотип	0,84	0,50	3,64	0,59	125–180	—	37–60	—	—
4623/38	0,76	0,42	—	0,55	125–150	20	37–50	—	36–40
4623/39	1,00	—	—	—	180?	20	62–75	—	Около
4623/40	—	—	0,82	—	—	Около	50	—	40

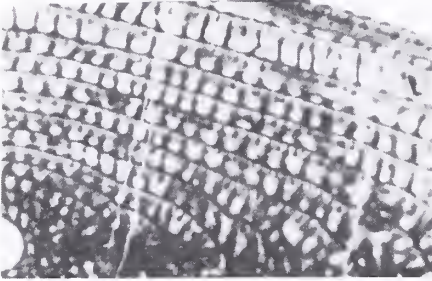




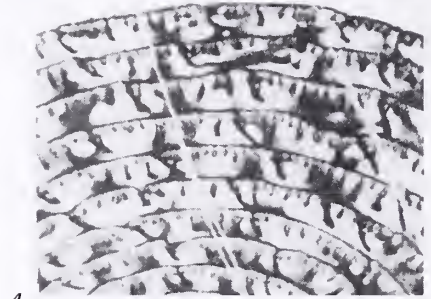
1



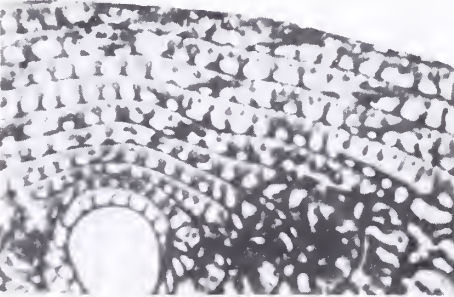
2



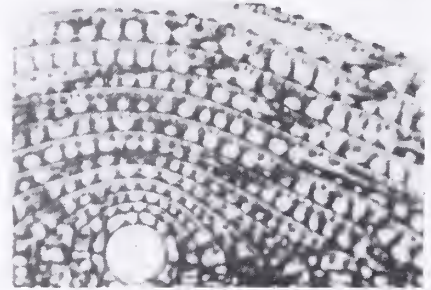
3



4



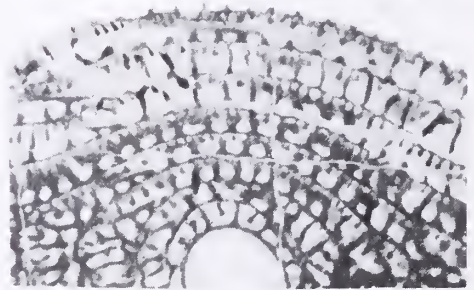
5



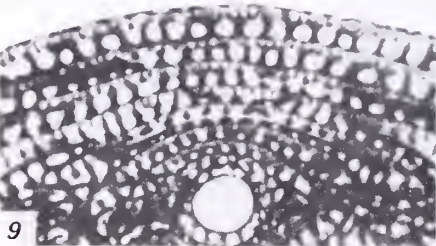
6



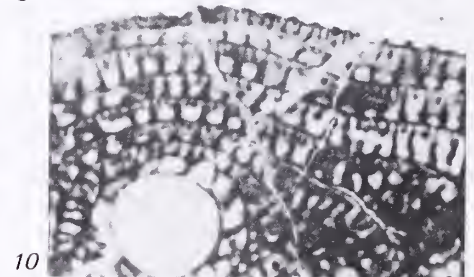
7



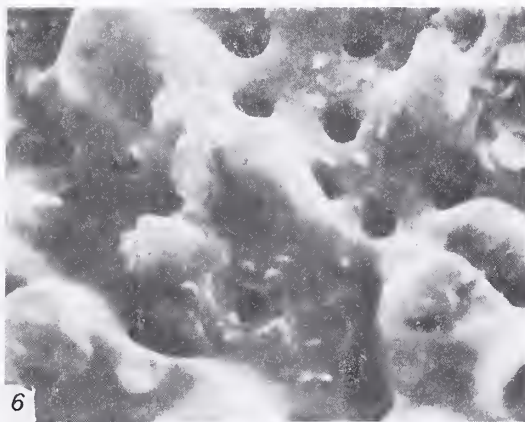
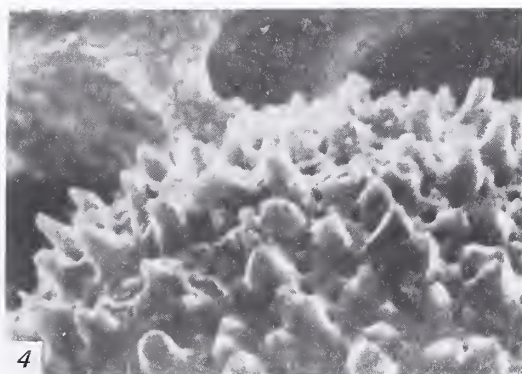
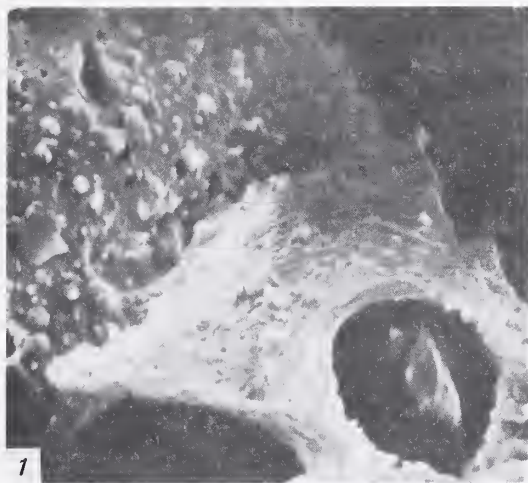
8

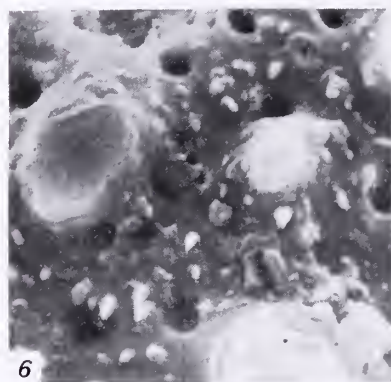
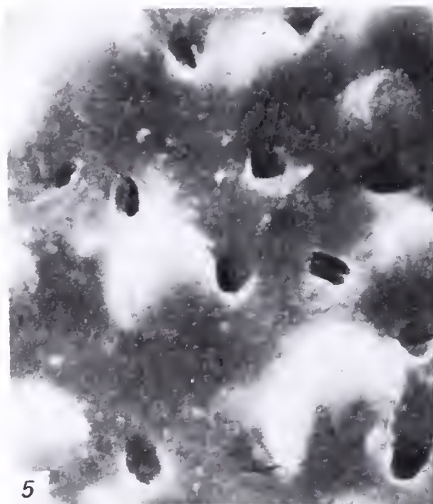
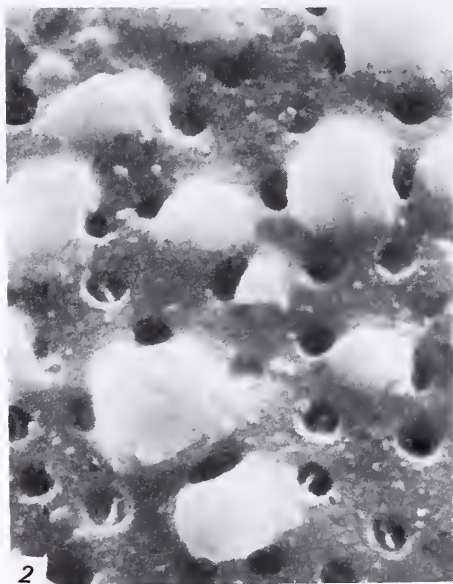
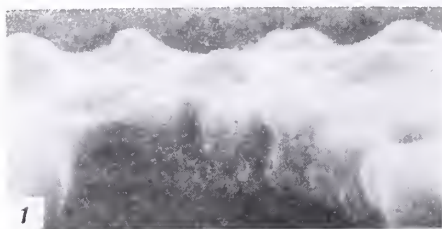


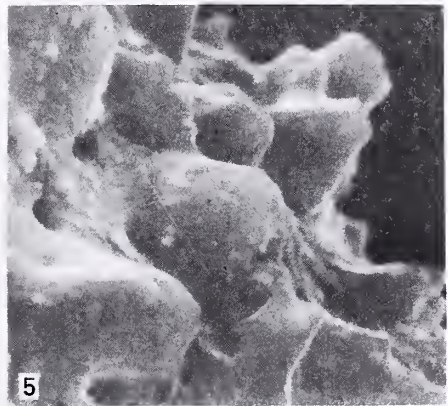
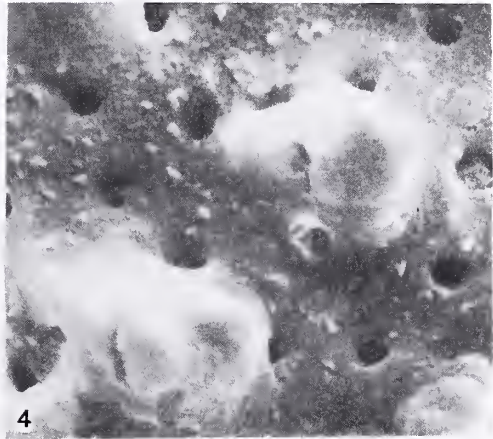
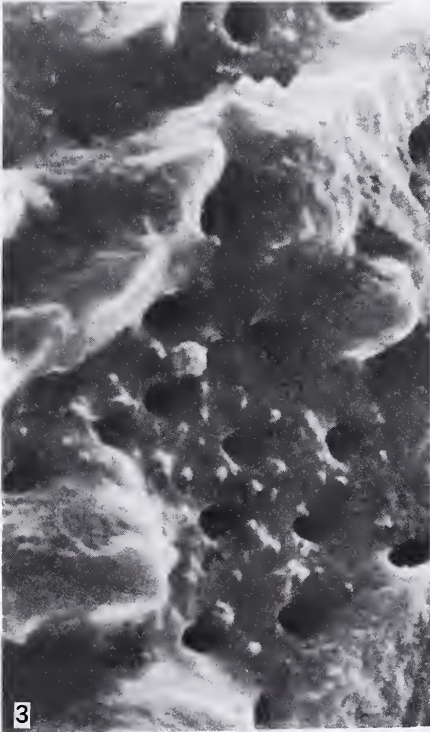
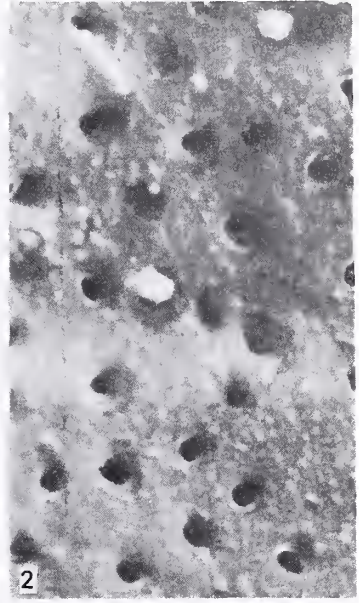
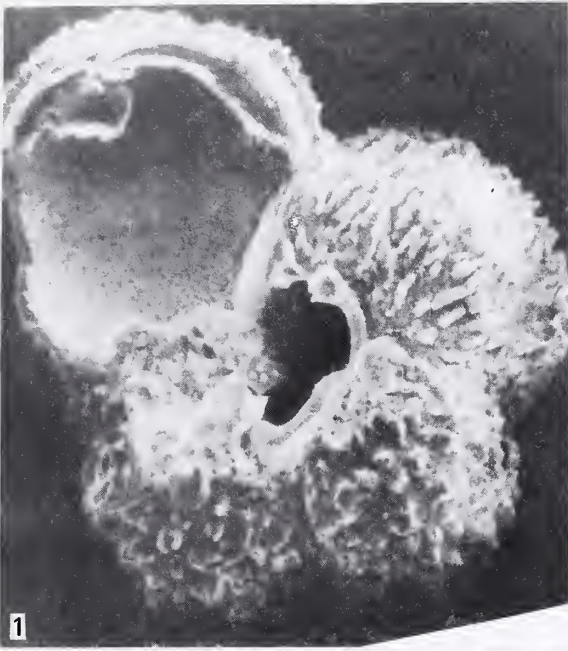
9

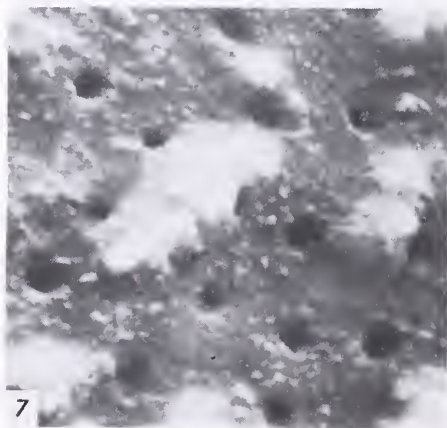
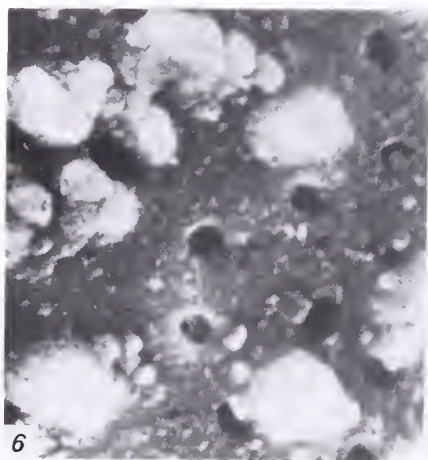
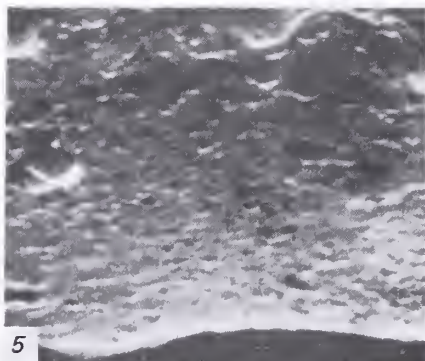
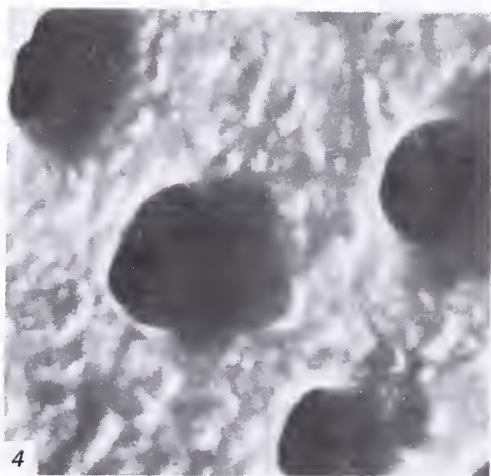
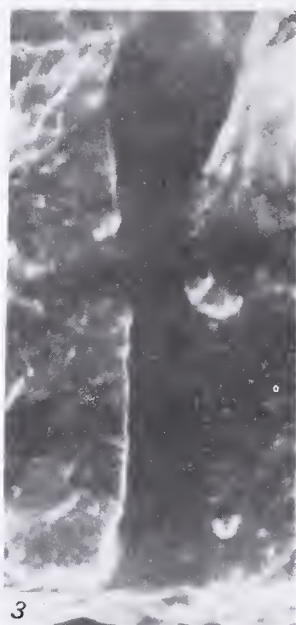
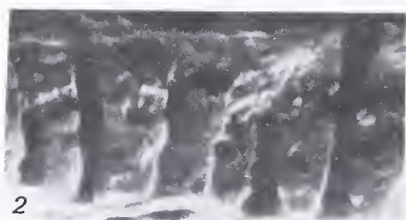
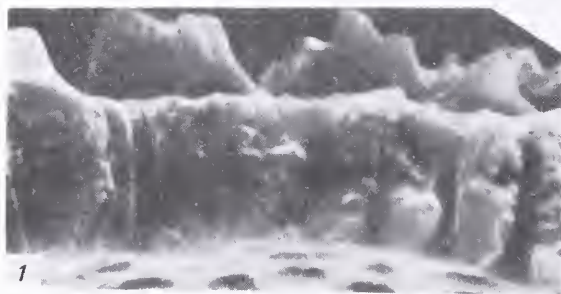


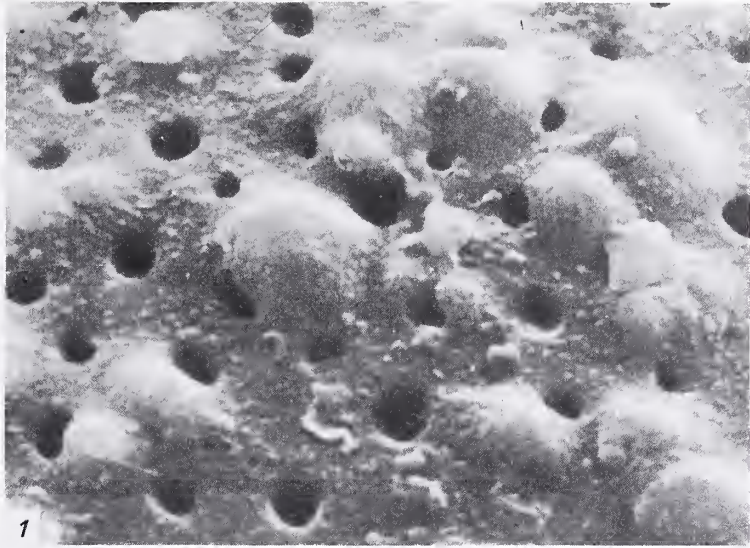
10

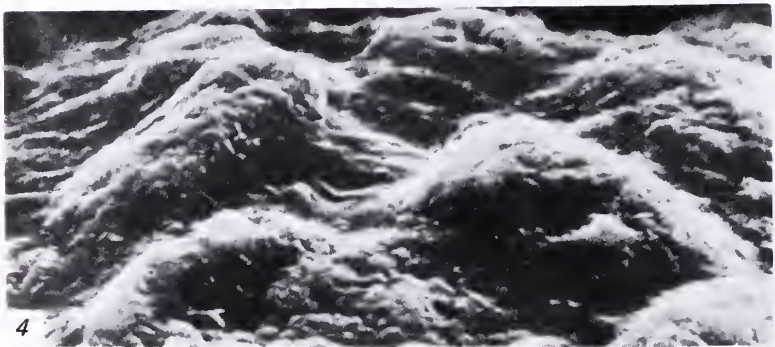


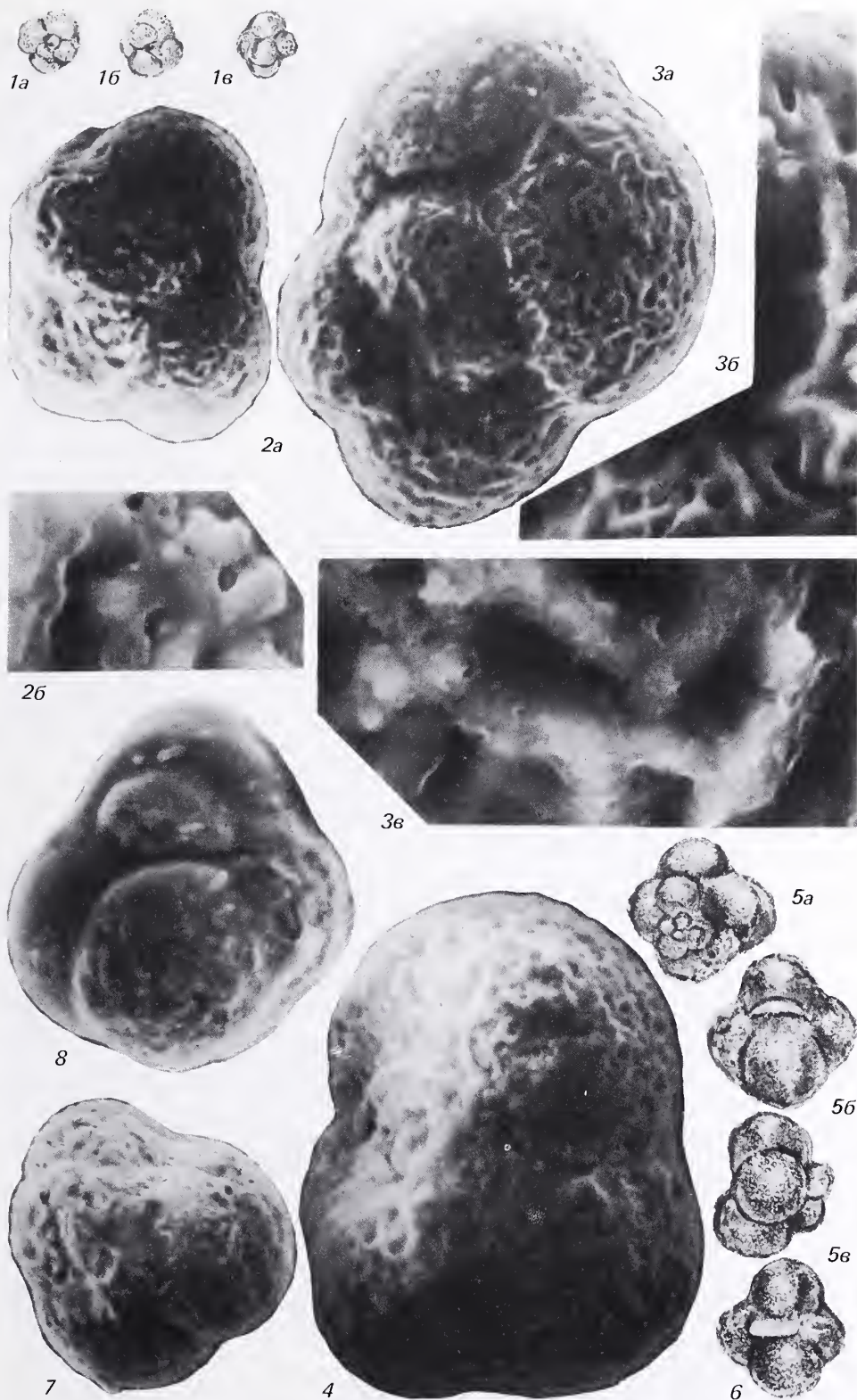


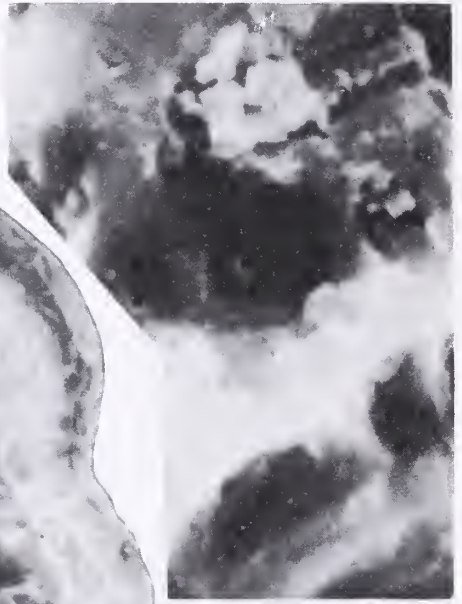
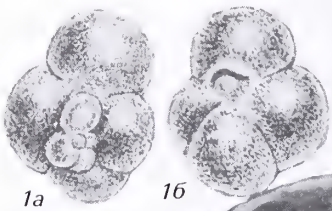




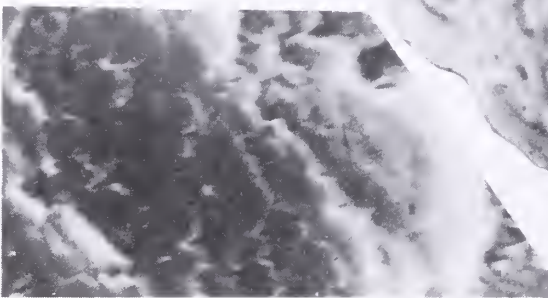
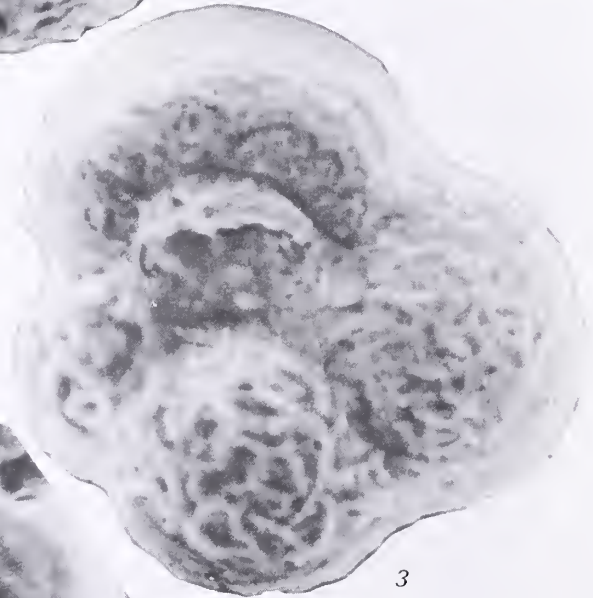
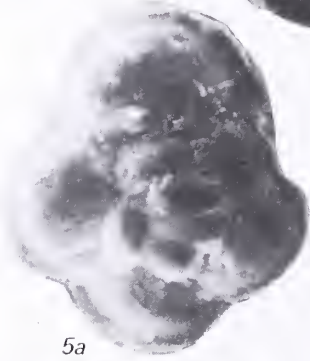
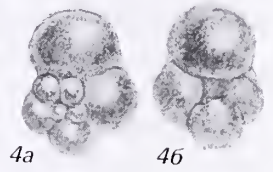




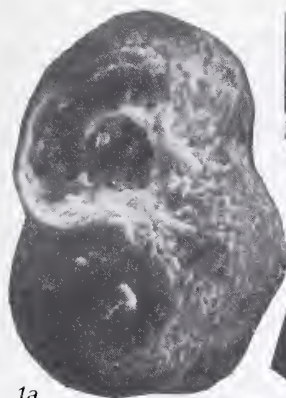




2b



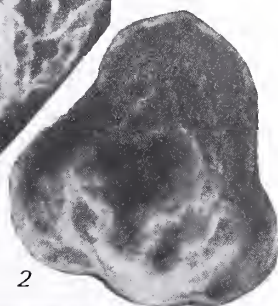
5b



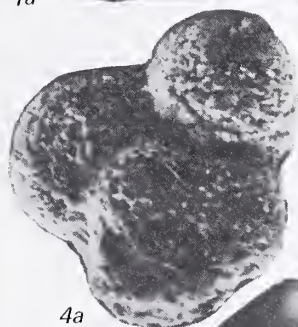
1a



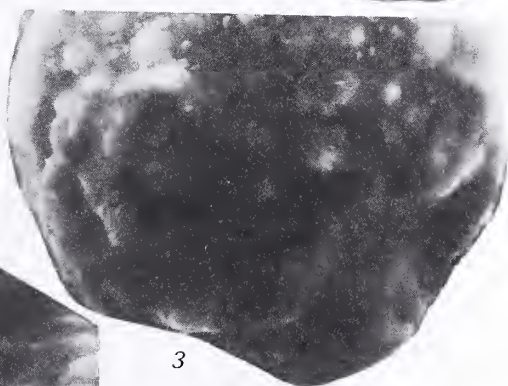
1b



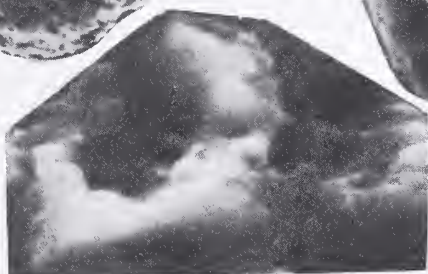
2



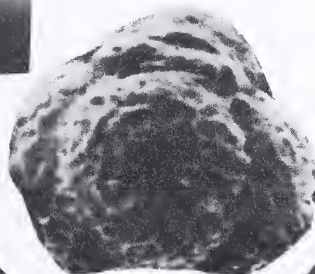
4a



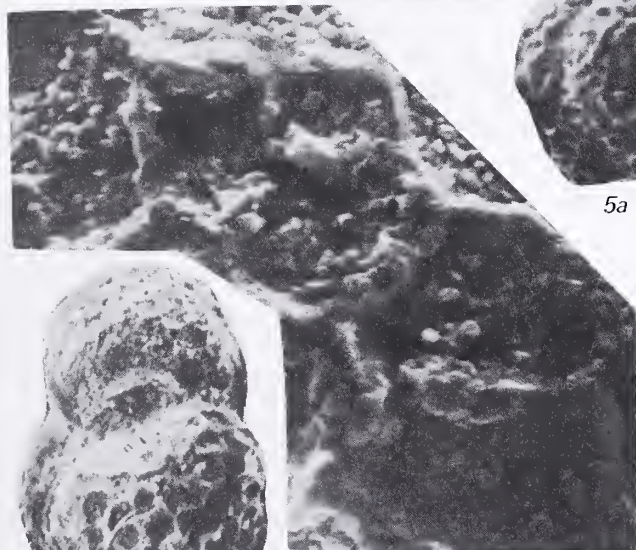
3



4b



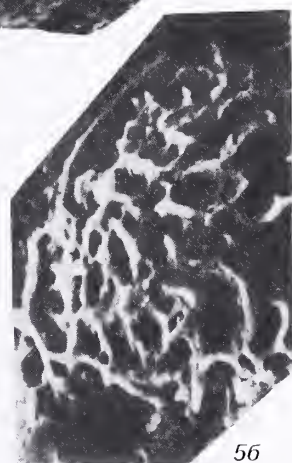
5a



6b



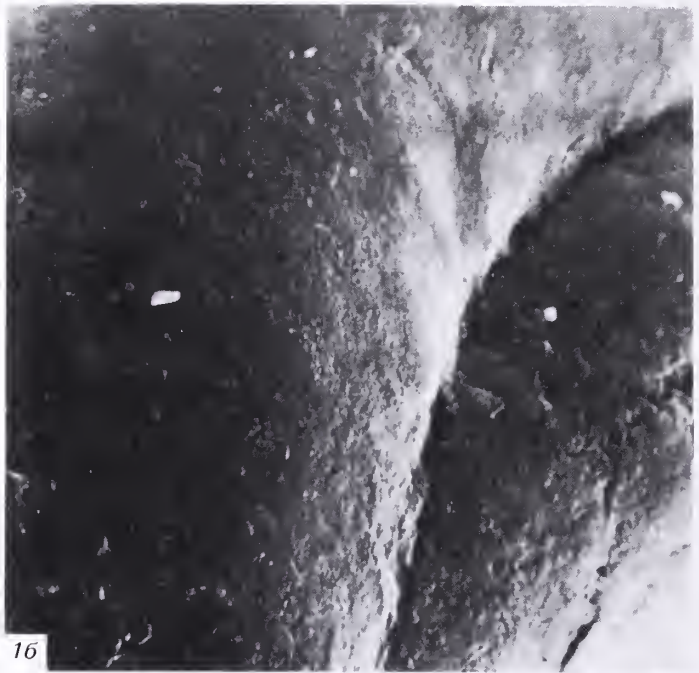
6a



5b



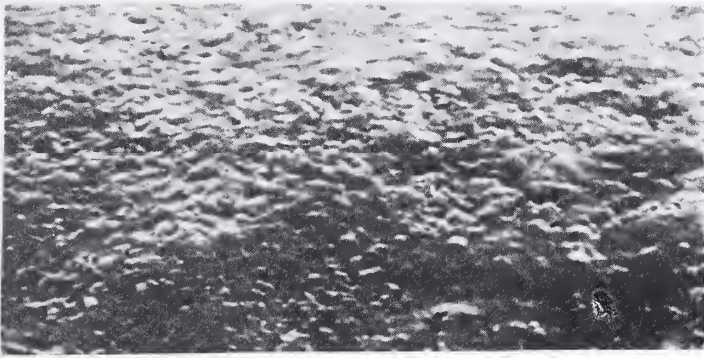
1a



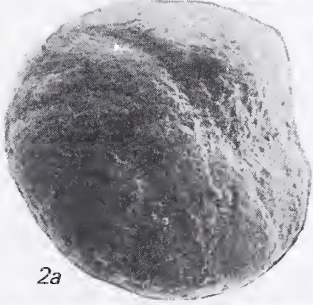
16



18



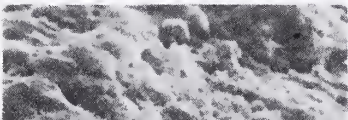
1



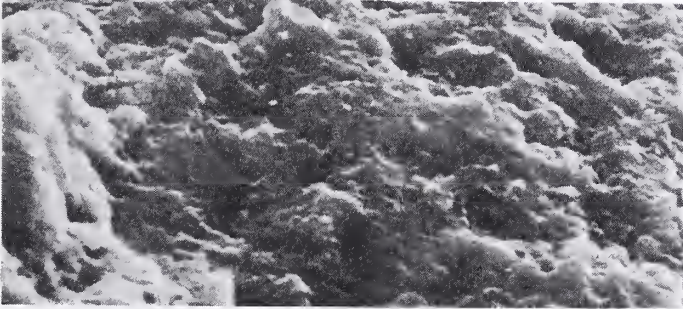
2a



3



26



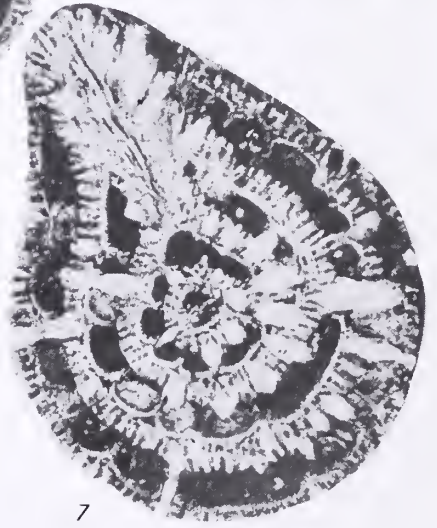
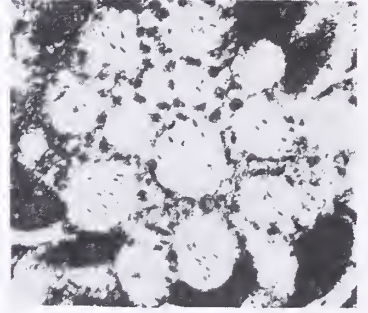
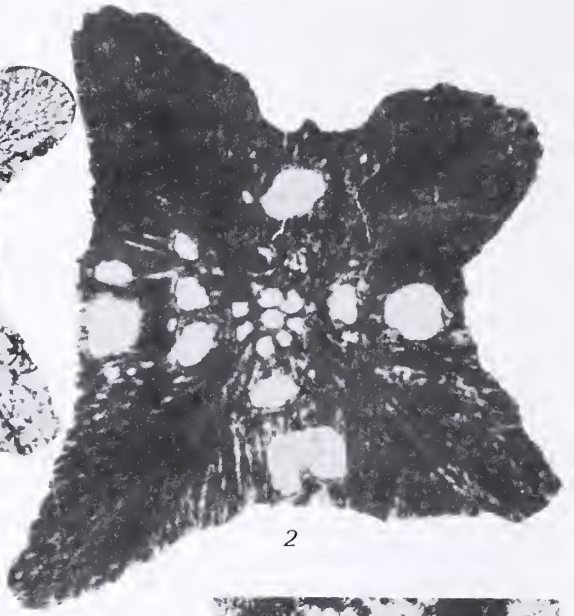
4

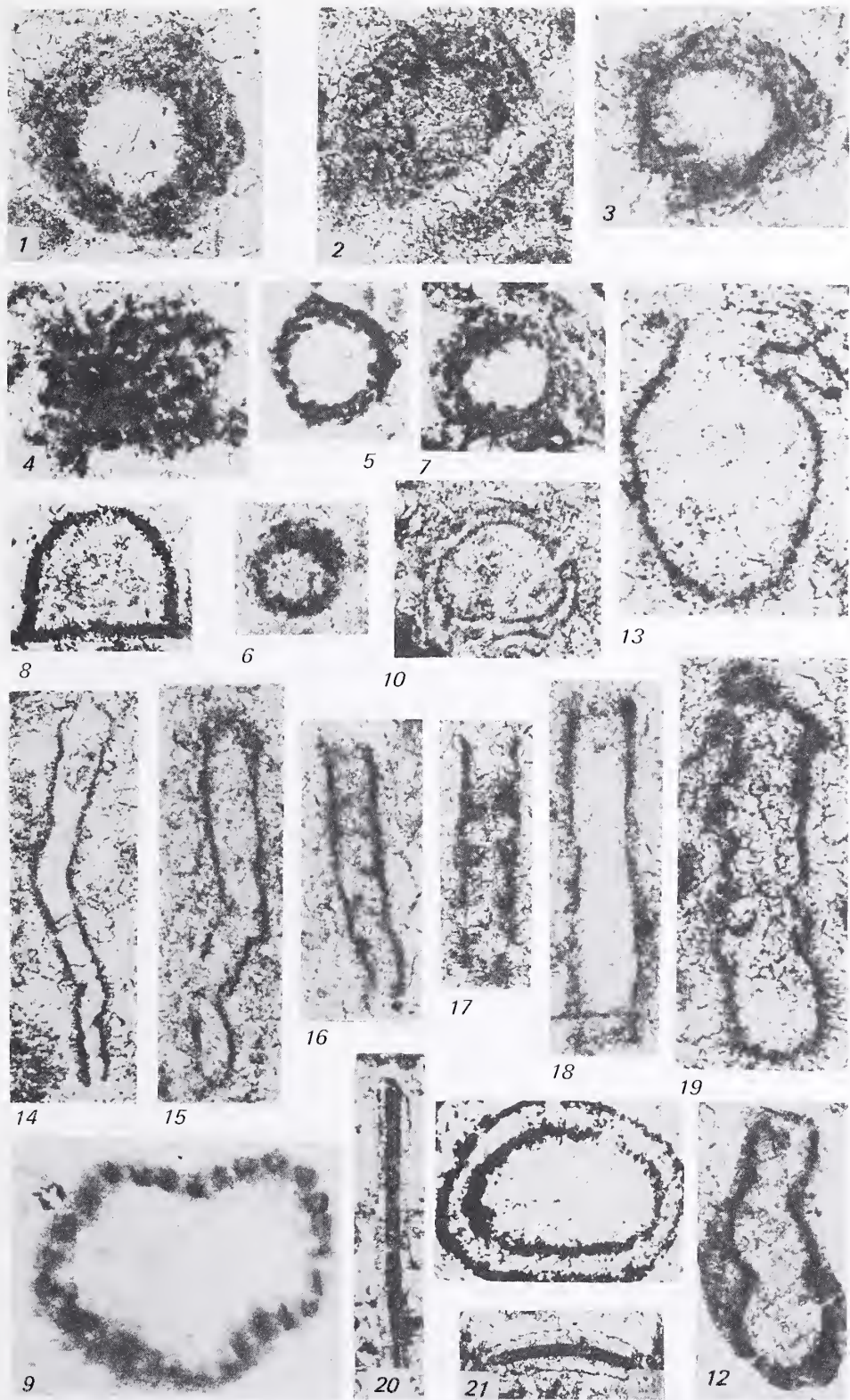


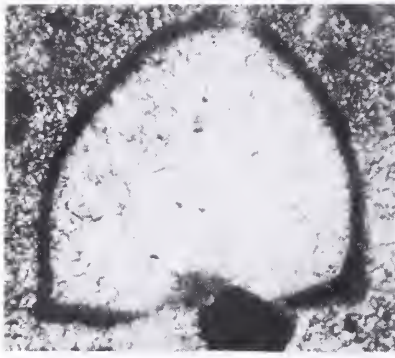
5a



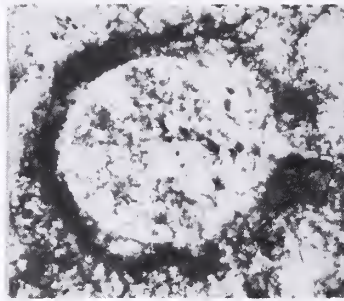
56



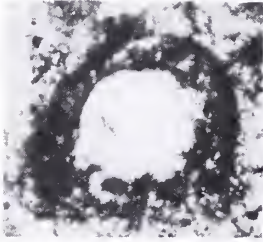
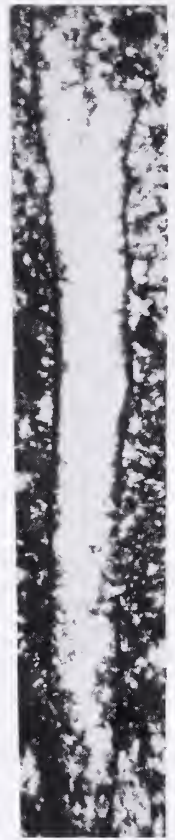




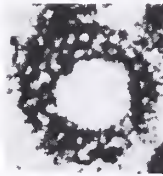
1



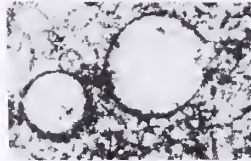
4



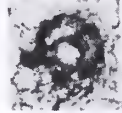
2



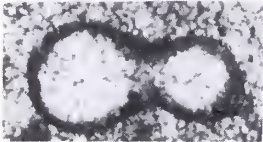
3



15



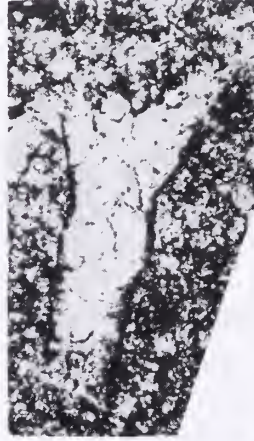
10



7

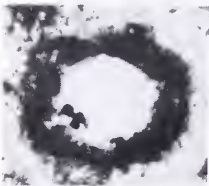


9

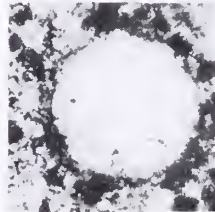


13

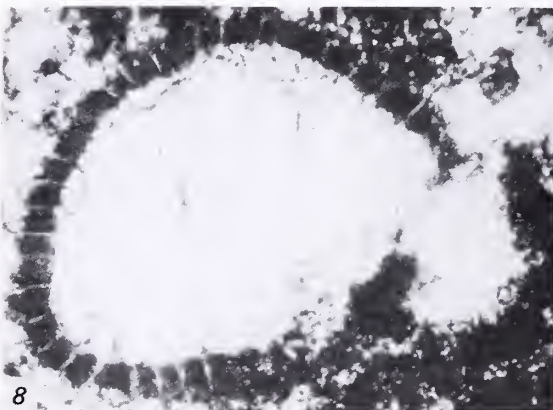
12



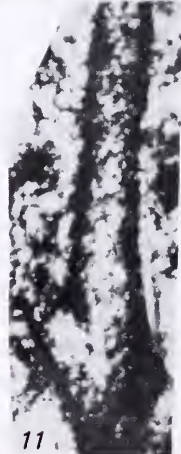
5



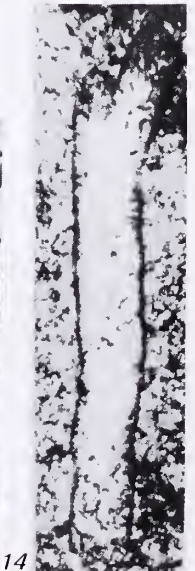
6



8



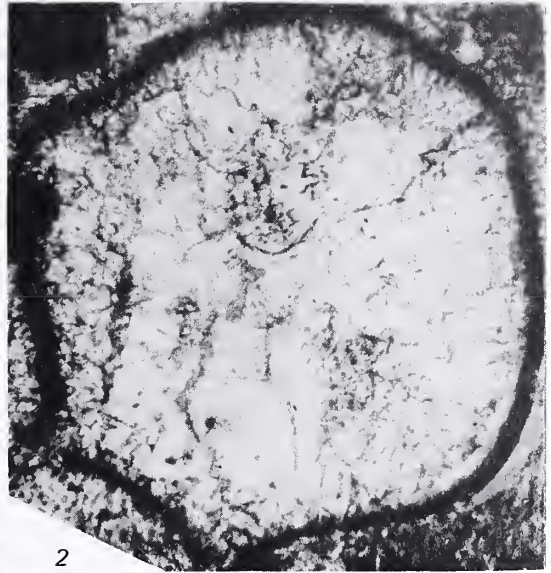
11



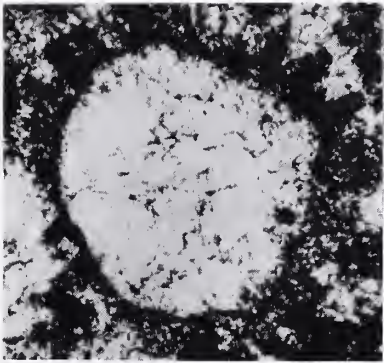
14



1



2



3



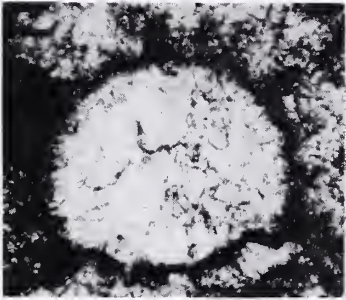
7



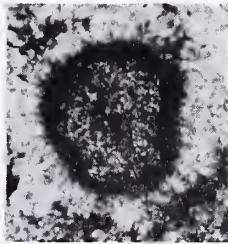
14



13



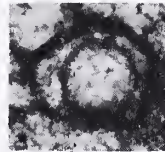
4



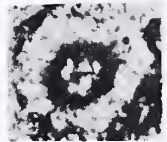
9



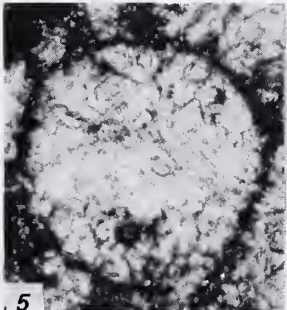
15



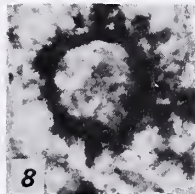
12



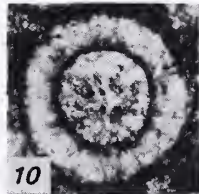
11



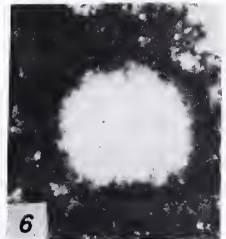
5



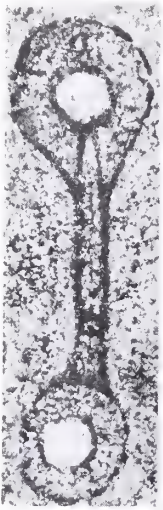
8



10



6



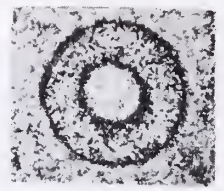
1



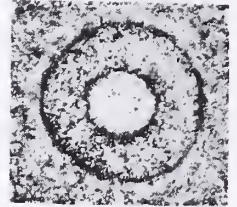
2



3



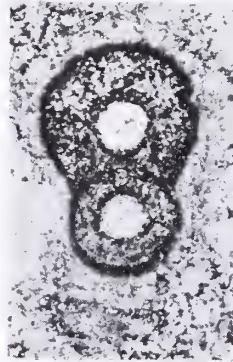
6



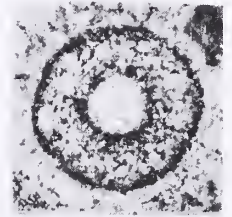
7



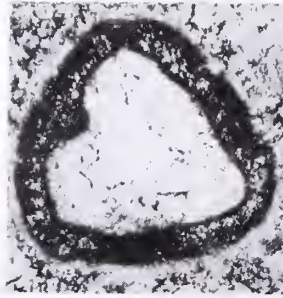
4



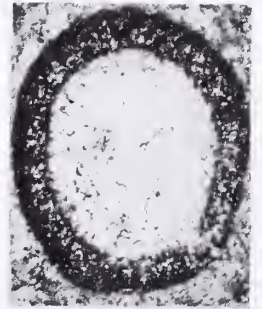
5



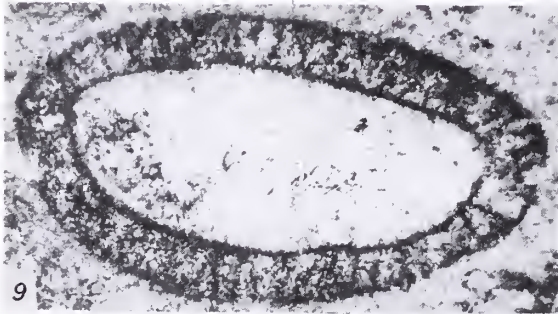
8



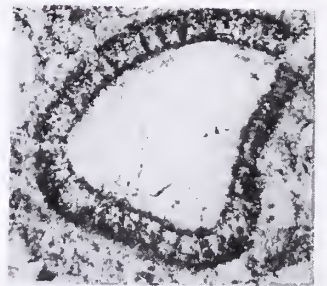
10



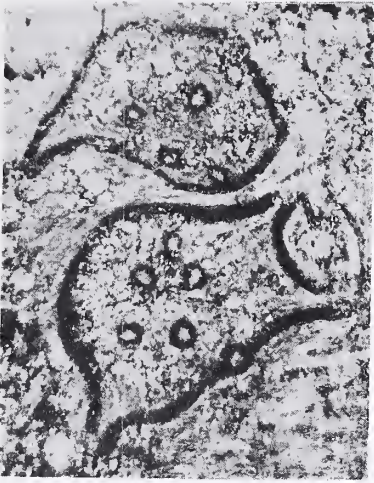
11



9



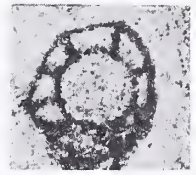
12



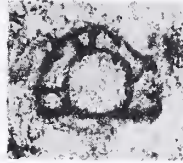
9



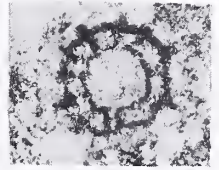
1



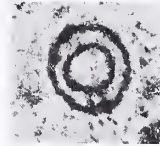
2



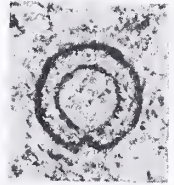
3



4



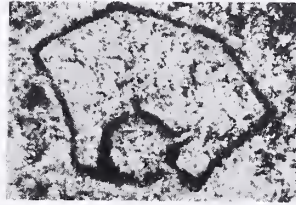
5



6



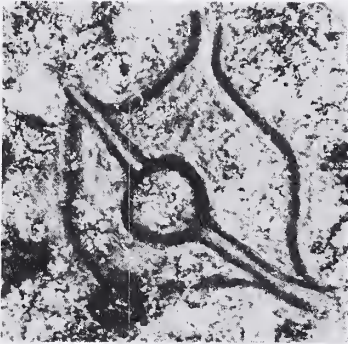
10



13



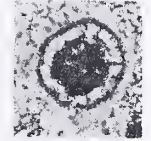
7



11



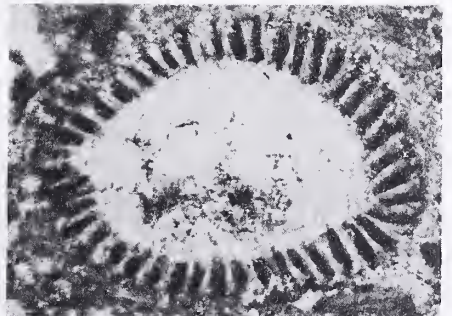
14



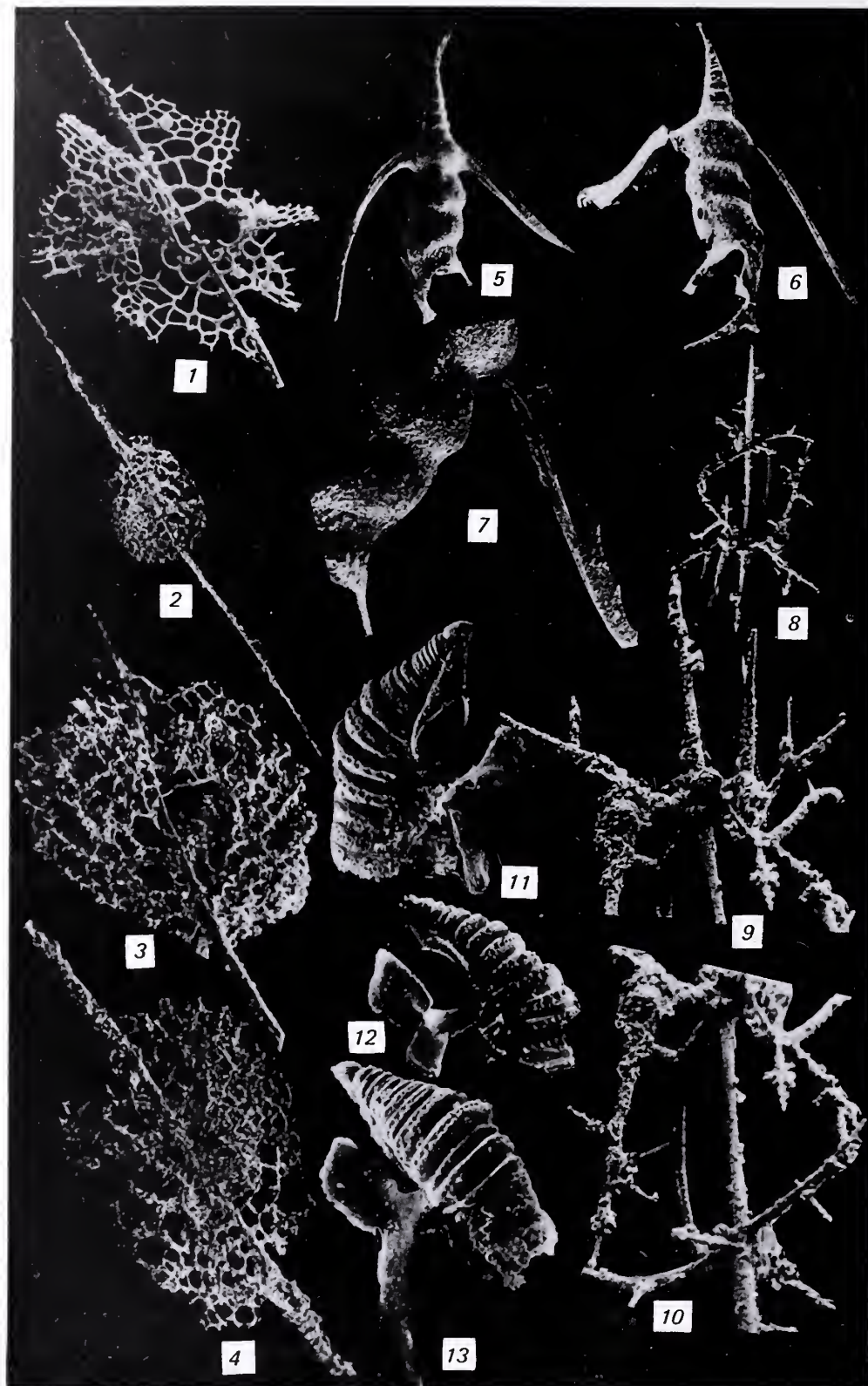
8

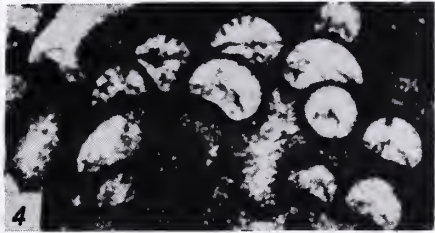
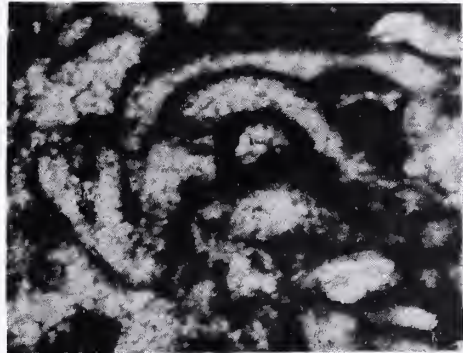
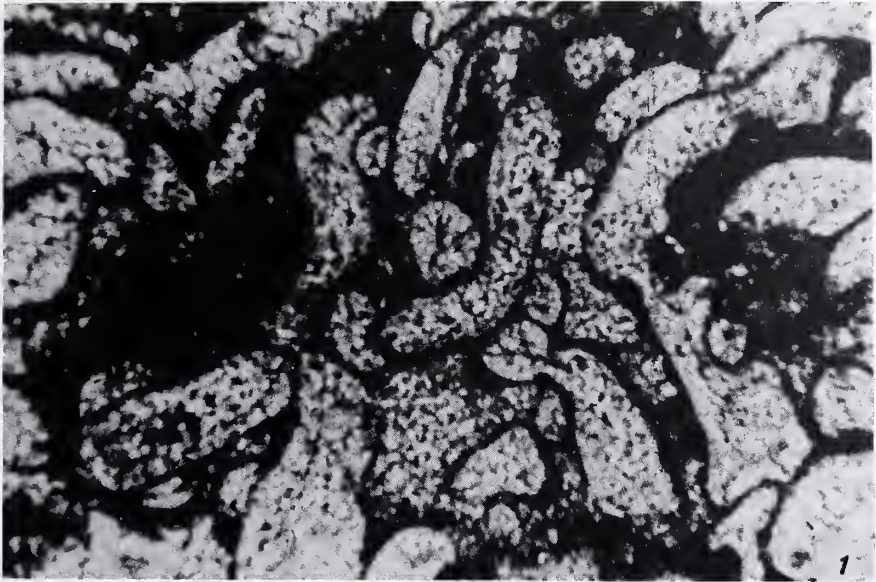


12



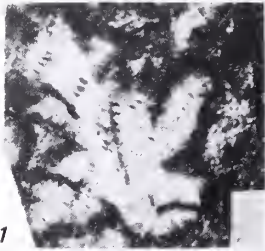
15





2

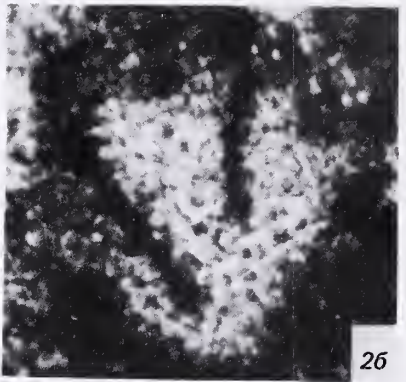
4



1



2a



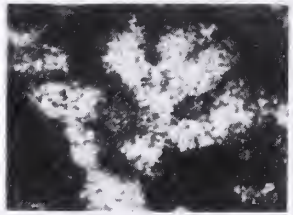
26



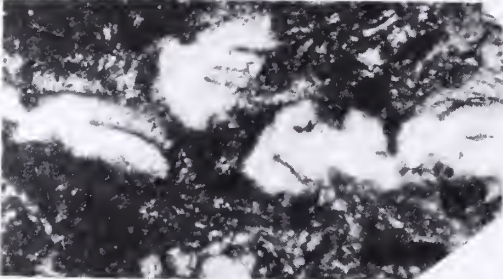
3



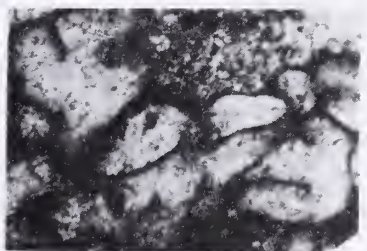
4



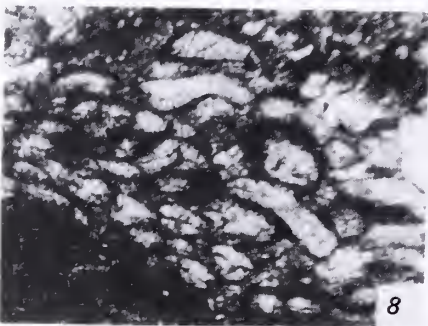
5



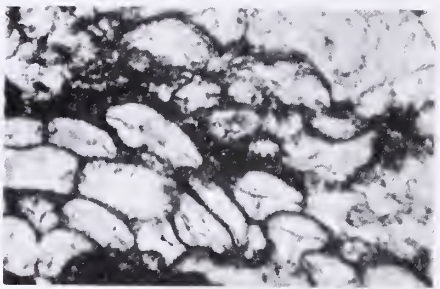
6



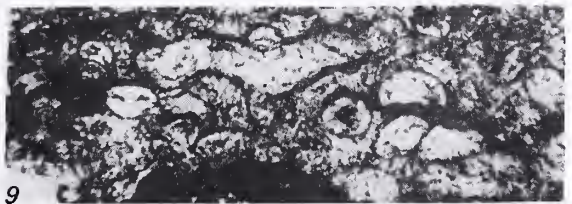
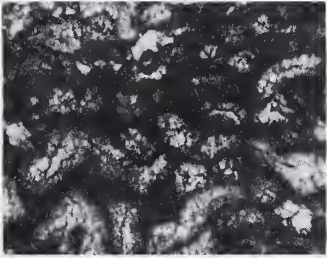
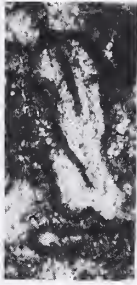
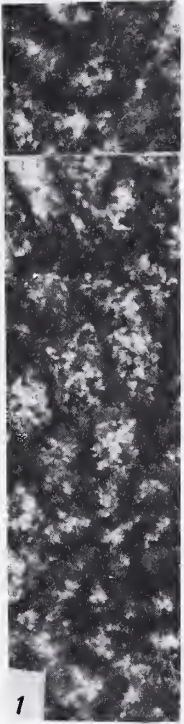
7

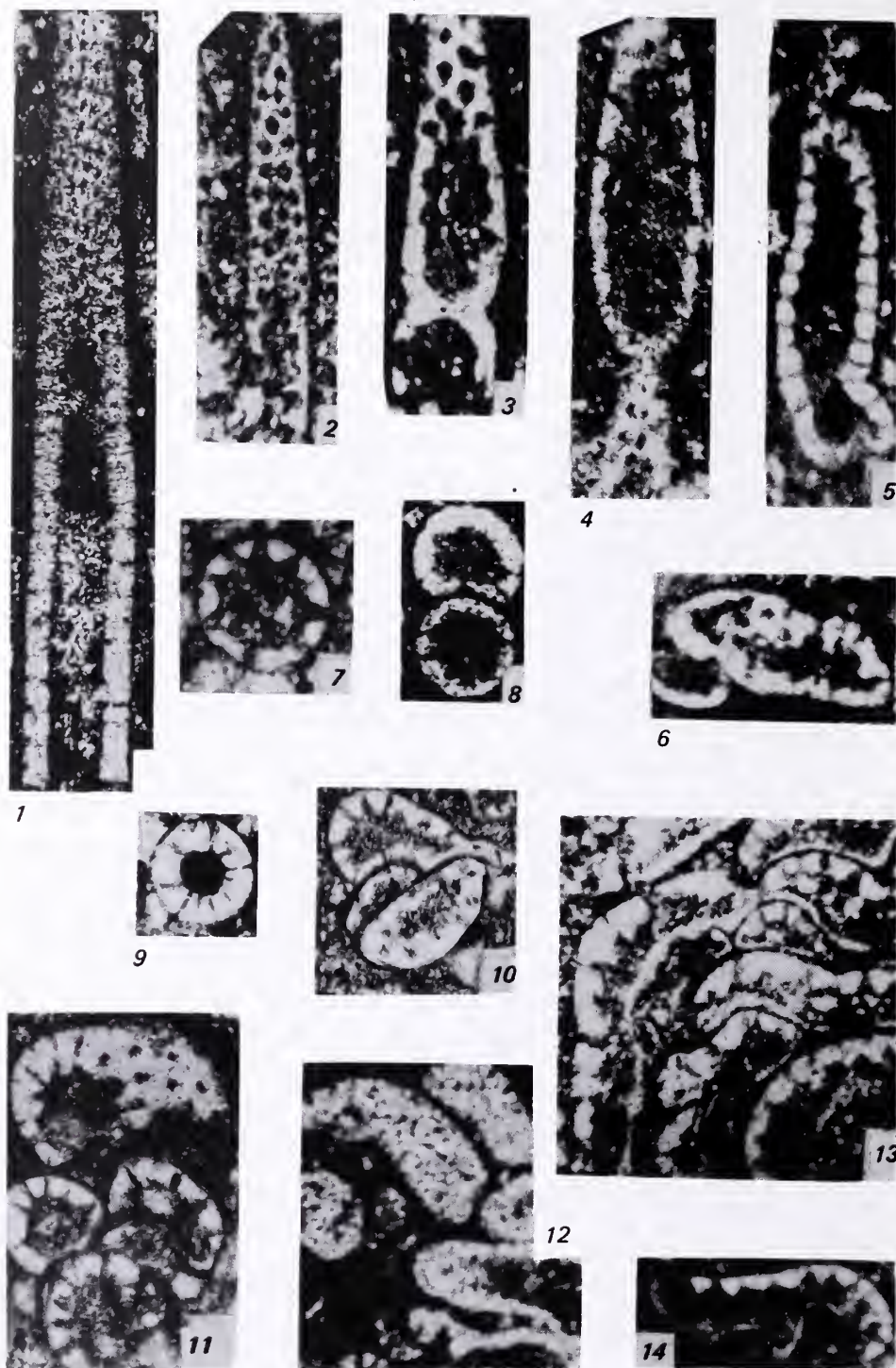


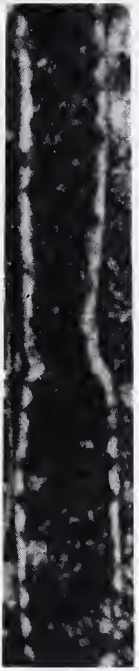
8



9







1



2



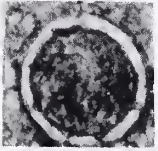
3



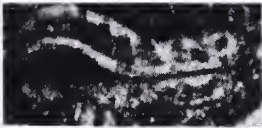
5



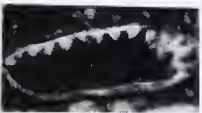
4a



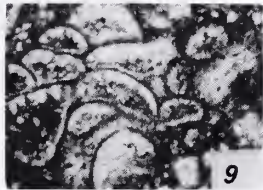
7



6



8



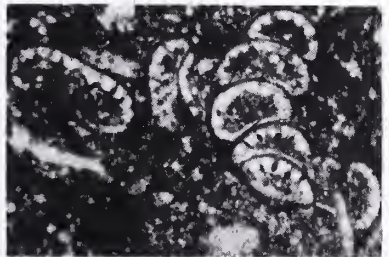
9



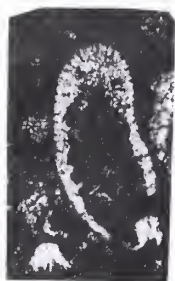
4b



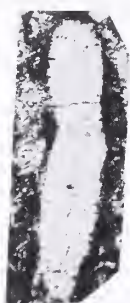
10



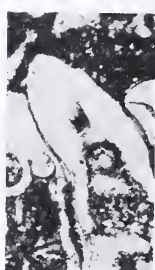
11



1



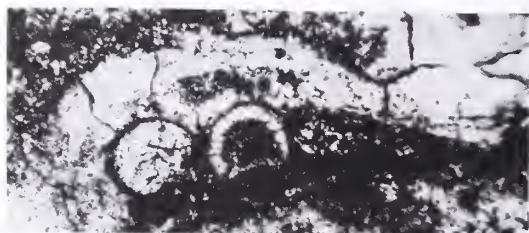
2



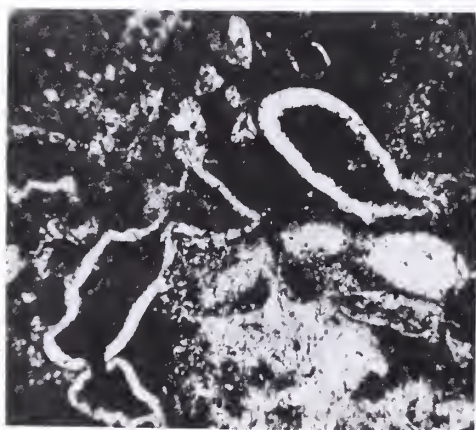
3



4



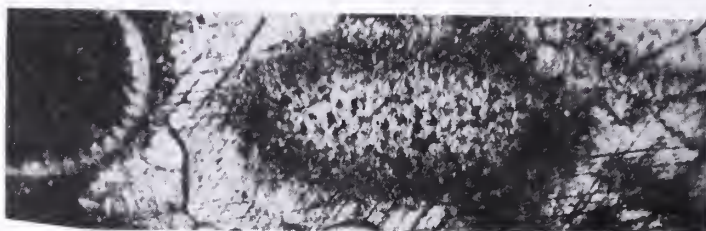
5



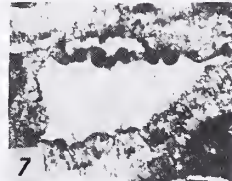
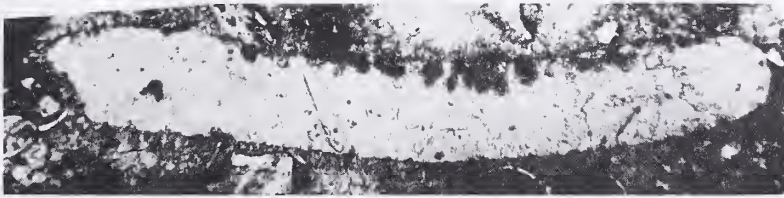
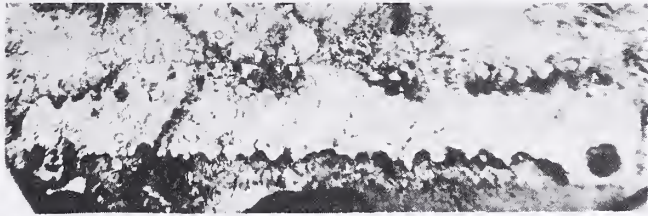
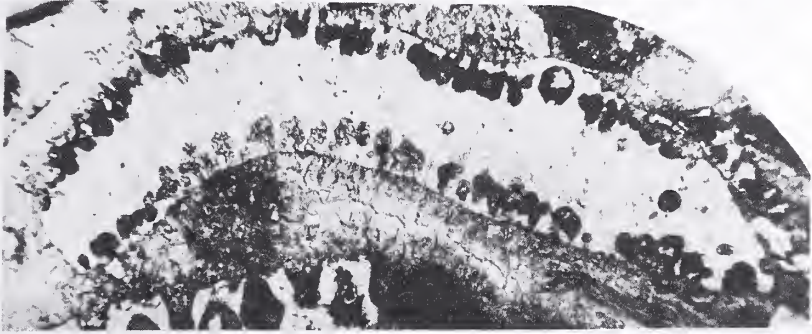
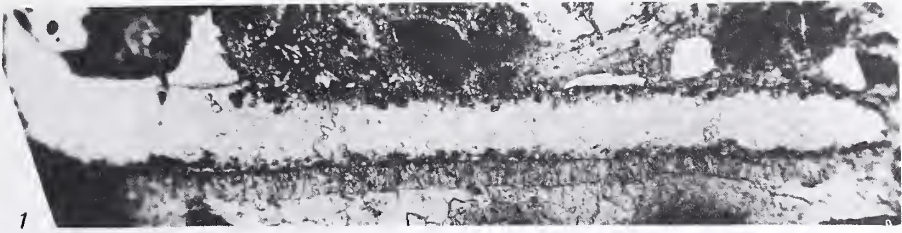
6

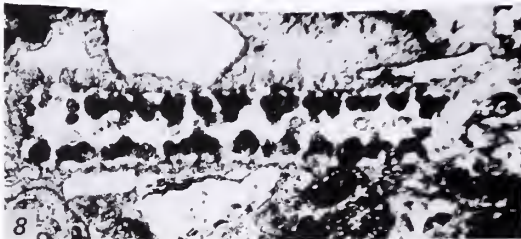
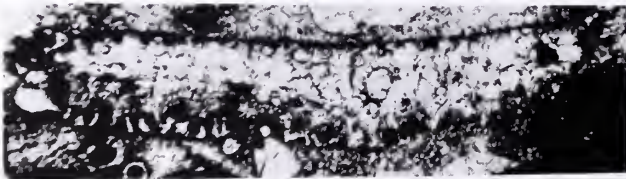
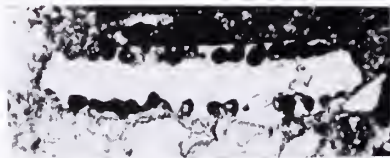
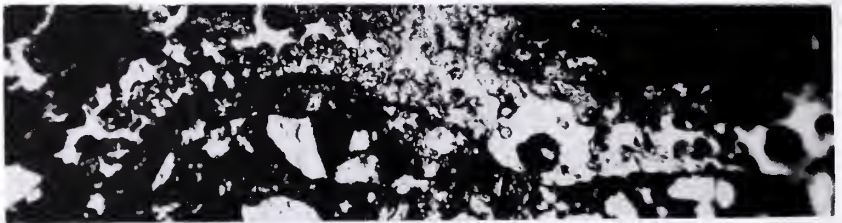
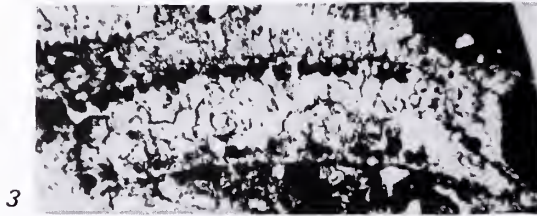
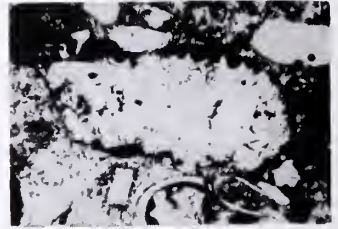
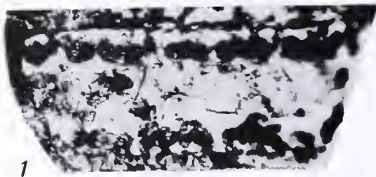


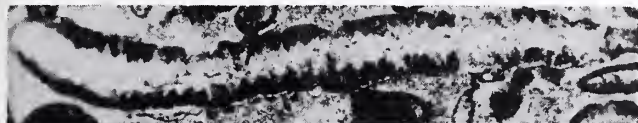
7



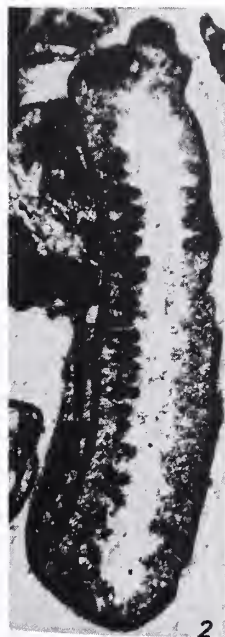
8







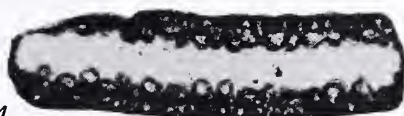
1



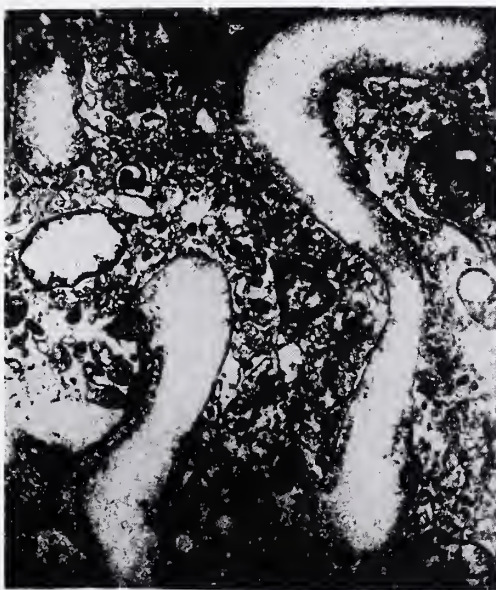
2



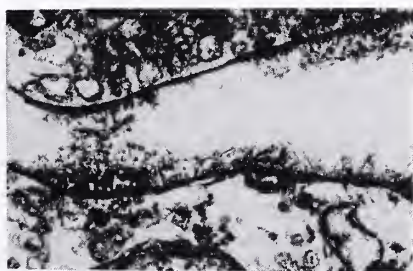
3



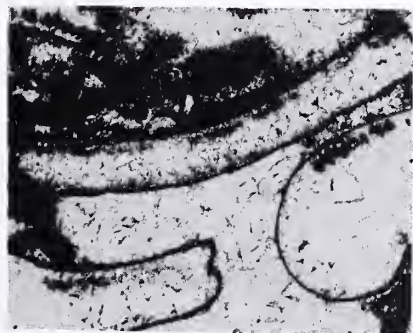
4



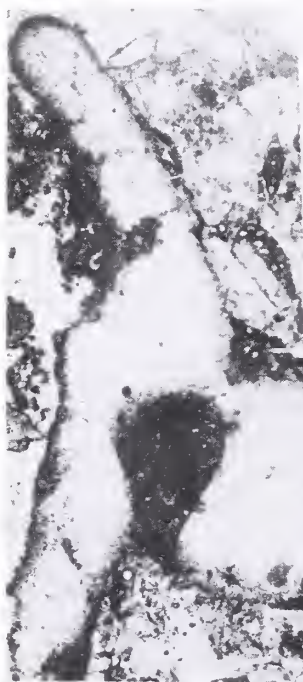
5



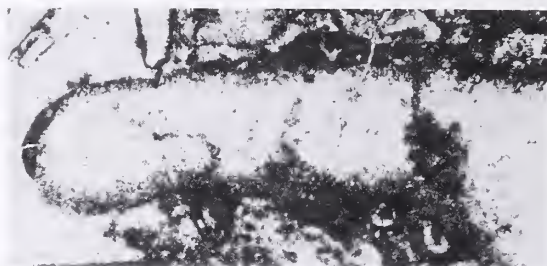
6



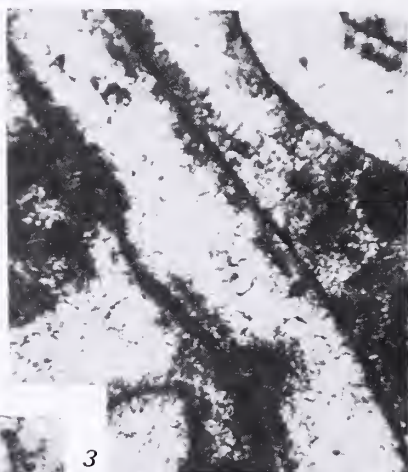
7



1



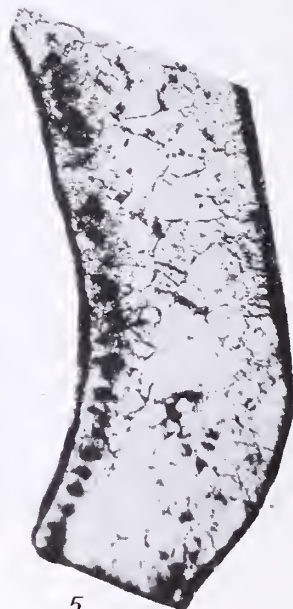
2



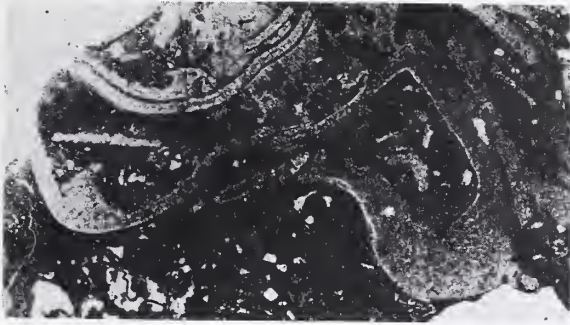
3



4



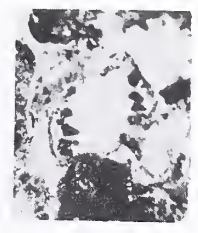
5



1



3



2



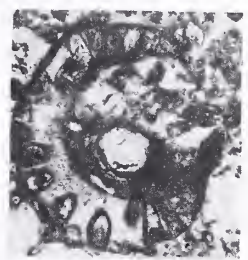
4



5



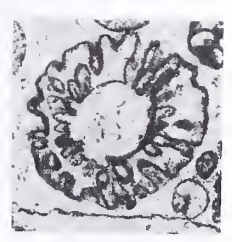
6



7



8



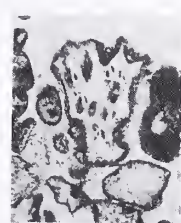
9



11



12



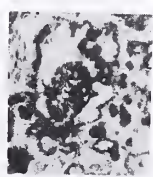
13



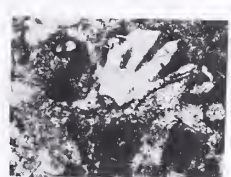
10



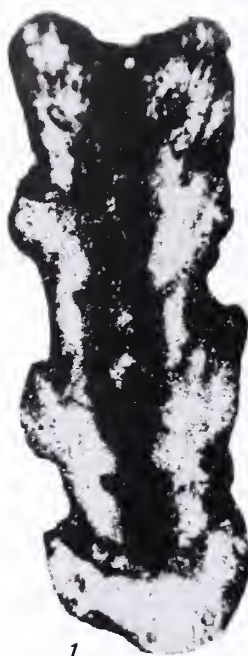
14



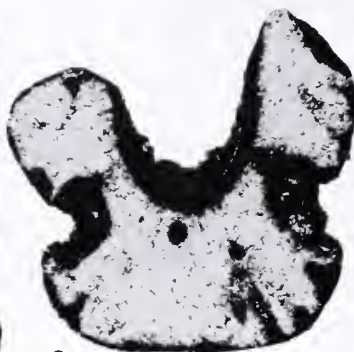
15



16



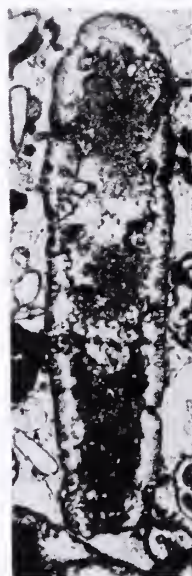
1



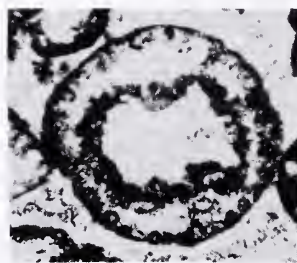
2



3



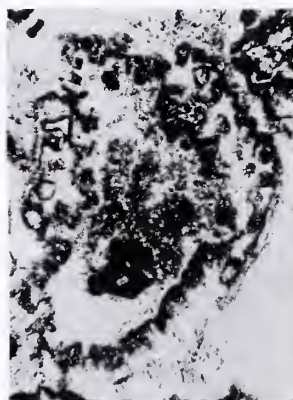
5



6



4



7



9



10



8

Обломки поверхности таллома, по всей вероятности, округлой формы, заполненные шарообразными сферами; размеры обломков 0,5 и 1,5 мм. Диаметр сфер 160–175 мкм; расположены сферы в основном тесно, расстояние между ними 23, местами до 60–75 мкм. В нескольких случаях отмечены мелкие шарики, заполняющие сферу, расположенные концентрически, по 8–9 в ряду, диаметр шариков около 20 мкм.

С р а в н е н и е. От наиболее сходных по характеру расположения сфер и их размерам *Atractyloopsis carnica* Flügel уральские экземпляры отличаются лишь меньшими размерами сфер.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Средний карбон, верхнемосковский подъярус; р. Орташа, западный склон Южного Урала.

М а т е р и а л. Четыре обломка таллома.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- Загороднюк П.А.* Водоросли. — В кн.: Атлас фауны и флоры среднего–позднего карбона Башкирии. М.: Недра, 1979, с. 6–12.
- Китаев П.М.* К характеристике комплексов водорослей из средне- и верхнекаменноугольных отложений Западного склона Среднего Урала. — В кн.: Стратиграфия и нефтеносность карбона Западного Урала и Приуралья. Пермь: Перм. политехн. ин-т, 1973, с. 73–83.
- Китаев П.М.* Особенности изменения состава водорослей по площади в средне- и верхнекаменноугольных отложениях западного склона Среднего Урала. — В кн.: Сб. науч. тр. Пермь: Изд. Перм. политехн. ин-та, 1974, № 142, с. 22–28.
- Королюк И.К., Кириллова И.А., Меламуд Е.Л.* Южноуральская флишевая формация и перспектива нефтегазоносности западного обрамления Зилаирского флишевого трога. — В кн.: Геология и нефтегазоносность Приуралья и западного склона Урала. М.: Наука, 1976, с. 69–91.
- Корде К.Б.* К морфологии мутовчатых сифонной карбона Северного Урала. — Докл. АН СССР, 1950, т. 73, № 5, с. 569–571.
- Кулик Е.Л.* Известковые водоросли асельского и сакмарского ярусов биогермного массива Шахтау (Башкирия). — Вopr. микропалеонтол., 1978, вып. 21, с. 182–235.
- Кулик Е.Л.* К ревизии рода *Paradella* Maslov, 1956 (кодиевые водоросли). — Вopr. микропалеонтол., 1981, вып. 24, с. 152–156.
- Маслов В.П.* Ископаемые известковые водоросли СССР. — Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, 1956, вып. 160, с. 247–249.
- Основы палеонтологии: Водоросли, мохообразные, псилофитовые, плауновидные, членистостебельные, папоротники. М.: Наука, 1963, с. 221.
- Салтовская В.Д.* Стратиграфия каменноугольных отложений Зеравшано-Гиссарской горной области. Душанбе: Дониш, 1974. 137 с.
- Хворова И.В.* Флишевая и нижнемолассовая формация южного Урала. М.: Изд-во АН СССР, 1961, 351 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 37).
- Чувашов Б.И.* Водоросли девона, карбона и нижней перми Среднего и Южного Урала, их экологическое и стратиграфическое значение. — В кн.: Ископаемые водоросли СССР. М.: Наука, 1967, с. 125–130.
- Чувашов Б.И., Иванова Р.М., Колчина А.Н.* Верхний палеозой бассейна р. Синяры. — В кн.: Опорные разрезы карбона Урала. Свердловск, 1979, с. 95–114. (Тр. Ин-та геол. и геохимии УНЦ АН СССР; Вып. 141).
- ЩербакOVA М.В., ЩербакOв О.А., Чувашов Б.И., Китаев П.М.* Каменноугольные отложения в разрезе "Орел". — В кн.: Опорные разрезы карбона Урала. Свердловск, 1979, с. 48–59. (Тр. Ин-та геол. и геохимии УНЦ АН СССР; Вып. 141).
- Chuvashov B.I., Shuysky V.P.* Zones des algues dans la coupe du Paleozoique de l'Oural et de la partie orientale de la Plateforme russe. Résumé II Symposium internat. sur les algues fossiles. Paris, 1979, p. 25.
- Endo R.* Stratigraphical and paleontological studies of the Later Paleozoic calcareous algae in Japan. III. — Sci. Rept. Saitama Univ., 1952, v. 1, N 1, p. 21–28.
- Endo R.* Stratigraphical and paleontological studies of the Later Paleozoic calcareous algae in Japan. XI. Fossil algae from the Taishaku district, Hiroshima-ken and Kitami-no-kuni, Hokkaido. — Sci. Rept. Saitama Univ., 1957, Ser. B, v. II, N 3, p. 279–305.
- Endo R.* Phylogenetic relationships among the calcareous algae. — Sci. Rept. Saitama Univ. Ser. B; 1961, Commemor. vol. dedicated to prof. R. Endo, p. 50.
- Endo R., Horigushi M.* Stratigraphical and paleontological studies of the Later Paleozoic calcareous algae in Japan. XII. Fossil algae from the Fukuji district in the Hido massif. — Jap. J. Geol., Geogr., 1957, v. 27, N 4, p. 169–177.
- Flügel Erik.* Algen aus dem Perm der Karnischen Alpen. — Carinthia II, 1966, 25 Soderh. 76 S.
- Homann Wolfgang.* Unter- und tiefmittelpermische Kalkalgen aus den Rattendorfer Schichten, dem Trogkofel-Kalk und dem Tressdorfer Kalk der Karnischen Alpen (Österreich). — Senckenberg. Iethaea, 1972, Bd. 53, N 3/4, S. 135–313.

- Johnson J.H. Lime secreting algae from the Pennsylvanian and Permian of Kansas. — Bull. Geol. Soc. Amer., 1946, v. 57, N 12, pt 1, p. 1087–1120.
- Johnson J.H. Permian calcareous algae from the Apache Mountains, Texas. — J. Paleontol., 1951, c. 25, N 1, p. 21–30.
- Johnson J.H. Pennsylvanian and Permian algae. — Colorado School of mines, Quart., 1963, v. 58, N 3, 211 p.
- Kochansky-Devidé V. Die Fusuliniden und Kalkalgen des jugoslavischen Karbons. — In: C. r. 5. Congrès intern strat. et geol. Carbonifère, 1963 (1964), t. 2, p. 513–515. Paris.
- Kochansky-Devidé V. Die Kalkalgen des Karbons vom Velebit-Gebirge (moskovien und kassimovien). — Palaeontol. jugosl., 1970, t. 10, 32 s.
- Kochansky-Devidé V., Herak M. On the Carboniferous and Permian Dasycladaceae of Yugoslavia. — Geol. vjesn. (Zagreb), 1960, sv. t. 13, s. 65–94.
- Konishi K., Wray J.I. *Eugonophyllum* a new Pennsylvanian and Permian algal genus. — J. Paleontol., 1961, v. 35, N 4, p. 659–666.
- Mamet B., Roux A. *Jansaella ridingi*, nouveau genre d'Algue? dans le Devonien de l'Alberta. — Canad. J. Earth Sci., 1975, v. 12, N 8, p. 1480–1484.
- Németh M. Newer lime-secreting algae from the Middle Carboniferous of the Bükk mountains Northern Hungary. — Acta mineral-petrogr., Szded, 1974, t. 21, fasc. 2, p. 241–252.
- Rác L. Carboniferous calcareous algae and their associations in the San Emiliano and Lois-Ciguera Formations (Prov. Leon, NW Spain). — Leidse Geol. Meded., 1966a, deel 31, p. 1–112.
- Rác L. Paleozoic calcareous algae in the Pisuega Basin (N.- Palencia, Spain). — Leidse Geol. Meded., 1966b, deel 31, 2, p. 241–260.
- Riding R., Jansa L.F. *Uraloporella* Korde in the Devonian of Alberta. — Canad. J. Earth Sci., 1974, v. 11, N 10, p. 1414–1426.

On the morphology and systematic of Late Moscovian
siphonal algae in the South Urals
and their significance in rock formation

D.M. Rauzer-Chernousova, I.K. Korolyuk

The described complex of Late/Middle Carboniferous calcareous algae was recovered from lenses of bioherm limestones in flysch from the Western slopes of the South Urals in the Aktyubinsk province. Bioherm limestones were formed by *Eugonophyllum*, *Paradella* and to a lesser degree *Anchicodium*. The work deals with the generic features of *Eugonophyllum*, and *Paradella*, as well as with the systematic position of the *Uraloporella* genus. Ten forms are described, *Eugonophyllum johnsoni uralicum* subsp. nov. and *Gyroporella? primitiva* sp. nov. are new. Some species (*Macroporella ginkeli* Rác, *Clavaropella caliciformis* Koch. et Her., *Eugonophyllum johnsoni* Kon et Wray) are known in Late/Middle Carboniferous deposits of Yugoslavia and Asturia (Spain), being an indication of possibly wider connection between the basins within the South Urals and Spain at that period.

ОБЪЯСНЕНИЯ ТАБЛИЦ

К статье И.О. ЧЕДИЯ (табл. I—II)

Т а б л и ц а I

- Фиг. 1, 2. *Lepidolina ussurica* (Dutkevitch)
1 — № 11834/1a, голотип, осевое сечение; 3 — экз. № 11834/2a, осевое сечение; Южное Приморье, р. Партизанская, г. Сенькина Шапка; верхняя пермь, чандалазская свита, лона *Metadoliolina lepida*
- Фиг. 2. *Lepidolina kumaensis* Кантега
Экз. № 11834/3a, осевое сечение, там же
- Фиг. 4, 5, 7, 8, 10. *Lepidolina ? septulosa*, sp. nov.
4 — экз. № 11834/4a, осевое сечение; 5 — экз. № 11834/5a, осевое сечение; 7 — голотип, № 11834/7a, осевое сечение; 8 — экз. № 11834/8a, осевое сечение; 10 — экз. № 11834/15a, осевое сечение; там же
- Фиг. 6, 9. *Lepidolina ? clavata*, sp. nov.
6 — экз. № 11834/6a, осевое сечение; 9 — голотип № 11834/9a, осевое сечение; там же

Т а б л и ц а II

Все изображения даны с увеличением в 30 раз

- Фиг. 1, 2. *Lepidolina kumaensis* Кантега
1 — экз. № 11834/3a, часть осевого сечения; 2 — экз. № 11834/10a, часть поперечного сечения, спиральные и аксиальные септулы типа кумензис; Южное Приморье, р. Партизанская, гора Сенькина Шапка; верхняя пермь, чандалазская свита, лона *Metadoliolina lepida*
- Фиг. 3, 4. *Lepidolina ussurica* (Dutkevitch)
3 — неотип № 11834/1a, часть осевого сечения; 2 — экз. № 11834/11a, часть поперечного сечения, спиральные и аксиальные септулы типа уссурика; там же
- Фиг. 5, 6, 7. *Lepidolina ? clavata* sp. nov.
5 — голотип, № 11834/9a, часть осевого сечения; 6 — экз. № 11834/12a, часть осевого сечения; 7 — экз. № 11834/13a, часть поперечного сечения, спиральные и аксиальные септулы "суматринового" типа; там же
- Фиг. 8, 9, 10. *Lepidolina ? septulosa* sp. nov.
8 — голотип № 11834/7a, 9 — экз. № 11834/14a, 10 — экз. № 11834/15a, фрагменты осевых сечений, спиральные септулы "суматринового" типа; там же

К статье Н.И. МАСЛАКОВОЙ (табл. I—VI)

Т а б л и ц а I

- Фиг. 1—6. *Rugoglobigerina ordinaria* (Subbotina) с пупочной стороны раковины; экз. № 75/168; верхний маастрихт; Горный Крым, р. Бельбек;
1 — поверхность приустьевой части последней камеры с сохранившейся тегиллой, X 1000;
2 — увеличенный участок приустьевой части последней камеры, X 3000; 3 — поверхность тегиллы (деталь фиг. 1), X 3000; 4 — поверхность предпоследней камеры в месте сочленения с тегиллой, X 1000; 5 — поверхность предпоследней камеры, X 3000; 6 — увеличенный участок фиг. 4; X 3000

Т а б л и ц а II

- Фиг. 1—6. *Rugoglobigerina ordinaria* (Subbotina) со спиральной стороны раковины
1—2 — экз. № 75/169, 3—6 — экз. № 75/170; верхний маастрихт; Горный Крым, р. Бельбек;
1 — поперечное сечение стенки последней камеры, X 3000; 2 — предпоследняя камера, X 3000; 3 — последняя камера, X 3000; 4 — предпоследняя камера, X 3000; 5 — предпредпоследняя камера, X 3000; 6 — первая камера последнего оборота, X 3000

Т а б л и ц а III

Фиг. 1—5. *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer) с пупочной стороны раковины; экз. № 75/171; верхний маастрихт; Горный Крым, р. Бельбек
1 — общий вид раковины, × 300; 2 — последняя камера с внутренней стороны, × 3000; 3 — предпоследняя камера, × 3000; 4 — предпредпоследняя камера, × 3000; 5 — первая камера последнего оборота, × 3000

Т а б л и ц а IV

Фиг. 1—7. *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer)
1—4 — экз. № 75/171 (тот же, что и на табл. III) с пупочной стороны раковины
1, 2 — поперечное сечение стенки последней камеры, × 3000; 3 — увеличенный участок стенки последней камеры (деталь фиг. 2), × 10 000; 4 — увеличенный участок поверхности последней камеры с внутренней стороны, × 10 000
5 — экз. № 75/172, верхний маастрихт, Равнинный Крым, Тарханкут; септа между последней и предпоследней камерами; × 3000; 6, 7 — экз. № 74/173, верхний маастрихт, Равнинный Крым, Тарханкут; 6 — поверхность последней камеры со спиральной стороны раковины, × 3000; 7 — поверхность последней камеры той же раковины с пупочной стороны, × 3000

Т а б л и ц а V

Фиг. 1—3. *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer); экз. № 75/173 (тот же что и на табл. IV, фиг. 6, 7)
1—предпоследняя камера со спиральной стороны раковины, × 3000; 2, 3 — предпоследняя камера с пупочной стороны (2 — в центральной части камеры, 3 — ближе к устью), × 3000
Фиг. 4. *Rugoglobigerina macrocephala* Wollnapp с пупочной стороны раковины; экз. № 75/174, верхний маастрихт, Равнинный Крым, Тарханкут; первая камера последнего оборота раковины близ периферического края, × 3000

Т а б л и ц а VI

Фиг. 1—4. *Rugoglobigerina kelleri* (Subbotina); 1—3 — экз. № 75/175, верхний кампан, Прикаспий
1 — последняя камера с пупочной стороны раковины, × 3000; 2 — последняя камера со спиральной стороны раковины, × 3000; 3 — предпоследняя камера со спиральной стороны раковины, × 3000; 4 — экз. № 75/176, верхний кампан, Северо-Западный Кавказ, мыс Мысхако, свита Мысхако; предпоследняя камера со спиральной стороны раковины, × 3000

К статье Т.Н. ГОРБАЧИК, Э.А. АНТОНОВОЙ (табл. I, II)

Т а б л и ц а I

Фиг. 1—4. *Globuligerina hauterivica* (Subbotina)
1 — голотип № 5165, × 72, 1а — со спинной стороны, 1б — с брюшной стороны, 1в — с периферического края; 2 — топотип № Г-1, 2а — со спинной стороны, × 300, 2б — то же, фрагмент раковины, видны поры, × 6000; 3 — топотип № Г-2, 3а — со спинной стороны, × 400, 3б — то же, фрагмент раковины на границе последней и предпоследней камеры, видны поры, × 1000, 3в — то же, фрагмент раковины, видны поры, × 3000; 4 — топотип № Г-3, × 400, со стороны периферического края, видны устье и губа. Северо-Западный Кавказ, р. Пшиш, нижний мел, готерив
Фиг. 5—8. *Globuligerina tardita* (Antonova)
5 — голотип № 6230, × 120, 5а — со спинной стороны, 5б — с брюшной стороны, 5в — с периферического края; 6 — паратип, × 120, с брюшной стороны; Северо-Западный Кавказ, р. Тушепс, нижний мел, верхний баррем—нижний апт (низы). 7 — экз. № Г-7, × 300, со спинной стороны; 8 — экз. № Г-8, × 300, с брюшной стороны; Северо-Западный Кавказ, р. Цице, нижний мел, верхний баррем

Т а б л и ц а II

Фиг. 1—3. *Globuligerina quadricamerata* (Antonova)
1 — голотип № 6228, × 120, 1а — со спинной стороны, 1б — с брюшной стороны, 1в — с периферического края; Северо-Западный Кавказ, р. Кура, нижний мел, нижний апт. 2 — экз. № Г-4, 2а — со спинной стороны, × 600, 2б — фрагмент раковины, видны поры, × 6000; 3 — экз. № Г-5, × 500, с брюшной стороны; Северо-Западный Кавказ, р. Цице, нижний мел, верхний баррем
Фиг. 4, 5. *Hedbergella ? tuschepsensis* (Antonova)
4 — голотип № 6227, × 120, 4а — со спинной стороны, 4б — с брюшной стороны; 5 — топотип № Г-9, 5а — со спинной стороны, × 300, 5б — фрагмент раковины, × 10 000, видны поры; Северо-Западный Кавказ, р. Тушепс, нижний мел, нижний баррем

К статье Л.В. АЛЕКСЕЕВОЙ, Т.Н. ГОРБАЧИК (табл. I, II, III)

Т а б л и ц а I

Оригиналы хранятся на кафедре палеонтологии МГУ
Фиг. 1. *Conoglobigerina bathoniana* (Pazdro)
Топотип № 222/3; 1а — с периферического края, × 350; 1б — то же, фрагмент стенки первой камеры последнего оборота, скульптура в виде бугорков, × 1000; Польша, Оградзенец; средняя юра, средний бат

- Фиг. 2, 3. *Conoglobigerina dagestanica* Morozova
2 — топотип № 222/10 со спинной стороны, × 300; 3 — топотип № 222/1, поверхность одной из камер, видна скульптура в виде бугорков, местами слившихся в короткие валики, × 600; Дагестан, с. Чох; средняя юра, нижний бат
- Фиг. 4. *Globuligerina gulekhensis* Gorbachik et Poroschina
Топотип № 207/11; 4а — со спинной стороны, × 300; 4б — то же, фрагмент четвертой от конца камеры у периферического края, скульптура в виде неправильно-четыреугольных незамкнутых ячеек, × 10 000; Азербайджан, с. Гюлех; нижний мел, берриас
- Фиг. 5. *Globuligerina tardita* (Antonova)
Экз. № 222/11; 5а — с брюшной стороны, × 300; 5б — то же, фрагмент третьей от конца камеры, видна скульптура в виде неправильно-четыреугольных ячеек (× 1000); Атлантический океан, побережье Марокко, "Гломар Челленджер", рейс 47, скважина 397, обр. 47/4; нижний мел, баррем (?)
- Фиг. 6. *Favusella washitensis* (Carsey)
Экз. № 222/12; 6а — со стороны устья, × 150; 6б — то же, фрагмент третьей от конца камеры, скульптура в виде правильных полигональных ячеек, × 3000; Алжир, Ходна; нижний мел, верхний альб

Т а б л и ц а II

- Фиг. 1. *Glomospirella gaultina* (Berthelin);
Экз. № 222/13; 1а — с боковой стороны, × 160; 1б — то же, фрагмент стенки, × 1000; 1в — то же × 10 000; Крым, д. Курское; нижний мел, нижний альб

Т а б л и ц а III

Оригиналы хранятся на кафедре палеонтологии МГУ

- Фиг. 1. *Glomospirella gaultina* Berthelin
Экз. № 222/13; 1а — с боковой стороны, × 160; 1б — фрагмент последнего оборота, видна сглаженная криптокристаллическая поверхность стенки, × 3000; Крым, д. Курское; нижний мел, нижний альб
- Фиг. 2. *Melathrokerion spiralis* Gorbachik
Топотип № 222/14; 2а — с боковой стороны, × 160; 2б — фрагмент поверхности одной из камер, видны мелкие поры и определенная ориентировка слагающих раковину зерен, × 3000; Крым, р. Тонас; нижний мел, берриас
- Фиг. 3. *Melathrokerion ufrensis* Alekseeva
Топотип № 12/5; фрагмент поверхности одной из камер, видны поры и черепицеобразное расположение слагающих раковину зерен, × 2700; Западная Туркмения, Куба-Даг; нижний мел, верхний баррем
- Фиг. 4, 5. *Choffatella geokderensis* Alekseeva
4 — голотип № 25/1 с боковой стороны, × 80; 5 — топотип № 25/17, 5а — фрагмент поверхности одной из камер, видны редкие поры, × 3000, 5б — фрагмент поверхности одной из камер вблизи периферического края, хорошо видны поры и определенная ориентировка слагающих раковину зерен; Западная Туркмения, Туаркыр; нижний мел, нижний баррем

К статье А.А. АШУРОВА, Г.И. НЕМКОВА

Т а б л и ц а

Внутреннее строение раковины сидеролитов в экваториальном и осевом сечениях; все образцы происходят из отложений маастрихтского яруса; увеличение во всех случаях, за исключением фиг. 4, 40, фиг. 4 — × 60

- Фиг. 1, 3, 4, 7. *Siderolites calcitrapoides* Lamarck (A)
1, 7 — экваториальное сечение; Таджикская депрессия, хребет Аруктау, 3 — осевое сечение; Афганистан, 4 — гранулы в осевом сечении
- Фиг. 2. *Siderolites rhomboidalis* Osimo (B)
Экваториальное сечение; Голландия (Osimo, 1907)
- Фиг. 5, 6. *Siderolites nummulitispira* Osimo (A)
5 — осевое сечение, 6 — экваториальное сечение; Таджикская депрессия, хребет Аруктау

К статье В.Д. САЛТОВСКОЙ (табл. I—V)

Оригиналы хранятся в Институте геологии АН ТаджССР; все изображения отретушированы автором

Т а б л и ц а I

Раннесилурийский комплекс фораминифер; Гиссарский хребет, р. Дукдон. Во всех случаях увеличение 120

- Фиг. 1—4, 7. *Serginella sphaerica* Pronina; экз. № 320/1, 320/2, 320/3, 320/4, 320/5
Фиг. 5. *Serginella setosa* sp. nov.; голотип № 320/6
Фиг. 6. *Serginella punctata* sp. nov.; экз. № 320/7
Фиг. 8. *Eotuberitina antiqua* sp. nov.; голотип № 320/8
Фиг. 9. *Cribrosphaeroides multififormis* sp. nov.; голотип № 320/9
Фиг. 10. *Bituberitina devonica* Pojarkov; экз. № 320/10
Фиг. 11. *Eovoluntina ovata* sp. nov.; голотип № 320/11

Фиг. 12. *Caligella* ? sp.; экз. № 320/12

Фиг. 13. *Archaelagena insolita* sp. nov.; голотип № 320/13

Фиг. 14–17, 19. *Caligella* ex gr. *antropovi* (Lipina); экз. № 320/14, 320/15, 320/16, 320/17, 320/18

Фиг. 18. *Parastegnammina undulata* sp. nov.; голотип № 320/19

Фиг. 20, 21. *Nuia sibirica* Maslov; экз. № 320/20, 320/21

Т а б л и ц а II

Позднесилурийский (дальнянский горизонт) комплекс фораминифер; фиг. 1–10 – Туркестанский хребет, р. Исфара. Во всех случаях увеличение 120, кроме фиг. 11 – × 80

Фиг. 1. *Eotuberitina moles* sp. nov.; голотип № 320/22

Фиг. 2. *Serginella magna* Pronina; экз. № 320/23

Фиг. 3. *Serginella punctata* sp. nov.; голотип № 320/24

Фиг. 4, 5. *Parathurammmina polygona* Pronina; экз. № 320/25; 320/26

Фиг. 6. *Parathurammmina aperturata* Pronina; экз. № 320/27

Фиг. 7. *Rauserina notata* Antropov; экз. № 320/28

Фиг. 8. *Cribrosphaeroides multiformis* sp. nov.; голотип № 320/29

Фиг. 9, 10. *Maclayina scitula* gen. et sp. nov.; экз. № 320/30, 320/31

Фиг. 11. *Proaulopora glabra* Krasnореeva;

Экз. № 320/32; Гиссарский хребет, р. Хазор-Чашма; нижний девон, Бурсыхирманский горизонт

Фиг. 12–15. *Daljanella mammat* gen. et sp. nov.

12, 13 – экз. № 320/34, 320/35, 14 – голотип № 320/33, продольные сечения слоевища; 15 – экз. № 320/36, поперечное сечение слоевища, Туркестанский хребет, р. Исфара

Т а б л и ц а III

Раннедевонский комплекс фораминифер; Гиссарский хребет р. Хазор-Чашма. Во всех случаях увеличение 120

Фиг. 1. *Parathurammmina parabreviradosa* sp. nov.; голотип № 320/37

Фиг. 2. *Parathurammmina mirabile* sp. nov.; голотип № 320/38

Фиг. 3–5. *Parathurammmina praeaperturata* Saltovskaja sp. nov. 3 – голотип № 320/39; 4, 5 – экз. № 320/40, 320/41

Фиг. 6, 8. *Parathurammmina aperturata* Pronina; экз. № 320/42, 320/43

Фиг. 7. *Parathurammmina* aff. *cordata* Pronina; экз. 320/44

Фиг. 9, 10. *Calcisphaera mundruchensis* Reitlinger; экз. № 320/45; 320/46

Фиг. 11. *Calcisphaera* aff. *jungensis* Reitlinger; экз. № 320/47

Фиг. 12. *Maclayina scitula* gen. et sp. nov.; голотип № 320/48

Фиг. 13, 14. *Parastegnammina undulata* sp. nov.

13 – голотип № 320/49; 14 – экз. № 320/50

Фиг. 15. *Earlandia levata* Pronina; экз. № 320/51

Т а б л и ц а IV

Среднедевонский комплекс фораминифер

Увеличение: фиг. 1–8 – × 120; фиг. 9–12 – × 80

Фиг. 1–8. *Ivdelina elongata* Malakhova

1–3 – экз. № 320/52, 320/53, 320/54, продольные сечения, целая особь прикреплена к жилой камере другой особи при помощи высокой ножки; 4–5 – экз. № 320/55, 320/56, прикрепление особей друг к другу с помощью жилой камеры; 6–8 – экз. № 320/57, 320/58, 320/59, поперечные сечения через жилую камеру; Туркестанский хребет, Джалангуз

Фиг. 9. *Auroria singularis* Rojarkov

Экз. № 320/60; Гиссарский хребет; бассейн р. Магиан

Фиг. 10, 12. *Auroria triangularis* sp. nov.

12 – голотип № 320/61; 10 – экз. № 320/62; Гиссарский хребет, бассейн р. Магиан

Фиг. 11. *Auroria ferganensis* Rojarkov

Экз. № 320/63; Гиссарский хребет, бассейн р. Магиан

Т а б л и ц а V

Позднедевонский комплекс фораминифер

Увеличение: фиг. 1–8 – × 120, фиг. 9–15 – × 80

Фиг. 1–4. *Uralinella bicamerata* Вукoва

Экз. № 320/64, 320/65, 320/66, 320/67; Зеравшанский хребет, район с. Урмитан

Фиг. 5, 6. *Ivdelina* ex gr. *elongata* Malakhova

Экз. № 320/68, 320/69; Зеравшанский хребет, район с. Урмитан

Фиг. 7. *Bituberitina devonica* Rojarkov

Экз. № 320/70; Зеравшанский хребет, район с. Урмитан

Фиг. 8. *Tuberporina* sp.

Экз. № 320/71; Зеравшанский хребет, район с. Урмитан

Фиг. 9–12. *Uralinella angusta* Sibir'ov

Экз. № 320/72, 320/73, 320/74; Гиссарский хребет, бассейн р. Магиан

- Фиг. 13, 14. *Uralinella turkestanica* Sabirov
Экз. № 320/75, 320/76; Гиссарский хребет, бассейн р. Магиан
- Фиг. 15. *Cribrosphaeroides grandiporus* Rojarkov
Экз. № 320/77; Гиссарский хребет, бассейн р. Магиан

К статье Б.Б. НАЗАРОВА, В.С. РУДЕНКО

Т а б л и ц а

- Фиг. 1. *Raphidociclicus hiulcus* sp. nov.
Синтип, ГИН, № 4488-104а, внешний вид, ×150; нижняя пермь, сакмарский ярус; Южный Урал, р. Урал (с. Донское)
- Фиг. 2-4. *Raphidociclicus gemellus* sp. nov.
2 - синтип, ГИН, № 4488-105а, внешний вид, ×90; 3 - синтип, ГИН, № 4488-105б, внешний вид, ×225; 4 - синтип, ГИН, № 4488-105в, внешний вид, ×225; нижняя пермь, артинский ярус; Южный Урал, р. Урал (с. Донское)
- Фиг. 5-7. *Haplodiacanthus anfractus* sp. nov.
5, 7 - синтип, ГИН, 4488-101а, 5 - внешний вид, ×90, 7 - строение иглы, ×250; 6 - синтип, ГИН, 4488-101б, внешний вид, ×100; нижняя пермь, артинский ярус; Южный Урал, р. Урал (с. Донское)
- Фиг. 8-10. *Campanulithus falcatus* sp. nov.
Синтип, ГИН, № 4488-103а: 8 - общий вид, ×100, 9 - строение "апикальной части", ×250, 10 - строение "базальной части", ×250; нижняя пермь, артинский ярус; Южный Урал, р. Урал (с. Донское)
- Фиг. 11-13. *Camptoalathus monoptyegius* sp. nov.
11 - синтип, ГИН, № 4488-102а, внешний вид, "вентральная сторона", ×130; 12 - синтип, ГИН, № 4488-102б, внешний вид, "вентрально-дорзальная сторона", ×125; 13 - синтип, ГИН 4488-102в, "дорзальная сторона", ×135; нижняя пермь, сакмарский ярус; Южный Урал, р. Урал (с. Донское)

К статье А.А. ИЩЕНКО, Э.П. РАДИОНОВОЙ (табл. I-VI)

Т а б л и ц а I

- Фиг. 1-4. *Wetheredella silurica* Wood
1 - экз. № 771/1, 2 - экз. № 771/2, продольные и поперечные сечения, видна пористость стенок известковых чехлов (вверху); 3 - экз. № 18/36, продольно-тангенциальные сечения, видно ветвление (внизу слева); лудловский ярус, баговицкая свита; р. Мукша (левый приток р. Днестра) у с. Большая Слобода. 4 - экз. № 518, поперечные сечения; лудловский ярус, малиновецкая свита, с. Сокол, на левом берегу р. Днестра; ×80

Т а б л и ц а II

- Фиг. 1-9. *Wetheredella multiformis* sp. nov.
1 - экз. № 397/1, голотип, 2 - экз. № 397/2, 3 - экз. 773/3, 4 - экз. № 776/3, 5 - экз. № 397/3, тангенциальные сечения, видны поры в оболочке слоевища и беспорядочно-пальчатое ветвление; 6 - экз. № 397/4, продольно-поверхностное сечение; 7 - экз. № 23/3, 9 - экз. № 397/6, тангенциально-поперечные сечения; лудловский ярус, баговицкая свита; р. Мукша (левый приток р. Днестра) у с. Большая Слобода. 1, 2а, 3-9 - ×80, 2б - ×180

Т а б л и ц а III

- Фиг. 1-7. *Wetheredella tenue* sp. nov.
1 - экз. № 455/11, голотип, продольное сечение, видно ветвление и пористость стенки трубок; лудловский ярус, роотсикюлаасский горизонт; о-в Саарема, скв. Кингисеп. 2 - экз. № 776/7, тангенциальное сечение; лудловский ярус, баговицкая свита; р. Мукша (левый приток р. Днестра) у с. Большая Слобода. 3 - экз. № 23/3, то же; венлокский ярус, китайгородская свита; левый берег р. Днестра у с. Марьяновка. 4 - экз. № 557/33, поперечные сечения, хорошо видна пористость стенки; 5, 6 - экз. № 557/33, продольные и тангенциальные сечения, поры располагаются беспорядочно и рядами; средний девон - нижний карбон; Северный Кавказ, бассейн р. Зеленчук, р. Маруха. 7 - экз. № 777а, косые сечения, видна перекристаллизация слоевища; лудловский ярус, баговицкая свита; р. Мукша (левый приток р. Днестра) у с. Большая Слобода. 1 - ×110; 2-7 - ×80
- Фиг. 8, 9. *Wetheredella silurica* Wood
8 - экз. № 557/84, 9 - экз. № 557/25, поперечные и тангенциальные сечения; венлокский ярус, янисский горизонт; о-в Саарема, клиф Суурику. 8 - ×80, 9 - ×56

Т а б л и ц а IV

- Фиг. 1, 9. *Rhabdoporella pachyderma* Rothpletz
1 - экз. № 128/11, продольное сечение; 9 - экз. № 128/3, поперечное сечение; венлокский ярус, китайгородская свита; р. Тернава у с. Китайгород; ×80
- Фиг. 2-8. *Rhabdoporella cf. intermedia* Lewis
2 - экз. № 14/28, прямая верхушка слоевища; 3 - экз. № 777/52; 4 - экз. № 14/45; 5 - экз. № 83/1, пузыревидная верхушка слоевища; 6 - экз. № 14/139, продольное сечение; 7 - экз. № 132, 8 - экз. № 14/133, поперечные сечения; венлокский ярус, китайгородская

свита; 2, 4, 6, 8 — левый берег р. Днестра у с. Марьяновка, 3, 5, 7 — р. Тернава у с. Китайгород; 2—6, 8 — × 80, 7 — × 100

Фиг. 10—14. *Rhabdoporella flexuosa* sp. nov.

10 экз. № 14/124, поперечное (внизу) и скошенное продольное (вверху) сечения; 11 — экз. № 1129/2, 12 — экз. № 14/211, поперечные и тангенциальные сечения; 13 — экз. № 771/144а, голотип, продольные сечения; 14 — экз. № 1129/3, продольное сечение, нижняя часть известковой оболочки повторяет изгибы поверхности субстрата; венлокский ярус, китайгородская свита; 10—12 — левый берег р. Днестра у с. Марьяновка, 13, 14 — р. Тернава, у с. Китайгород, × 80

Т а б л и ц а V

Фиг. 1, 7. *Rhabdoporella stolleyi* Rothpletz

1 — экз. № 771/67, продольное сечение; 7 — экз. № 771/67а, поперечное сечение; венлокский ярус, китайгородская свита; р. Тернава у с. Китайгород; × 80

Фиг. 2, 3, 5. *Rhabdoporella* cf. *stolleyi* Rothpletz

2 — экз. № 14/117, слоевище с деформированной верхушкой; 3 — экз. № 771/101, пузыревидно-изогнутая верхушка слоевища, 5 — экз. № 1129/1, продольное сечение пузыревидно-изогнутого слоевища; венлокский ярус, китайгородская свита; 2 — левый берег р. Днестра у с. Марьяновка, 3, 5 — р. Тернава у с. Китайгород; × 80

Фиг. 4, 6, 8—11. *Rhabdoporella (Wetherella) pachytheca* Mamet et Roux

4а, б — экз. № 441, продольные и поперечные сечения; лудловский ярус, малиновецкая свита; левый берег р. Днестра у с. Сокол. 6 — экз. 771/101, продольно-тангенциальное сечение; 8 — экз. № 771/143, продольное сечение; 9 — экз. № 1129/7, продольные и поперечные сечения; венлокский ярус, китайгородская свита; р. Тернава у с. Китайгород. 10 — экз. № 14/9, продольные сечения, возраст тот же, левый берег Днестра у с. Марьяновка. 11 — экз. № 41/35, поперечные сечения, возраст тот же, р. Баговичка (левый приток р. Днестра) 4а, б, 8—11 — × 80, 4б — × 180

Т а б л и ц а VI

Фиг. 1—8. *Cateniphycus (Rhabdoporella) friatus* Maslov

1 — экз. № 28, 2 — экз. № 23, 3 — экз. № 43, продольные сечения; 4 — экз. № 22, поперечные и косые сечения, видны овальные тела с пустотами, прилегающие к макушечной части трубок (спорангии?); 5 — экз. № 40, поперечные и продольные сечения, виден пережим трубки; 6 — экз. № 22, косые сечения, видны пережимы трубки; 7, 8 — экз. № 21, виден характер пористости; нижний девон, Кузбасс; 1—3, 5, 6 — × 40, 4, 7, 8 — × 80

К статье Е.Л. КУЛИК (табл. I, II)

Все образцы происходят из каменноугольных отложений Алайского хребта. Увеличение во всех случаях 40

Т а б л и ц а I

Фиг. 1. *Paradella recta*

Голотип, шлиф № 304—5а (3)

Фиг. 2—7. *Paradella adunca*

2 — голотип, шлиф № 304—5а (2); 3—7 — фрагменты различной сохранности; 3—6 — экземпляры № 1—4, шлиф № 304—5а (3), 7 — экземпляр № 5, шлиф № 304—5а (2)

Т а б л и ц а II

Фиг. 1, 2. *Paradella adunca*

1 — экз. № 6, 2 — экз. № 7, шлиф № 304—5а (2)

Фиг. 3—8. *Paradella arcuata*

3 — голотип, шлиф № 304—5а (2); 4—8 — фрагменты различной сохранности; 4—7 — экземпляры № 8, 9, 10 и 12, шлиф № 304—5а (2); 8 — экз. № 11, шлиф № 304—5а (3)

Фиг. 9. *Paradella fistulosa*

Голотип, шлиф № 304—5а (3)

К статье Д.М. РАУЗЕР-ЧЕРНОУСОВОЙ, И.К. КОРОЛЮК (табл. I—IV)

Все изображенные экземпляры происходят с правого берега р. Орташи, в самой верхней части ее течения, Актыбинской области, западного склона Южного Урала; средний карбон, верхнемосковский подъярус. Коллекция № 4623, хранится в Геологическом институте Академии наук СССР.

Т а б л и ц а I

Фиг. 1—4. *Eugonophyllum johnsoni uralicum* subsp. nov.

1 — голотип № 4623/1, продольное сечение, обр. 657, × 20; 2 — экз. № 4623/2, продольное сечение обломка, обр. 676/1, × 40; 3 — экз. № 4623/3, эвгенофилловый известняк, обр. 656, × 20; 4 — экз. № 4623/4, тангенциальное сечение, обр. 676/2, × 40

Фиг. 5, 6. *Anchicodium gracile* Johnson

5 — экз. № 4623/5, поперечное сечение таллома, обр. 652, × 20; 6 — тот же экземпляр, × 40

Фиг. 7. *Paradella arcuata* Masl.

Экз. № 4623/7, × 20

Т а б л и ц а II

Фиг. 1, 2. *Anchicodium gracile* Johnson

1 — экз. № 4623/6, косое сечение таллома, обр. 645, × 20; 2 — тот же экземпляр, деталь, × 40

Фиг. 3—5. *Paradella arcuata* Maslov

3 — экз. № 4623/8, обломок с репродуктивным органом, обр. 55/3, × 40; 4 — экз. № 4623/9, параллельный известняк, обр. 55/3, × 5; 5 — экз. № 4623/10, продольное сечение, обр. 55/3, × 40

Т а б л и ц а III

Фиг. 1. *Paradella arcuata* Maslov

Экз. № 4623/11, базальная часть таллома, обр. 55/4, × 5

Фиг. 2, 3. *Paradella adunca* Maslov

2 — экз. № 4623/12, поперечное сечение, обр. 642, × 20; 3 — экз. № 4623/13, продольное сечение, обр. 642, × 20

Фиг. 4, 5. *Uraloporella variabilis* Korde

4 — экз. № 4623/15, продольное сечение, обр. 676/1, × 40; 5 — экз. № 4623/16, продольное сечение, обр. 52/1, × 40

Фиг. 6, 7. *Macroporella ginkeli* Rácz.

6 — экз. № 4623/17, поперечное сечение типичного экземпляра, обр. 656, × 20; 7 — экз. № 4623/18, неполное поперечное сечение, обр. 656, × 20

Фиг. 8—10. *Macroporella ortashensis* sp. nov.

8 — голотип № 4623/19, скошенное поперечное сечение, обр. 656, × 20; 9 — экз. № 4623/20, скошенное поперечное сечение, обр. 676/2, × 20; 10 — экз. № 4623/21, часть стенки в продольном сечении, обр. 676/1, × 20

Фиг. 11—16. *Clavaporella caliciformis* Kochansky et Herak

11 — экз. № 4623/24, косое сечение через сегмент, обр. 676/2, × 40; 12 — экз. № 4623/25, то же, обр. 640, × 20; 13—16 — обломки сегмента; 13 — экз. № 4623/26, обр. 676/1, × 20; 14 — экз. 4623/27, обр. 676/2, × 20; 15 — экз. № 4622/28, обр. 640, × 20; 16 — экз. № 4623/29, обр. 53/2, × 20

Т а б л и ц а IV

Фиг. 1—3. *Clavaporella caliciformis* Kochansky et Herak

1 — экз. № 4623/31, продольное сечение, обр. 47, × 40; 2 — экз. № 4623/32, косое сечение через два сегмента, обр. 47, × 40; 3 — экз. № 4623/33, тангенциальное продольное сечение через два сегмента, обр. 47, × 40

Фиг. 4—8. *Gyroporella ? primitiva* sp. nov.

4 — экз. № 4623/35, поперечное сечение, обр. 676/2, × 20; 5 — экз. № 4623/37, продольное сечение голотипа, обр. 657, × 20; 6 — экз. № 4623/38, поперечное сечение паратипа, обр. 657, × 40; 7 — экз. № 4623/39, поперечное сечение, обр. 53/1, × 40; 8 — экз. № 4623/40, часть стенки в продольном сечении, × 20

Фиг. 9, 10. *Atractyliopsis?* sp.

10 — экз. № 4623/41, общий вид обломка, обр. 658, × 20; 9 — деталь того же экземпляра, × 40

СОДЕРЖАНИЕ

<i>М.Н. Соловьева.</i> История установления и современное состояние системы формаминифер	3
<i>Е.А. Рейтлингер.</i> К систематике эндотиридей	43
<i>И.О. Чедия.</i> О некоторых критериях выделения видов лепидолин (семейство Neoschwagerinidae)	60
<i>Н.И. Маслакова.</i> К морфологии раковины поздне меловых планктонных фораминифер рода <i>Rugoglobigerina</i>	76
<i>Т.Н. Горбачик, З.А. Антонова.</i> Ревизия некоторых видов раннемеловых планктонных фораминифер в связи с изучением их в электронном микроскопе	82
<i>Л.В. Алексеева, Т.Н. Горбачик.</i> Применение электронно-микроскопического анализа при изучении морфологии и систематики фораминифер	88
<i>А.А. Ашуров, Г.И. Немков.</i> Морфология сидеролитов	95
<i>Ш.А. Бабаев, А.А. Бабаев.</i> О разработке кода признаков и политомической таблицы нуммулитов СССР	99
<i>В.Д. Салтовская.</i> Силурийские и девонские фораминиферы Зеравшано-Гиссарской горной области	105
<i>И.А. Николаева.</i> О критериях классификации семейства трахилеберидид (Ostracoda)	116
<i>И.И. Молоствовская.</i> История развития позднепермских остракод надсемейства Darwinulacea на Русской платформе и их значение для региональной стратиграфии	124
<i>Б.Б. Назаров, В.С. Руденко.</i> Некоторые билатерально-симметричные радиолярии позднего палеозоя Южного Урала	129
<i>А.А. Ищенко, Э.П. Радионова.</i> О морфологических особенностях и систематическом положении рода <i>Wetheredella</i> Wood, 1948	140
<i>Е.Л. Кулик.</i> О систематическом положении рода <i>Paradella</i> Maslov, 1956	152
<i>Д.М. Раузер-Черноусова, И.К. Королук.</i> К морфологии и систематике позднемосковских сифоновых водорослей Южного Урала и об их роли в пороодообразовании	157
Объяснения таблиц	171

CONTENTS

<i>M.N. Solovieva</i> . History of establishment and recent state of foraminiferal system	3
<i>E.A. Reitlinger</i> . On systematization of Endothyridea	43
<i>I.O. Chediya</i> . On some criteria of the <i>Lepidolina</i> species (family Neoschwagerinidae)	60
<i>N.I. Maslakova</i> . On morphology of Late Cretaceous planktonic foraminifer test from the <i>Rugoglobigerina</i> genus	76
<i>T.N. Gorbachik, Z.A. Antonova</i> . Revision of some species of planktonic Lower Cretaceous foraminifers in the connection with the study them in the electron microscope	82
<i>L.V. Alekseeva, T.N. Gorbachik</i> . On morphology and systematization of foraminifera analysed by electron microscope	88
<i>A.A. Ashurov, G.I. Nemkov</i> . Morphology of siderolites	95
<i>Sh.A. Babaev, A.A. Babatv</i> . Elaboration of the code features and polytomic table of nummulites of USSR	99
<i>V.D. Saltovskaya</i> . Silurian and Devonian foraminifers from the Zaravshan-Gissar mountains	105
<i>I.A. Nikolaeva</i> . On classification of the Trachylederididae (Ostracoda)	116
<i>I.I. Molostovskaya</i> . On development of Late Permian ostracods from the Darwinulacea superfamily on the Russian platform and their significance for regional stratigraphy	124
<i>B.B. Nazarov, V.S. Rudenko</i> . Some bilateral-symmetric Late Paleozoic radiolarians of the South Urals	129
<i>A.A. Ishchenko, E.P. Radionova</i> . On morphology and systematization of the <i>Wetheredella</i> , Wood, 1948	140
<i>E.L. Kulik</i> . Systematic position of the <i>Paradella</i> Maslov, 1956	152
<i>D.M. Rauzer-Chernousova, I.K. Korolyuk</i> . On the morphology and systematic of Late Moscovian siphonal algae in the South Urals and their significance in rock formation	157
Explanation of plates	171

История установления и современное состояние системы фораминифер. Соловьев А. М.Н. — В кн.: Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1981. (Вопросы микропалеонтологии: Вып. 24).

Дается анализ почти всех, предложенных в XIX и XX вв. систем фораминифер и констатируется наличие систематик разного уровня — диагностического, филогенетического и морфофизиологического. Фенетические системы таксонов надвидового ранга для фораминифер отсутствуют. Отмечается, что система фораминифер, основанная в общем на типологическом принципе, обладает достаточно высокой степенью корректности, что подтверждено обеспечением ею предсказательной функции. Обычные перестройки системы связаны с пересмотром таксономической структуры ранее известных таксонов.

Библиогр. 110 назв. Ил. 4.

К систематике эндотридид. Рейтлигер Е.А., — В кн.: Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1981. (Вопросы микропалеонтологии: Вып. 24).

Рассматривается состояние изучения нижекамменноугольных представителей отряда Endothyrida. Выявляются наиболее спорные вопросы их систематики; описываются роды малоизвестные и недавно установленные; выделен один новый род.

Библиогр. 51 назв. Ил. 2.

О некоторых критериях выделения видов лепидолин (семейство Neoschwagerinidae). Чедня И.О. — В кн.: Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1981. (Вопросы микропалеонтологии: Вып. 24).

При изучении неошвагеринид из стратотипического разреза верхнепермской лоны Metadololina lorida чандалазского горизонта Южного Приморья в ряду с многочисленными *Lepidolina kumaensis* Kapf. встречено много особей с булавовидными септулами, которые обладают при этом признаками, свойственными лепидолинам. Изучение септального аппарата этих раковин с помощью графических методов позволило установить среди них присутствие трех видов — *Lepidolina ussurica* (Dutk.), *L? clavata* sp. nov., *L? septulosa* sp. nov., сменяющих друг друга в разрезе. Основными критериями выделения этих видов являются форма септул и стадия появления в онтогенезе раковин по две спиральные септулы 2-го порядка между соседними спиральными септулами 1-го порядка. Различия этих видов по диаметрам начальных камер, радиусам и длинам соответствующих оборотов обоснованы с помощью биометрического анализа. Приведены описания *Lepidolina ussurica* (Dutk.), *L? clavata* sp. nov., *L? septulosa* sp. nov.

Библиогр. 33 назв. Ил. 13, Фототабл. 2.

К морфологии раковины поздне меловых планктонных фораминифер рода *Rugoglobigerina*. Маслакова Н.И. — В кн.: Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1981. (Вопросы микропалеонтологии: Вып. 24).

Статья посвящена результатам изучения раковин четырех видов поздне меловых ругоглобигерин (*Rugoglobigerina ordinaria*, *R. rugosa*, *R. macrocephala*, *R. kelleri*) с помощью растрового электронного микроскопа. Исследование показало весьма сходный характер пористости камер у изученных видов и наличие очень мелких пор в тегилле и септе. Помимо первичной органической мембраны, в порах обнаружены, с наружной и внутренней стороны камер, тонкие пленки, которые интерпретируются как внутренний и наружный органические слои. Происхождение шипов и ребрышек на поверхности камер объясняется наличием в их стенке различных по величине конусовидных "кристаллов" кальцита. Показано, что увеличение скульптурных образований происходило как периодически (во время формирования каждой новой камеры), так и непрерывно (в процессе жизнедеятельности организма).

Библиогр. 31 назв. Фототабл. 6.

Ревизия некоторых видов раннемеловых планктонных фораминифер в связи с изучением их в электронном микроскопе. Горбачик Т.Н., Антонова З.А. — В кн.: Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1981. (Вопросы микропалеонтологии: Вып. 24).

С помощью СЭМ изучены раковины раннемеловых планктонных фораминифер, впервые описанные Н.Н. Субботиной под названием *Globigerina hoterivica* и З.А. Антоновой под названиями *G. tardita* и *G. quadricamerata*. Изучались топотипы и экземпляры из топотипической местности. Полученные данные позволили отнести эти виды к роду

Globuligerina семейства Favusellidae по наличию характерной ячеистой скульптуры поверхности раковины и пупочного положения устья. На основании проведенной ревизии вид *Globuligerina tardita* (Antonova) следует считать старшим синонимом вида *G. stiftia* Rosler, Lutze, Pflaumann.

Библиогр. 9 назв. Фототабл. 2.

УДК 563.12

Применение электроно-микроскопического анализа при изучении морфологии и систематики фораминифер. А л е к с е е в а Л.В., Г о р б а ч и к Т.Н. — В кн.: Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1981. (Вопросы микропалеонтологии: Вып. 24).

Излагаются новые данные по морфологии раковин различных групп юрских и раннемиоценовых фораминифер, изученных с помощью СЭМ. В филогенезе семейства Favusellidae установлено развитие скульптуры раковины по правилу олигомеризации с переходом от диффузно расположенных бугорков к локализованным валикам, образующим ячейки. У *Glomospirella gaultina* предполагается наличие секреторной кремневой стенки. Установлено наличие пор на раковинах *Melathrokerion* и *Choffatella*. Обсуждается таксономическое значение ряда признаков.

Библиогр. 36 назв. Ил. 3.

УДК 56 (116.3)

Морфология сидеролитов. А ш у р о в А.А., Н е м к о в Г.И. — В кн.: Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1981. (Вопросы микропалеонтологии: Вып. 24).

Сидеролиты — маастрихтские крупные фораминиферы, редко встречающиеся и недостаточно изученные. Они имеют инволютную раковину, слаботрохоидную в начальном обороте. В Таджикистане впервые на территории СССР найдены настоящие сидеролиты хорошей сохранности, среди которых встречается и тип рода. Изучение многочисленных образцов, собранных из маастрихтских известняков Таджикистана и Афганистана в пределах Афгано-Таджикской депрессии, позволило с достаточной подробностью описать как внутреннее строение, так и особенности строения поверхности раковины сидеролитов.

Библиогр. 7 назв. Ил. 1. Фототабл. 1.

УДК 563.12

О разработке кода признаков и политомической таблицы нуммулитов СССР. Б а б а е в Ш.А., Б а б а е в А.А. — В кн.: Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1981. (Вопросы микропалеонтологии: Вып. 24).

В работе для детального и четкого учета значимости признаков раковин для диагностики нуммулитов разработан цифровой код для 37 признаков. Эти признаки выбраны с таким расчетом, чтобы максимально отразить различия в строении морфологических элементов раковины, стратиграфическом положении видов и создать систему, позволяющую унифицировать отображение результатов наблюдений различных авторов. На составленный код переведены видовые описания нуммулитов, имеющиеся в отечественной литературе. В результате составлена политомическая таблица, включающая описания 81 видов нуммулитов.

Библиогр. 14 назв.

УДК 563.12:551.733.734 (575.3)

Силурийские и девонские фораминиферы Зеравшано-Гиссарской горной области. С л о в с к а я В.Д. — В кн.: Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1981. (Вопросы микропалеонтологии: Вып. 24).

В статье приведено описание наиболее характерных видов силурийских и девонских фораминифер (всего 36 видов, из них 13 новых). Выделено 5 комплексов фораминифер, последовательно сменяющих друг друга во времени: раннесилурийский, позднесилурийский, раннедевонский, среднедевонский и позднедевонский.

Библиогр. 12 назв. Фототабл. 5.

УДК 565.33:551.76/78

О критериях классификации семейства трахилеберидид (*Ostracoda*). Н и к о л а е в а И.А. В кн.: Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1981. (Вопросы микропалеонтологии: Вып. 24).

Остракоды семейства Trachyleberididae Sylvester-Bradley, 1948 благодаря широкому распространению в мезозойских и кайнозойских отложениях, многообразию форм и относительно быстрой эволюции имеют большое стратиграфическое значение. Приводится сопоставление классификаций трахилеберидид по "Основам палеонтологии",

"Treatise on Invertebrate Paleontology" и данным И. Грюнделя. Обсуждаются основные морфологические признаки раковины, используемые в качестве таксономических критериев в этих классификациях.

Библиогр. 20 назв.

УДК 565.33 (113.6)

История развития позднепермских остракод надсемейства Darwinulacea на Русской платформе и их значение для региональной стратиграфии. Молоствовская И.И. — В кн.: Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1981. (Вопросы микропалеонтологии: Вып. 24).

В развитии позднепермских остракод надсемейства Darwinulacea на Русской платформе выделяются два основных этапа — уфимско-раннетатарский и позднетатарский. Первый этап характеризуется медленной эволюцией родов *Darwinula* и *Prasuchonella* и по характеру мелких филетических изменений дарвинулаций подразделяется на три подэтапа, которые соответствуют уфимскому, казанскому ярусам и нижнетатарскому подъярсу. Второй этап определяется быстрой эволюцией родов *Suchonellina* и *Suchonella* и представлен двумя подэтапами, соответствующими северодвинскому и вятско-му горизонтам.

Перестройка остракодовых сообществ на рубеже основных этапов совпадает со значительными преобразованиями наземных позвоночных (вымирание дейноцефалов и расцвет парейазавров и батрахозавров), с крупными геологическими изменениями и началом эпохи частых инверсий магнитного поля Земли. Важность эволюционных изменений фаун на рубеже нижне- и верхнетатарского веков дает основание согласиться с мнением ряда исследователей о выделении верхнетатарского подъяруса в самостоятельный ярус.

УДК 563.14.551.73

Некоторые билатерально-симметричные радиолярии позднего палеозоя Южного Урала. Назаров Б.Б., Руденко В.С. — В кн.: Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1981. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 24).

В позднепалеозойских отложениях западного склона Южного Урала обнаружены разнообразные билатерально-симметричные радиолярии. Рассматривается морфология отдельных групп данных радиолярий, критерии выделения таксонов, принципы систематики и их стратиграфическое распространение (нижний, средний и верхний палеозой). Описываются неизвестные ранее таксоны билатерально-симметричных радиолярий из верхнекаменноугольных—нижнепермских отложений — новое семейство *Corythoecidae*, четыре новых рода — *Camptoalatus*, *Campanulithus*, *Haplodiacanthus* и *Raphidocyclicus* и пять новых видов этих родов.

Библиогр. 22 назв. Ил. 1. Фототабл. 1.

УДК 561.273

О морфологических особенностях и систематическом положении рода *Wetheredella* Wood, 1948. Ищенко А.А., Радионов Э.П. — В кн.: Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1981. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 24).

Уточнение ряда морфологических особенностей (строение стенки таллома и характер ее пористости, тип ветвления нитей) рода *Wetheredella* Wood — *Incertae sedis* из отложений венлок—лудлова Подолии и Прибалтики дает возможность отнести его к зеленым водорослям. Среди сходных форм в качестве синонимов рода *Wetheredella* рассматриваются роды *Aphralisia* Garw., *Stylocodium* Derv., *Polymorphocodium* Derville, как близкий род — *Sphaeroporella* Antr.; *Disonella* Conil et Lis и *Asphaltina* Mamet, ранее объединявшиеся в одно семейство с *Wetheredella*, не родственны ему. Сравнение с современными зелеными водорослями приводит авторов к выводу о нежелательности отнесения ископаемых родов к современным таксонам ранга ниже класса. Из ископаемых зеленых водорослей к роду *Wetheredella* по характеру пористости и строению сетки наиболее близок род *Rhabdoporella*.

Род *Cateniphyucus* Maslov является переходным от типичных *Rhabdoporella* к *Wetheredella*. Характер ветвления сближает род *Wetheredella* с родом *Rothpletzella* Wood. Наличие переходных форм дает возможность говорить о существовании морфологического ряда *Rhabdoporella*—*Wetheredella*—*Rothpletzella*, а это требует пересмотра систематического положения всех его членов.

Библиогр. 27 назв. Ил. 1. Фототабл. 6.

УДК 561.232

О систематическом положении рода *Paradella* Maslov, 1956. Кулик Е.Л. — В кн.: Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1981. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 24).

Рассматривается систематическое положение известковой водоросли рода *Paradella* Maslov, 1956. Дается переописание рода и его видов и обосновывается перенесение его

из семейства Dasycladaceae, а позже из "мутовчатых водорослей ближе не определенного систематического положения" в семейство Codiaceae.

Библиогр. 8 назв. Фототабл. 2.

УДК 561.232

К морфологии и систематике позднемосковских сифоновых водорослей Южного Урала и о их роли в породообразовании. Раузер-Черноусова Д.М., Королук И.К. — В кн.: Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1981. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 24).

Рассмотрены характерные родовые признаки родов *Eugonophyllum*, *Anchicodium*, *Paradella* (кодиевые водоросли) и *Uraloporella* (дазикладовые водоросли) и описано 10 форм известковых водорослей из среднекаменноугольных (позднемосковских) отложений с р. Орташи Актюбинской области Южного Урала. Кодиевые водоросли являются породообразователями биогермных известняков. На основании тождества некоторых описанных видов с поздне-среднекаменноугольными видами из Астурии (Испании) и Югославии сделаны некоторые палеобиогеографические выводы.

Библиогр. 33 назв. Фототабл. 4.

Вопросы микропалеонтологии, вып. 24
Систематика и морфология
микроорганизмов

*Утверждено к печати
Ордена Трудового Красного Знамени
Геологическим институтом
Академии наук СССР*

Редактор *Т.П. Бондарева*
Редактор издательства *А.В. Гамаюнова*
Художественный редактор *И.Ю. Нестерова*
Технический редактор *Г.П. Каренина*

ИБ № 21518

Подписано к печати 02.09.81. Т - 24128
Формат 70x108 1/16. Бумага офсетная № 1
Печать офсетная. Усл.печ.л. 16,1 + 3,2 вкл.
Уч.-изд.л. 22,9. Тираж 700 экз. Тип. зак. 532
Цена 3р. 40к.

Издательство "Наука",
117864 ГСП-7, Москва В-485, Профсоюзная ул., д. 90
Ордена Трудового Красного Знамени
1-я типография издательства "Наука",
199034, Ленинград, В-34, 9-я линия, 12

CORNELL
UNIVERSITY
FEB 17 1982
LIBRARY