

УДК 563.2.13

М.Н. СОЛОВЬЕВА

*Геологический институт Академии наук СССР*

## ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА СЕМЕЙСТВА FUSULINELLIDAE

## ПРЕДПОСЫЛКИ К РАССМОТРЕНИЮ ТАКСОНОМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

В XX в. произошло обновление одной из самых старых и "устоявшихся" областей естественных наук – систематики (Майр, 1971). Это осуществилось на новой основе благодаря возросшей степени изученности различных групп организмов, новым подходам к изучению и новым методам исследования, в том числе и осуществляемых на молекулярном и субмолекулярном уровнях. Последнее в значительной степени оказалось возможным благодаря методике изучения в сканирующем микроскопе и в световых микроскопах высокого разрешения.

Как указывала А.И. Равикович (1977), в начале XX в. произошло изменение парадигмы в физических науках, что оказало влияние и на биологические науки. Изменились не только научные стандарты и структура науки, но сам образ мышления: на смену представлениям, сформировавшимся в результате следования жесткому механическому детерминизму (лапласовского типа) пришел вероятностный детерминизм, связанный с принятием статистической природы явлений (Заренков, 1978). Как отмечают (Филюков, 1972), понятие "вероятность" было обусловлено прежде всего математической теорией вероятности. В биологии вероятностный подход связывается с появлением известного труда Ч. Дарвина (Майр, 1975).

В этой связи заслуживает внимания мнение М.А. Шишкина (1973) об онтогенезе как категории, имеющей статистическую природу, и постулируемый Н.А. Заренковым подход к систематике<sup>1</sup> с позиций вероятностной оценки систематических категорий (Заренков, 1978). Им же отмечалось, что и количественная оценка ранга таксона может быть только вероятной (Заренков, 1976).

Согласно существующим воззрениям таксономию можно определить как теорию и практику классификации организмов, а систематику как исследование их разнообразия и характера связи в биологических системах (Майр, 1971). Вычлениются две задачи систематики (Гиляров, 1974) – аналитическая и синтетическая, причем первая состоит из процедуры дискриминации и отождествления, а вторая из монтажа системы по признакам, обеспечивающим реконструкцию филогенетических связей.

Как известно, к проблемам таксономии и систематики, а также классификации и номенклатуры постоянно обращаются как биологи, так и палеонтологи. Частные вопросы систематики и номенклатуры практически рассматриваются и решаются на локальном материале почти в любой работе, посвященной исследованию той или

<sup>1</sup> Н.А. Заренков придерживается точки зрения о некотором перекрытии терминов систематика, таксономия, классификация (Заренков, 1976).

иной группы современных и ископаемых организмов. Отметим, что проблемы классификации являются одними из ключевых не только в современном естествознании, но и в философии, где особое внимание уделяется логике и методологии систематики, и в связи с этим проблеме субъект-объектных отношений, проблеме, как известно, поставленной еще Иммануилом Кантом.

Ранее уже рассматривалась история установления и современное состояние системы фораминифер вообще, и отрядов *Ozawainellida* и *Fusulinida* в частности, а также критерии, выдвигавшиеся в качестве основных для выделения таксонов от видового до отрядного ранга (Соловьева, 1980, 1981). Особое внимание рассмотрению истории системы и критериев систематики фораминифер уделено в недавно опубликованном исследовании А.В. Фурсенко (1978).

Можно констатировать, что в изучении фораминифер намечается тенденция к повышению ранга таксонов, и в последнее время было осуществлено возведение их в ранг подтипа (Михалевич, 1980).

## К ОЦЕНКЕ ДИСКРИМИНАЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ ФОРАМИНИФЕР

В предыдущих сообщениях, вслед за А.В. Фурсенко (1978), суммировался опыт определения признаков свойств для фораминифер (Соловьева, 1980, 1981). Отметим, что в определении признаков свойств, осуществляемых микропалеонтологами, на наш взгляд, существуют две тенденции, одна из которых основывается на использовании в качестве критериев распознавания морфологических (в том числе и цитологических) свойств, а другая на эволюционной критерии. Однако нужно признать, что принятие в качестве признакового свойства таких, например, определений ранга таксона, как степень обособления во времени пучка адаптивной радиации, "букетная" эволюция, этап эволюции, затруднительны для использования их в качестве операциональных критериев, так как нет правил, которые давали бы возможность однозначных описаний и определений, выдвигаемых критериев. Операциональными критериями при определении признаков свойств могут быть наряду с цитологическими (применение их ограничено) морфологические критерии. Как отмечал Заренков, "Морфологические изменения составляют реальное и существенное содержание эволюционного процесса" (Заренков, 1976, с. 40), что обеспечивает достаточную степень истинности палеобиологических интерпретаций.

Как уже отмечалось, в последние годы (Михалевич, 1980) было осуществлено повышение ранга *Foraminifera d'Orbigny*, 1826 до подтипа, что основывалось на представлениях, полученных в последние годы, о высокой специализации и большой эволюционной продвинутой фораминифер. Особенности фораминифер как группы высокого таксономического ранга в первую очередь доказываются морфофизиологическими данными и отражены и в строении псевдоподий (гранулярной природы, анастомозирующие, без образования в центральной части сложной стереоплазмы) и в строении гамет (двух-трех разногугитковые). Ядерный аппарат характеризуется изменениями типа в течение жизненного цикла (исключая зиготу) с ядерным дуализмом агамонтов (и гамонтов). Мейоз двухступенчатый. Митоз осуществляется по типу закрытого внутриядерного плевромитоза. В целом имеющиеся данные, по мнению Михалевич (1980), подтверждают высокий таксономический ранг *Foraminifera*, однако нужно признать, что в настоящее время нет данных к осуществлению ввода в систематику ископаемых групп фораминифер дискриминационных признаков, основанных на исследовании ультраструктур.

В связи со сказанным имеющееся в литературе мнение об отсутствии различий в методических подходах к изучению современных и ископаемых фораминифер не может быть принято безоговорочно. Ранее (Соловьева, 1980) отмечалось, что работа с ископаемой биотой дает возможность наблюдать серию срезов, фиксирующих различные временные стадии эволюционного развития. Однако существует тенденция к использованию для систематики отдельно взятых морфологических признаков. При этом

рассмотрение признака ведется изолированно, вне учета его скоррелированности с другими. Как указывалось ранее, при определении признаков свойств, вероятно, следует исходить из наличия коррелятивных связей между элементами структур, из отличий анализа тесноты связи между элементами структур и из отличий по классам корреляций. Палеобиологическая интерпретация материала по корреляционным соотношениям элементов структур для отрядов Ozawainellida и Fusulinida и имеющийся опыт микропалеонтологов дают возможность обсуждать признаковые свойства и характер дискриминационных признаков различного таксономического веса.

Палеобиологическая интерпретация признаков свойств (Соловьева, 1966, 1978а, 1978б, 1980), как представляется, может служить достаточно сильной поддержкой при определении признаков свойств однозначности событий, а также является необходимым условием при осуществлении процедуры стратиграфической корреляции. Однако, как уже отмечалось (Соловьева, 1981), существует известный разброс в определении принципов выделения таксономических категорий, как и невозможность установления строгого определения абсолютного критерия генетического сходства и особенно остра проблема определения величины филетических расстояний, проблема ранжировки величины филетического разрыва.

### К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВЕСА ДИСКРИМИНАЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ ФОРАМИНИФЕР

Рассмотрение соотношений рангов таксонов и морфологических и цитологических признаков, рассмотрение принципов и критериев систематики содержится во многих работах исследователей.

При определении веса дискриминационных признаков обычно исходят из представлений о наличии симметрии в соотношениях ранга таксона и признака, из представлений о существовании четких граничных условий у таксонов каждого ранга, хотя и обсуждается при этом проблема определения таксономической принадлежности "переходных" групп таксонов (Рейтлингер, 1966, 1981). Кстати, последнее определение, имеющее двоякий смысл, как представляется, нуждалось бы в обсуждении. Статус "переходного" одними исследователями придается таксонам, имеющим, в геологическом смысле, широкий диапазон времени существования. Однако определение широты диапазона осуществляется достаточно произвольно и колеблется от масштаба времени, потребного для отложения незначительного по мощности слоя, до масштаба геологического периода и более, и эффект перехода из стратона в стратон уже возводит таксон в ранг "переходного". Другими же к категории переходных относятся таксоны, обладающие, как иногда определяется, "переходными" ("промежуточными") чертами строения. Однако в известном смысле, если следовать версии монофилетического происхождения, все таксоны являются переходными, при условии признания в качестве одного из факторов эволюции наследственности и постепенности самого хода эволюционного процесса.

В целом же проблеме таксономического и эволюционного континуума посвящены усилия многих исследователей и рассмотрение этой проблемы не входит в задачу автора. Заметим только, что даже Ж. Кювье, с именем которого принято связывать представление об отсутствии какой-либо преемственности в развитии биот, разделенных эпохами катаклизмов, в своих работах признавал наличие областей, где в условиях сохранения благоприятных обстановок часть биоты могла сохраняться для последующего расселения и развития (Кювье, 1840).

Безусловно, что при таксономическом анализе определяющее значение имеет идейная (в смысле следования той или иной теории эволюции) и методологическая позиция исследователя, как и его отношение к теме и материалу исследования, и представительность выборки, к которой обращается исследователь. В то же время, вслед за В.К. Ивановым мы должны согласиться с тем, что "идейные" расхождения

мало влияют на процедуру отождествления видов и Иванов склонен объяснить это как следование концепции, которую автор определяет в качестве "закона выбора объектов" (Иванов, 1980). Конкретизируя выдвинутый "закон выбора объектов" мы определяем его в качестве соблюдения известных правил приоритета, предполагающих использование некоего типового образца, предложенного для аналогичного случая объектов ранее. Можно думать, что подобная ситуация и наблюдается во всех случаях следования определительским традициям в духе так называемой концепции безмерного вида (Майр, 1971). Переход на популяционный уровень изучения усложняет процедуру и возникают проблемы, зачастую абсолютно неразрешимые с позиций следования историческому приоритету ("закону выбора объектов" по Иванову), что особенно типично при обращении к таксонам надродового уровня.

Ранее уже рассматривались главнейшие эволюционные концепции, которым в разные периоды изучения фораминифер следовали исследователи—микрорепалеонтологи (Соловьева, 1978б), и отмечалось, что на начальном этапе развития микрорепалеонтологического метода фиксируется следование креационизму. Впоследствии, по мере проникновения идеи эволюции, материал по фораминиферам осмысливается с позиций классического дарвинизма, затем, в самое последнее время с позиций синтетической теории эволюции (Соловьева, 1980), причем на материалах по фораминиферам подтвердился взгляд, по которому признавалась невозможность вложить все многообразие живых форм в жесткие рамки классификационных стандартов ввиду статистической природы классифицируемых событий. (Соловьева, 1981). Признавая мутации в качестве основного поставщика материала для эволюции (на видовом уровне, в понятиях таксономии) утверждалась и важная роль в процессе эволюции за конфрекциями (осуществляющими процесс макрогенеза, действующий, в понятиях таксономии, на надвидовом уровне). Материал по фораминиферам дал возможность интерпретации процесса эволюции в качестве процесса, осуществляющегося в условиях постоянных переходов биологических систем из областей конкордантных корреляций в области дисконкордантных корреляций и по осуществлению морфогенетических перестроек нового типа с последующим перемещением в область конкордантных корреляций.

Интервалы проявления мутаций и конфрекций разделены интервалами, где осуществляется дивергенция. Все процессы перехода из одной области в другую осуществляются на фоне флуктуирующей модификационной и наследственной изменчивости, под давлением отбора и под экологическим контролем. В основе изложенных представлений лежит выяснение классов корреляций по 92 элементам структур фораминифер отрядов *Ozawainellida* и *Fusulinida*. Из стремления к определенности границ таксонов проистекают поиски универсального критерия ранга таксонов, что по предложениям систематиков основывается в настоящее время на различных таксономических признаках, таких в частности, как процент гомологии ДНК, морфологические свойства и т.д.

В работе А.Д. Тахтаджяна (1947) на ботаническом материале был установлен важный факт изменения значения признака в пределах развития филума на отдельных отрезках времени его развития. Позднее этот вывод был подтвержден и на материалах по фораминиферам. Как справедливо отмечал Заренков (1978), поиски универсального критерия и стремление к определенности не оправдываются вероятностной природой объекта эволюции, почему и было сделано крайне интересное заключение о том, что "множество противоречивых маловероятных суждений традиционной систематики относительно положения конкретного таксона в системе и есть объективное многозначное суждение" (Заренков, 1978, с. 973).

Выяснение соотношений различных категорий таксонов и дискриминационных признаков, а также рассмотрение принципов и критериев систематики современных и ископаемых фораминифер содержится во многих работах отечественных и зарубежных исследователей и применительно к фораминиферам содержится в других наших статьях (Соловьева, 1980, 1981) и в обобщающей работе А.В. Фурсенко (1978).

Таблица 1

Характер цитологических дискриминационных признаков современных фораминифер (по Михалевич, 1980)

Дискриминационные признаки	Подтип	Надкласс	Класс	Подкласс	Надотряд	Отряд	Подотряд	Надсемейство	Семейство
Псевдоподии (тип)									
Жизненный цикл									
Ядерный аппарат									
Тип мейоза									
Тип митоза									
Способ упаковки кристаллов и химический состав стенки									

Отметим, что работами микропалеонтологов (Миклухо-Маклай, Раузер-Черноусова, Розовская, 1958) было установлено, что устойчивость основных признаков родов, семейств и отрядов, их таксономическое значение различны у разных ветвей, но поддерживаются в пределах групп и ветвей.

Следует отметить, что в подходах к определению рангов таксонов для современных и ископаемых фораминифер, во всяком случае при выделении дискриминационных признаков высоких таксонов, не существует единообразия. В то время как для современных фораминифер дискриминационные признаки относятся к категориям цитологических, для ископаемых фораминифер они принадлежат к морфологическим, структурным критериям, в том числе с учетом изменения корреляций элементов структур.

#### ДИСКРИМИНАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ ТАКСОНОВ ВЫСШЕГО РАНГА СОВРЕМЕННЫХ ФОРАМИНИФЕР

Выше уже отмечалось, что оценка дискриминационных признаков высокого таксономического веса для современных фораминифер в значительной мере основывается на учете биологических критериев.

Основываясь, главным образом, на данных В.И. Михалевич (1980), суммирующих новейшие материалы по характеру цитологических признаков для высших (включая семейственный ранг) таксонов современных фораминифер (табл. 1), вслед за Михалевич, отметим, что в настоящее время степень обеспеченности цитологическими данными для разработок по систематике, недостаточна. Однако именно цитологические данные позволили обосновать повышение ранга Foraminifera d'Orbigny, 1826 до ранга подтипа. В основном, это базировалось на данных по характеру ядерного аппарата, на учете характера увеличения и специализации генома, идущего параллельно увеличению количества ДНК. Однако, автор особо отмечал при этом, что основу классификации по-прежнему составляет морфология скелета, что основывалось им на выводе о прогрессивном усложнении строения цитоплазмы, сопровождающемся изменениями типа скелета. Однако заметим, что в типе соотношений нет абсолютной симметрии, и соотношение морфогенеза и перестроек генома очень серьезная проблема, далекая еще от своего разрешения.

Несколько схематизируя и упрощая данные Михалевич (1980), можно суммировать представления о таксономическом весе цитологических дискриминационных признаков для таксонов высокого ранга современных фораминифер следующим об-

разом (см. табл. 1). К дискриминационным признакам высокого таксономического веса (подтип) относится характер псевдоподий, особенности жизненного цикла, строение ядерного аппарата, тип мейоза, тип митоза, способ упаковки кристаллов кальцита в стенке и химический состав стенки. Выделение надкласса базируется главным образом на типе строения стенки. К дискриминационным признакам таксонов ранга класса отнесены такие, как тип псевдоподий, особенности жизненного цикла, особенности ядерного аппарата, способ упаковки кристаллов и химический состав стенки. Выделение таксонов ранга подкласса и надотряда основывается на особенностях способа упаковки кальцита и химического состава стенки, цитологический критерий (характер жизненного цикла) использован при выделении семейств.

#### ДИСКРИМИНАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ ТАКСОНОВ ИСКОПАЕМЫХ ФОРАМИНИФЕР (ОТЯДЫ OZAWAINELLIDA И FUSULINIDA)

Как уже указывалось, характер дискриминационных признаков ископаемых фораминифер относится к категории структурных (морфологических) критериев и основывается на характере изменений элементов структур (Соловьева, 1978б). Основываясь на литературных и собственных материалах по характеру структурных (морфологических) критериев для ископаемых фораминифер отрядов *Ozawainellida* и *Fusulinida* может быть определен таксономический вес дискриминационных признаков (табл. 2). Дискриминационные признаки структурного (морфологического) характера для таксонов высокого ранга ископаемых фораминифер, такого, как подтип, надкласс, класс, подкласс, никем из исследователей не описывались. Выделение фораминифер (в том числе и ископаемых) в качестве подкласса основывалось (Фурсенко, 1978) на учете характера размножения. Дискриминационными признаками надотрядного ранга (Липина, 1977) для надотряда *Fusulinida* назывались такие, как септированная спираль и микрогранулярная стенка. К признакам высокого таксономического веса (отрядного ранга) исследователи обычно относят такие, как форма раковины, тип симметрии, характер навивания, характер септ, характер стенки, число устьев, число септ. Для таксонов подотрядного ранга могут быть названы такие дискриминационные признаки, как форма раковины, тип симметрии, характер навивания, характер стенки, характер устья. Таксоны надсемейственного ранга характеризуют следующие дискриминационные признаки: форма раковины, тип симметрии, характер навивания, характер стенки, характер дополнительных отложений, число устьев, число септ, характер размножения.

Таксоны семейственного ранга характеризуются следующей совокупностью дискриминационных признаков: форма раковины, тип симметрии, характер навивания, характер септ, характер стенки, характер дополнительных отложений, характер размножения, мера разнообразия. Таксоны подсемейственного ранга дискриминируются по следующим признакам: форме раковины, типу симметрии, характеру навивания, характеру септ, характеру стенки, характеру дополнительных отложений, числу септ, ареалу распространения, характеру размножения, мере разнообразия.

Таксоны родового ранга характеризуют такие дискриминационные признаки, как форма раковины, способ навивания, тип симметрии, характер навивания, характер септ, характер стенки, характер дополнительных отложений, характер устья, размеры, число септ, ареал, характер размножения, мера разнообразия. Для таксонов подродового ранга в числе дискриминационных признаков указываем такие, как форма раковины, способ навивания, характер септ, характер стенки, характер дополнительных отложений, размеры, ареал, мера разнообразия. Таксоны видового уровня характеризуют дискриминационные признаки следующего свойства: форма раковины, способ навивания, характер септ, характер дополнительных отложений, характер устья, число септ, численность. Таксоны подвидового ранга определяются следующей совокупностью дискриминационных признаков: форма раковины, способ навивания, характер септ, характер устья, размеры, ареал, численность.

Таблица 2

Характер дискриминационных признаков ископаемых фораминифер отрядов *Ozawainellida* и *Fusulinida*

Структурные критерии		Подтип	Надкласс	Класс	Подкласс	Надотряд	Отряд	Подотряд	Надсемейство	Семейство	Подсемейство	Род	Подрод	Вид	Подвид
Структура	Элемент структуры (код по Соловьевой, 1978)														
Форма раковины	1–10														
Способ навивания	11–14														
Тип симметрии	15–20														
Характер навивания	21–26														
Характер септ	27,28, 31–55														
Характер стенки	56–71														
Дополнительные отложения	72–83														
Характер устья	84,87														
Число устьев	85–86														
Размеры	90–92														
Число септ	29–30														
Ареал															
Характер размножения															
Разнообразие															
Численность															

Таблица 3

Таблица дискриминационных признаков отряда Ozawainellida Thompson et Foster, 1937, ном. corr. Solovieva, 1978

Семейство Ozawainellidae			Дискриминационный признак	Семейство Eostaffellidae		
Подсемейство	Род	Вид		Подсемейство	Род	Вид
			Форма раковины в наружных оборотах			
			Форма раковины во внутренних оборотах			
			Характер перехода от внутренних к наружным оборотам			
			Размеры			
			Тип навивания			
			Тип сочленения оборотов			
			Характер пупочной области		?	?
			Тип дополнительных отложений			
			Характер хомат (форма, степень развитости, длина)			
			Характер псевдохомат			
			Характер устья			
			Ориентировка оси навивания			
			Тип строения стенки			
			Характер септ			
			Число септ			

Масштабы рассмотрения не позволяют здесь провести дальнейшую детализацию. Приводимая выше таблица (табл. 3) иллюстрирует уточненные характеристики дискриминационных признаков на примере отряда Ozawainellida. Перекрывание признаков свойств для таксонов является следствием вероятностной природы процесса преобразований, постепенного (в целом) хода изменения наследственных свойств.

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ТАКСОНОМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ СЕМЕЙСТВА  
FUSULINELLIDAE STAFF ET WEDEKIND, 1910, NON LANGE,  
1925, NOM. CORR. SOLOVIEVA, 1969

Обращение к рассмотрению таксономической структуры семейства Fusulinellidae было предпринято в связи с важным значением "фузулинеллоподобных" фузулинид для целей стратиграфии, что было установлено трудами микропалеонтологов, начиная с работ В.И. Мёллера и в связи с установленной автором биогеографической дифференциацией представителей названного семейства, что имеет важнейшее значение при

осуществлении межпровинциальных и межобластных корреляций, и в первую очередь, при сопоставлении разнотипной фауны Центральноамериканской и Западноевразийской палеозоогеографических областей.

Впервые фузулинееллиды, в ранге подсемейства *Fusulinellinae*, были выделены Г. Штаффом и Р. Ведекиндом (Staff, Wedekind, 1910) со следующим диагнозом: стенка состоит из одного пористого и неволнистого слоя. Начальная стадия имеет тенденцию к эндотироидной симметрии. Почти всегда имеются две медиальные полосы, называемые *Versteifungsleisten vorhanden*. Септы очень слабо складчатые. Известны очень маленькие формы, принадлежащие этому подсемейству, распространенному от нижнего карбона до перми\*.

Ко вновь выделенному подсемейству его авторами было отнесено всего два рода — *Fusulinella* Moeller и *Schubertella* Staff et Wedekind. Впоследствии, при разработках системы *Fusulinida*, подсемейство *Fusulinellinae* никем не выделялось, и представители "фузулинееллоподобных" фузулинид, как и сам номинативный род, относились к семейству *Fusulinidae* Moeller. Исключение составили лишь система "Основ палеонтологии" (1959), система А.Д. Миклухо-Маклая (1963), система Ф. и Г. Калеров (Kahler, 1966—1967) и система С.Е. Розовской (1975), в которых выделялось (в разных объемах) подсемейство *Fusulinellinae* Staff et Wedekind.

Предлагаемое нами повышение ранга *Fusulinellinae* до семейственного основано на анализе значительного по объему шлифового и литературного материала, касающегося представителей фузулинееллид. Сравнение рода *Kanmeraia* было осуществлено, в значительной степени, благодаря полученным от доктора Токийского университета Т. Одзавы микрофотографий оригиналов рода *Kanmeraia* (Ozawa, 1967).

Рассмотрение (табл. 2) признаков, предлагаемых в качестве дискриминационных для таксонов семейственного ранга, делает возможным, с достаточной долей достоверности, объединение "фузулинееллоподобных" фузулинид в ранге семейства.

С Е М Е Й С Т В О FUSULINELLIDAE STAFF ET WEDEKIND, 1910,  
NON LANGE 1925, NOM. CORR. SOLOVIEVA, 1969

**Диагноз.** Форамины, имеющие раковину веретеновидной, ромбовидной и субцилиндрической формы. Симметрия билатеральная. Раковина нерацемичная. Навивание инволютное. Септы прямые, волнистые, реже, в последних оборотах, слабо складчатые. Стенка многослойная трех-четырёхслойная, микрогранулярная, кальцитовая на органической основе, неперфорированная, реже с простой перфорацией в последних оборотах. Дополнительные отложения в виде хомат, реже в виде сплошных или прерывистых осевых заполнений, вследствие возрастания наружного текториума. Агамный и апогамный способы размножения, иногда с чередованием их.

**Разнообразие.** Подсемейства: *Fusulinellinae* Staff et Wedekind, 1910; *Wedekindellinae* F. et G. Kahler, 1966; *Pylichrellinae* Solovieva, subfam. nov.

**Ареал.** Западноевразийская и Центральноамериканская палеозоогеографические области.

**Хронологическая приуроченность.** Продолжительность существования семейства около 60 млн. лет, в интервале от московского яруса среднего карбона до конца перми.

**Замечания.** Важное стратиграфическое значение представителей рассматриваемого семейства обусловлено в целом высокими темпами эволюции. По ареалам распространения подсемейств и родов отмечается биогеографическая дифференциация (табл. 4).

Так, представители подсемейства *Fusulinellinae* Staff et Wedekind 1910 преимущественное развитие имеют в Западноевразийской области; представители подсе-

\* Перевод наш.

мейства *Wedekindellinae* F. et G. Kahler, 1966 на территории Восточноевропейской плиты известны лишь в зоне реконструируемых палеотечений вдоль западного края палеоматерика Тоболии, однако зона эта на территории СССР реконструируется вплоть до 51° с.ш. Преимущественное же развитие представители подсемейства *Wedekindellinae* имеют в Центральноамериканской палеозоогеографической области. Подсемейство *Pulchraellinae* Solovieva, subfam. nov. преимущественное развитие имеет на севере и востоке Западноевразийской области и в Центральноамериканской области.

#### ПОДСЕМЕЙСТВО FUSULINELLINAE STAFF ET WEDEKIND, 1910

**Диагноз.** Фораминиферы, имеющие раковину вздуто- или вытянуто-веретенообразную, реже субцилиндрическую. Навивание инволютное, отмечается нерацемичность. ИК (индекс компактности) низкий. Септы короткие, прямые, скрученные или волнистые в осевой области и реже слабо складчатые в осевой области. Дополнительные отложения в виде умеренно- и сильно развитых хомат. Число септ от 65 до 150. Агамный и апогамный способы размножения.

**Разнообразие.** Роды *Fusulinella* Moeller, 1877; *Protriticites* Putrja, 1948; *Obsoletes* Kireeva, 1950; *Nipperella* Solovieva gen. nov., *Neofusulinella* Deprat, 1912; *Jangchienia* Lee, 1934.

**Ареал.** Преимущественно Западноевразийская палеозоогеографическая область, в Центральноамериканской единичны.

**Хронологическая приуроченность.** Продолжительность существования семейства около 70 млн. лет, в интервале от московского яруса среднего карбона до конца перми.

**Замечания.** Подсемейство *Fusulinellinae* Staff et Wedekind, 1910 с приведенным выше диагнозом и в указанном выше объеме выделяется впервые. Важнейшими признаками при установлении таксонов подсемейственного ранга считались структура стенки, характер септ и дополнительных отложений и некоторые другие (Раузер-Черноусова и др., 1951). В качестве дискриминационных признаков могут быть названы такие, как относительное число септ, индекс компактности, характер размножения, мера разнообразия. Разнообразие, один из важных дискриминационных признаков при определении статуса таксона, наряду с группой структурных (морфологических) признаков. Дискриминационными признаками, определяющими специфичность таксона родового ранга (табл. 4) в пределах подсемейства *Fusulinellinae*, по нашим представлениям (учитывающим и существующий опыт), являются такие, как форма раковины в онтогенезе, способ навивания, характер навивания, индекс компактности, характер септ, характер стенки, характер дополнительных отложений, размеры, число септ, а также характер размножения, разнообразие и численность (табл. 4).

Ближние характеристики признаков свойств могут быть названы и для категорий подродового ранга (табл. 2).

Видоспецифичность оценивается по совокупности таких дискриминационных признаков, как форма раковины в онтогенезе, способ навивания, характер септ, характер дополнительных отложений, характер устья, а также ареал и численность.

Таксоны подвидового ранга вычлняются по таким признакам, как форма раковины в онтогенезе, способ навивания, характер септ, характер устья, размеры, а также ареал и численность.

#### РАССМОТРЕНИЕ РОДОВОГО СОСТАВА ПОДСЕМЕЙСТВА FUSULINELLINAE

Дискриминационные признаки, определяющие специфичность таксонов родового ранга, согласно принимаемых обычно в практике микропалеонтологических исследований, дополнены нами такими, как число септ, индекс компактности, разнообразие.

Лектогенотип — *Fusulinella bocki*: Мёллер, 1878, с. 162–167, табл. XVI, фиг. 1; средний крабон; левый берег р. Тверцы, близ д. Кресты бывш. Новоторжского уезда, Тверской губернии.

**Д и а г н о з.** Фораминиферы, имеющие раковины, изменяющиеся по форме по стадиям онтогенеза. Во взрослой стадии форма раковины от вздуто-веретеновидной до вытянуто- или уплощенно-веретеновидной; в начальной стадии — от близкой к шарообразной до овоидной. Раковины инволютные, навивание свободное, ИК низкий. Раковины многокамерные, число септ изменяется от 67 до 100 при числе оборотов, достигающем до  $8\frac{1}{2}$  (мода —  $5\frac{1}{2}$  —  $6\frac{1}{2}$ ). Септы прямые в срединной и скрученные или волнистые в осевой области. Стенка четырехслойная, состоящая из тектума, диафанотеки, наружного и внутреннего текториума, ИК низкий. Отмечается постоянное увеличение высот оборотов в приосевой области. Дополнительные отложения в виде постоянных, сильно и умеренно развитых хомат.

**Р а з н о о б р а з и е.** Значительное, известно 129 видов. Чередование агамного и апогамного способов размножения.

**А р е а л.** Западноевразийская область; в Центральноамериканской единичны.

**Х р о н о л о г и ч е с к а я п р и у р о ч е н н о с т ь.** Продолжительность существования рода около 30 млн. лет, в пределах от подольского горизонта верхнемосковского подъяруса среднего карбона до кривякинского горизонта касимовского яруса верхнего карбона.

**З а м е ч а н и я.** Род *Fusulinella* с генотипом *Fusulinella bocki* Moeller, sp. nov. был выделен в 1877 г. В.И. Мёллером. Позже (Мёллер, 1878) диагноз рода автором расширяется за счет включения в него таких видов, как *Fusulina sphaerica* Abich, *Borelis sphaeroides* Ehrenberg и *Fusulina aequalis* Eichwald. Согласно расширенному диагнозу, данному В.И. Мёллером в 1878 г., к этому роду относились спирально-свернутые фораминиферы, веретенообразной, сферической, чечевицеобразной формы со складчатостью перегородок в осевой области, с четырехслойной стенкой, как пишет автор, состоящей из двух пластин, верхней, тонкой "а" (М.С. — наружный текториум) и нижней, сравнительно толстой "в" (М.С. — внутренний текториум), "которые разделены довольно широкой промежуточной полостью "с" (М.С. — "диафанотека"). "Стенки покрываются снаружи дополнительным образованием" (М.С. — тектумом). Особо отмечалось отсутствие перфорации стенки фузулинелл. Первоначально объем рода *Fusulinella* понимался очень широко и из него позднее были выделены, в частности, такие роды: *Pseudoendothyra* Mikhailov, 1938, *Parastaffella* Rauser, 1948; *Staffella* Ozawa, 1925, *Ozawainella* Thompson et Foster, 1935, *Profusulinella* Rauser et Beljaev, 1936, *Aljutovella* Rauser, 1951, *Wedekindellina* Dunbar et Henbest, 1933, *Pseudofusulinella* Thompson 1951 (part.), *Kanmeria* Ozawa, 1967 (part.), *Pulchrella* gen. nov.

Преимущественным развитием род *Fusulinella* пользуется в Западноевразийской палеозоогеографической области, откуда происходит подавляющее число известных в литературе видов фузулинелл. В Североевразийской палеозоогеографической области фузулинеллы отсутствуют, а в Центральноамериканской число их незначительно, и в этой области развиваются группы родов, близких по морфологическим особенностям таким, как *Nipperella*, *Parawedekindellina*, *Wedekindellina*; *Eowaeringella*, *Waeringella*; *Kanmeria*, *Pseudofusulinella*.

Эти же ассоциации родов, но уже характеризующие аллохтонные группы, отмечены по краю Тобольского палеоконтинента (Вайгач, Пайхой, Западный склон Урала).

Характеристики таких родов, как *Protriticites* Putrja, 1948; *Neofusulinella* Depirat, 1913; *Obsoletes* Kireeva, 1950; *Jangchienia* Lee, 1934 приведены в табл. 4. Вследствие того, что объем названных родов не изменился, их уточненный диагноз не приведен в статье.

**Диагноз.** Фораминиферы, имеющие форму раковины от овоидной (род *Parawedekindellina*) до субцилиндрической (роды *Wedekindellina*, *Thompsonella*), начиная с ранних оборотов. Отмечается отсутствие предковых стадий в онтогенезе. Навивание тесное, ИК — низкий. Стенка четырехслойная. Септы многочисленные (до 230), прямые, короткие (*Wedekindellina*, *Parawedekindellina*), либо складчатые (*Thompsonella*). Хоматы маленькие, субтреугольной формы, переходящие в мощные дополнительные отложения.

**Разнообразие.** Роды: *Parawedekindellina* Safonova, 1951; *Wedekindellina* Dunbar et Henbest, 1933; *Thompsonella* Skinner et Wilde, 1965.

**Ареал.** Преимущественно Центральноамериканская палеозоогеографическая область.

**Хронологическая приуроченность.** Продолжительность существования около 25 млн. лет, охватывающая интервал времени от верхнемосковского подъяруса среднего карбона до нижней перми (включительно).

**Замечания.** Характеристика родов, входящих в подсемейство *Wedekindellinae* дана в табл. 4 (см. вкл.)

#### ПОДСЕМЕЙСТВО PULCHRELLINAE SOLOVIEVA, SUBFAM. NOV.

**Диагноз.** Фораминиферы, имеющие раковину субромбическую, коротко-ромбовидную, веретенообразную. В онтогенезе, на ранних стадиях обычно уже устанавливается форма, близкая к форме в наружных оборотах. Раковина навита довольно свободно. ИК высокий. Стенка тонкая трех- и четырехслойная, иногда перфорированная. Поры сквозные простые. Септы многочисленные от 80 до 256. Септы прямые, слабо или довольно складчатые (роды *Pseudofusulinella*, *Dagmarella*). Хоматы короткие, высокие, от сильных до слабых. Осевые заполнения отсутствуют, но иногда умеренно развиты в осевых концах оборотов, начиная от ранних (*Waeringella*).

**Разнообразие.** Роды: *Pulchrella* Solovieva, gen. nov.; *Dagmarella* Solovieva, 1955; *Pseudofusulinella* Thompson, 1951; *Kanmeraia* T. Ozawa, 1967; *Parafusulinella* Stewart, 1967; *Eowaeringella* Skinner et Wilde, 1967; *Waeringella* Thompson, 1942.

**Ареал.** Центральноамериканская (преимущественно) и Западноевразийская (реже) палеозоогеографические области.

**Хронологическая приуроченность.** Продолжительность существования около 30 млн. лет, охватившая временной интервал от московского яруса среднего карбона до нижней перми включительно.

**Замечания.** Характеристика входящих в подсемейство родов дана на табл. 4. Отметим, что значительный вклад в исследование родов, объединяемых нами в подсемейство *Pulchrellinae*, внесен Дж. Скиннером и Г. Вайльдом (*Skinner*, *Wilde*, 1967), Т. Одзавой (*Ozawa*, 1967), Вайльдом (*Wilde*, 1970), У. Стюартом (*Stewart*, 1968), М. Томпсоном (*Thompson*, 1942, 1951).

Характер признаков свойств родов рассмотренного подсемейства (табл. 4) позволяет, учитывая также особенности их географического и временного распространения, объединять их во вновь выделяемое подсемейство *Pulchrellinae*.

Для подсемейства важнейшим дискриминационным признаком является характерная форма раковины (субромбическая, коротко-ромбовидная, веретенообразная), в целом сохраняющаяся на всех стадиях онтогенеза, которая коррелируется с признаками равномерного развертывания спирали, тонкой стенкой и прямыми или слабо складчатыми септами (табл. 4).

РАССМОТРЕНИЕ РОДОВОГО СОСТАВА  
ПОДСЕМЕЙСТВА PULCHRELLINAE

Ввиду специфичности и слабой освещенности в отечественной литературе родов, относящихся к описываемому подсемейству, считаем целесообразным несколько подробнее дать их характеристики. Номинативным родом подсемейства Pulchrellinae Solovieva, subfam. nov. является род Pulchrella gen. nov.

Род *Pulchrella* Solovieva, gen. nov.

Типовой вид — *Fusulinella pulchra*: Раузер-Черноусова, Беляев, Рейтлингер, 1940, с. 23–27, табл. V, фиг. 1–5; верхний карбон; Самарская лука, скв. 401, глубина 215–237 м.

**Диагноз.** Фораминиферы, имеющие раковину ромбоидную, вздуто-веретеновидную с прямыми или слегка вогнутыми боковыми сторонами. В ранних стадиях онтогенеза форма раковины ромбоидная, более укороченная, чем в завершающих стадиях онтогенеза. Раковина инволютная, навивание тесное. Раковина симметрична, с элементами нерацемичности внутренних элементов структур. Число сосчитанных септ колеблется от 80 до 115. Септы прямые, скрученные в осевой области. Стенка довольно толстая, четырехслойная. Дополнительные отложения в виде коротких, высоких, асимметричных (с вогнутым внутренним краем и пологим прямым, наружным) хомат, развитых на всех стадиях онтогенеза. Размеры средние, длина достигает 4,8 мм, при обычных значениях 2,2–3,9.

**Разнообразие.** 19 видов и подвидов.

**Ареал.** Западноевразийская область (в особенности север области); в Центральноамериканской редок.

**Хронологическая приуроченность.** Продолжительность существования рода около 25 млн лет, охватывающая временной отрезок от московского яруса до нижней части нижней перми.

Род *Dagmarella* Solovieva, 1955

**Генотип** — *Dagmarella prima*: Соловьева, 1965, с. 945–946, рис. 1; средний карбон, каширский горизонт; хр. Нура-Тау.

**Диагноз.** Раковина от мелких до значительных размеров, от укороченно-ромбоидной до вытянуто-веретеновидной, спирально-свернутая, полностью объемлющая. Перегородки многочисленные (просчитано число их до 256), прямые во внутренних оборотах и складчатые по всей длине в одном-двух наружных оборотах. Стенка от трехслойной с тектумом, протекой и наружным текториумом у более древних представителей и до четырехслойной у более поздних. Внутренние обороты по всей длине покрыты необычайно мощными отложениями наружного текториума. Размеры: до 4,1 мм (обычно 1,8–2,8 мм).

**Разнообразие.** 16 видов.

**Ареал.** Центральноамериканская палеозоогеографическая область; в Западноевразийской редок.

**Хронологическая приуроченность.** Продолжительность существования рода около 15 млн лет, охватывающая интервал времени, равный моковскому веку.

Род *Pseudofusulinella* Thompson, 1951

**Генотип** — *Neofusulinella occidentalis*: Thompson, Wehler, 1946, p. 25–26, pl. 2, fig. 2; нижняя пермь, основание известняка Мак Клауд; Округ Шаства, Калифорния, США.

**Диагноз.** Раковина коротко-ромбоидная, коротко-веретеновидная, с оттянутыми, приостранными или узко закругленными полюсными концами, слегка или умерен-

но вздутой срединной областью, ровными или слегка вогнутыми боковыми сторонами. Форма раковины на ранних стадиях онтогенеза укороченно субромбоидная. Раковина инволютная, симметричная, с элементами нерацемичности. Навивание тесное. Септы прямые в срединной области, довольно сильно волнистые и складчатые на боках и в осевой области четырех-пяти последних оборотов. Замеренное число септ от 100 до 144. Стенка тонкая, четырехслойная, состоящая из тектума, диафанотеки и двух текториумов (иногда развит только наружный). Стенка перфорированная. Поры простые, сквозные, мелкие. Хоматы короткие, высокие, довольно сильные. Осевые заполнения отсутствуют.

**Разнообразие.** 45 видов.

**Ареал.** Центральноамериканская область, Тихоокеанская провинция Западноевразийской области.

**Хронологическая приуроченность.** Время существования рода около 30 млн лет охватывает временный отрезок ранней перми.

**Замечания.** Род *Pseudofusulinella* был установлен М. Томпсоном (Thompson, 1951). Впоследствии тщательное и основательное исследование рода было осуществлено Т. Одзавой (Ozawa, 1967), уточнившим диагноз и подразделившим род на два подрода: *Pseudofusulinella* (*Pseudofusulinella*) Thompson и *Pseudofusulinella* (*Kanmeraia*) T. Ozawa. Им же была вскрыта и биогеографическая обособленность в пределах рода и показана филогения группы видов рода *Pseudofusulinella* (включая и подрод *Kanmeraia*). Филогенетическим соотношениям, морфологии, биостратиграфическому значению рода *Pseudofusulinella* посвятил в последующие годы свое обстоятельное исследование Р. Дуглас (Douglass, 1970).

#### **Род *Kanmeraia* T. Ozawa, 1967**

**Типовой вид** — *Pseudofusulinella utahensis*: Thompson, Bisell, 1954, in Thompson, 1954, p. 34, 35, pl. VII, fig. 1–10; нижняя пермь, формация Окскюр; горы Вэзатч, штат Юта, США.

**Диагноз.** Раковина вытянуто-веретеновидная, более укороченная (до эллипсоидальной) во внутренних оборотах, с довольно сильно обособленной срединной областью вследствие незначительных прогибов боковых склонов. Раковина навита тесно, с постепенным возрастанием высот оборотов. Раковина симметричная. Число септ умеренное; просчитано число септ от 91 до 108. Септы прямые в срединной области раковины и слабоскладчатые в осевой. Осевые заполнения отсутствуют. Стенка тонкая, четырехслойная. Хоматы слабо или умеренно развитые, короткие.

**Разнообразие.** 27 видов.

**Ареал.** Центральноамериканская и Западноевразийская области, Североевропейская и Тихоокеанская провинции.

**Хронологическая приуроченность.** Продолжительность существования рода около 20 млн лет и охватывает временный отрезок от начала верхнего карбона (миссурий, кревьякинский горизонт) до нижней перми включительно (табл. 4).

#### **Род *Eowaeringella* Skinner et Wilde, 1967**

**Типовой вид** — *Wedekindellina ultimata*: Newell et Keroher, 1937, p. 700–705, pl. 93, fig. 1a–9; верхний карбон, миссурий, свита Бетани Фолз; штат Миссури, США.

**Диагноз.** Раковина по форме во всех стадиях онтогенеза субцилиндрическая, вытянуто-веретеновидная, вытянуто-ромбоидная. Раковина навита компактно. Просчитанное число септ от 85 до 150. Септы прямые в срединной области и волнистые в осевой области и на боках одного-двух последних оборотов. Стенка тонкая, четырехслойная. Хоматы слабые. Осевые заполнения прерывистые, слабо и умеренно развитые (за счет разрастания наружного текториума).

**Разнообразие.** 16 видов.

Ареал. Центральноеамериканская и Западноевразийская (Североевропейская провинция) области.

Хронологическая приуроченность. Продолжительность существования рода около 10 млн. лет и охватывает отрезок времени от нижней части верхнего карбона до нижней перми.

Характеристика родов *Parafusulinella* Stewart 1967 и *Waeringella* Thompson, 1942 дана в табл. 4.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Гиляров М.С.* Экологические и эволюционные признаки в систематике и филогенетике насекомых. — Журнал общей биологии, 1974, т. 35, № 1, с. 13–33.
- Заренков Н.А.* Лекции по теории систематики. М.: Изд-во МГУ, 1976, т. 1, 140 с.
- Заренков Н.А.* Типология и "систематика генотипов". — Зоол. журн., 1978, т. 57, вып. 7, с. 965–976.
- Иванов В.К.* Терминологическое решение проблемы вида. — В кн.: Материалы I годичн. сессии Укр. палеонтол. об-ва. Киев: Наукова Думка, 1980, с. 204–207.
- Кювье.* О переворотах или изменениях на поверхности земного шара в естественно-описательном и историческом отношении. Пер. Г. Дымчевича, Одесса, 1840.
- Липина О.А.* К систематике и эволюции нижнекаменноугольных эндотриид. — В кн.: Систематика фораминифер и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1977, с. 3–20. (Вопр. микропалеонтол.; Вып. 20).
- Майр Э.* Принципы зоологической систематики. М.: Мир, 1971, 454 с.
- Майр Э.* Смена представлений, вызванная дарвиновой революцией. — В кн.: Из истории биологии. М.: Наука, 1975, вып. 5, с. 3–25.
- Мёллер В.* Спирально-свернутые фораминиферы каменноугольного известняка России. Материалы для Геол. России, 1878, т. 8, 219 с.
- Миклухо-Маклай А.Д., Раузер-Черноусова Д.М., Розовская С.Е.* Систематика и филогения фузулинид. — Вопр. микропалеонтол., 1958, вып. 2, с. 5–21.
- Миклухо-Маклай А.Д.* Верхний палеозой Средней Азии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1963, 328 с.
- Михалевич В.И.* Систематика и эволюция фораминифер в свете новых данных по их цитологии и ультраструктуре. — В кн.: Принципы построения макросистемы одноклеточных животных. Л.; 1980, с. 42–61. (Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. 94).
- Путря Ф.С.* *Protriticites* новый род фузулинид. — Тр. Львов. геол. об-ва, сер. палеонтол., 1948, вып. 1, с. 89–96.
- Равикович А.И.* О методологических проблемах геологии. — Изв. АН СССР, сер. геол., 1977, № 3, с. 148–150.
- Раузер-Черноусова Д.М., Беляев Г.М., Рейтлингер Е.А.* О фораминиферах каменноугольных отложений Самарской луки. Л.; М.: Гостехиздат, 1940, 87 с. (Тр. Нефт. геол. разв. ин-та, нов. сер., вып. 7).
- 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.
- Основы палеонтологии: Общая часть. Простейшие. М.: Изд-во АН СССР, 1959, 482 с.
- Рейтлингер Е.А.* Некоторые вопросы классификации и эволюции эндотриид и примитивных фузулинид. — Вопр. микропалеонтол., 1966, вып. 10, с. 39–67.
- Рейтлингер Е.А.* К систематике эндотриид. — В кн.: Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1981, с. 43–59. (Вопр. микропалеонтол.; Вып. 24).
- Розовская С.Е.* Состав, система и филогения отряда фузулиниды. М.: Наука, 1975, т. 149, 267 с. (Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР).
- Соловьева М.Н.* Новый род фузулинид *Dagmatella*, его систематическое положение и географическое распространение. — Докл. АН СССР, 1955, т. 101, № 5, с. 945–946.
- Соловьева М.Н.* Темпы и стадии эволюционного развития фораминифер и их соотношение с развитием Земли. — Вопр. микропалеонтол., 1966, вып. 10, с. 68–79.
- Соловьева М.Н.* К систематике фораминифер (интерпретация биологического значения структурной и пространственной организации фораминифер). — Бюл. МОИП, отд. геол., 1978а, т. 53/51, с. 159–160.
- Соловьева М.Н.* Интегративные системы фораминифер. — В кн.: Систематика микроорганизмов и их значение для хроностратиграфии. М.: Наука, 1978б, с. 3–16. (Вопр. микропалеонтол.; Вып. 21).
- Соловьева М.Н.* Мутации как область, описываемая дисконкордантными корреляциями, и некоторые вопросы систематики фораминифер. — В кн.: Значение микроорганизмов для разработки дробных биостратиграфических схем. М.: Наука, 1980, с. 3–22. (Вопр. микропалеонтол.; Вып. 23).
- Соловьева М.Н.* История установления и современное состояние системы фораминифер. — В кн.: Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1981, с. 3–42. (Вопр. микропалеонтол.; Вып. 24).
- Тахтаджян А.Л.* О принципах, методах и символах филогенетических построений в ботанике. — Бюл. МОИП, отд. биол., 1947, т. 52, № 5.
- Филоков А.И.* Эволюция и вероятность. Минск: Наука и техника, 1972, 224 с.

- Фурсенко А.В. Введение в изучение фораминифер. Новосибирск: Наука, 1978, 215 с. (Тр. ИГиГ СО АН СССР; Вып. 391).
- Шишкин М.А. Морфология древних земноводных и проблемы эволюции низших тетрапод. — Тр. ПИН АН СССР, т. 137, 1973, 260 с.
- Deprat J. Etude des Fusulinidés de Chine et d'Indochine et classification des calcaires à fusulines (II Memoire). Les Fusulinidés des calcaires carbonifériens et permians du Tonkin, du Laos et du Nord-Annam. — Serv. Géol. Indochine, 1913, mém. I, p. 1–74.
- Henbest L.G. Fusulinellas from the Stonefort limestone member of the Treatwater formation. — J. Paleontol., 1928, vol. 2, p. 70–85.
- Kahler F., G. Fusulinida. Fossilium Catalogus. T. I–IV. Animalia, Gravenhage: Uitgeverij Dr. W. Junk, 1966–1967. 973 S.
- Lee J. Taxonomic criteria of Fusulinidae with notes on seven new Permian genera. — Mem. Nat. Res. Inst. Geol., 1933, vol. 14, p. 1–32.
- Newell N., Keroher R. The Fusulinid, Wedekindellina in Mid-Pennsylvanian Rocks of Kansas and Missouri. — J. Paleontol., 1937, vol. 11, N 8, p. 700–705.
- Ozawa T. Pseudofusulinella, a genus of Fusulinacea. — Trans. Proc. Paleontol. Soc. Jap. N.S., 1967, N 68, p. 149–173.
- Schellwien E. Monographic die Fusulinen. T. I: Die Fusulinen des russisch-arktischen, Meersgebietes. — Palaeontographica, 1908–1909, S. 145–194.
- Staff H., Wedekind R. Der obercarbone Foraminiferenspropelit Spitzbergens. — Bull. Geol. Inst. Univ. Upsala, 1910, vol. 10, N 19/20, S. 81–123.
- Skinner J., Wilde G. Permian biostratigraphy and Fusulinid faunas of the strata Shasta Lake area, Northern California. — Univ. Kansas Paleontol. Contribs Protozoa, 1965, art. 6, p. 1–98.
- Skinner J., Wilde G. Eowaeringella, new generic designation for Fusulinids of the group of Wedekindellina ultimata Newell et Keroher. — J. Paleontol., 1967, vol. 41, N 4, p. 1004–1005.
- Stewart W. The stratigraphic and phylogenetic significance of the fusulinid genus Eowaeringella with several new species. — Cushman Found. Foraminiferal Res., Spec. Publ., 1968, N 10, p. 1–29.
- Stewart W. Fusulinids of the Joyita Hills Socorro County, Central New Mexico. — Mem. 23, pt II. State Bureau of Mines and Mineral Res., New Mexico Inst. Mining and Technol. Campus Station Socorro, New Mexico, 1970, p. 35–82.
- Thompson M. New genera of Pennsylvanian fusulinids. — Amer. J. Sci., 1942, vol. 240, p. 403–420.
- Thompson M. New genera of Fusulinid Foraminifera. — Cushman Found. Foraminiferal Res., Contribs, 1951, vol. 2 (4), p. 115–119.
- Thompson M. American Wolfcampian Fusulinids. — Univ. Kansas Paleontol. Contribs, Protozoa, 1954, art 5, p. 8–9.
- Thompson M., Wheeler H. Permian fusulinids of Northern California. — Geol. Soc. Amer. Mem., 1946, vol. 17, pt 2, p. 25, 26.
- Wilde G. Phylogeny of Pseudofusulinella and its Bearing on Early Permian Stratigraphy. — Smithsonian Contrib. Paleontol., 1970, N 2, p. 363–379.

## Taxonomic structure of the family Fusulinellidae

M.N. Solovieva

The paper deals with the taxonomic structure of family Fusulinellidae Staff et Wedekind; 1910, non Lange, 1925, nom. corr. Solovieva, 1969. Extra attention is paid to premises for studying the taxonomic structure in connection with changes of scientific standards. In apatricular, a probable approach with allowance for the statistic nature of the events classified is considered.

The problem of estimation of discrimination features is elucidated. The experience of identification of characteristics, approaches to determination of importance of discrimination features has been summarized. New discrimination features have been introduced, the taxonomic structure of the Fusulinellidae family consisting of three subfamilies is determined: Fusulinellinae Staff et Wedekind, 1910; Wedekindellinae F. et G. Kahler, 1966; Pulchrellinae Solovieva, subfam. nov.