АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

30

«НАУКА»

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

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

30

СИСТЕМАТИКА МИКРООРГАНИЗМОВ И ИХ РОЛЬ В БИОСТРАТИГРАФИИ ФАНЕРОЗОЯ

Ответственный редактор
доктор геолого-минералогических наук
Д.М. РАУЗЕР-ЧЕРНОУСОВА

МОСКВА
"НАУКА"
1989

УДК 56

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR

ORDER OF THE RED BANNER OF LABOUR GEOLOGICAL INSTITUTE
MICROPALEONTOLOGICAL COMISSION

QUESTIONS OF MICROPALEONTOLOGY, 30

SYSTEMATIC ASPECTS OF MICROORGANISMS AND THEIR ROLE IN PHANEROZOIC BIOSTRATIGRAPHY

Moscow Nayka 1989

Сборник посвящен актуальному направлению современной биостратиграфии — разработке оснований для создания дробных стратиграфических, главным образом , зональных шкал фанерозоя. Особое внимание уделено теоретическим основаниям зонального расчленения, таксономическому анализу, пересмотру систем ряда групп микроорганизмов, созданию унифицированных и региональных шкал фанерозоя в связи с проблемами Мирового океана.

Для палеонтологов, стратиграфов, геологов.

This book is devoted to the important problem of the modern biostratigraphy — creation of a theoretical basis for detailed zonal stratigraphic scales of the Phanerozoic. A special attention is paid to reconsideration of systematics of different groups of microfossils, their taxonomic analysis, zonal subdivision, evolutional development (foraminifers, conodonts, ostracods, radiolarians, diatoms, nannofossils).

For specialists in paleontology and stratigraphy.

Рецензенты:
В.В. Янко, Н.В. Горева

Редактор *В.С. Ванин*
Editor-in-chief
Dr. D.M. Rauser-Chernoussova

Reviewers:
V.V. Janko, N.V. Goreva

С $\frac{1904000000\text{-}182}{055(02)\text{-}89}$ 517-89, кн. 2

ISBN 5-02-004598-5

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемый сборник "Систематика микроорганизмов и их роль в биостратиграфии" (Вопросы микропалеонтологии. Вып. 30), посвящен актуальному направлению современной биостратиграфии — разработке оснований для создания дробных зональных шкал фанерозоя. Особое внимание уделено зональному расчленению, таксономическому анализу, пересмотру системы ряда важных для стратиграфии микроорганизмов.

Различных аспекты названных проблем составляли предмет исследований Елены Николаевны Поленовой (1915—1987), крупнейшего специалиста в области изучения ископаемых остракод и биостратиграфии палеозоя, с именем которой связано развитие отечественной остракодологии. В значительной степени трудами Елены Николаевны была заложена надежная стратиграфическая основа по фауне остракод, что имело решающее значение для освоения нефтяных и газовых месторождений огромной нефтегазоносной провинции, простирающейся между Волгой и Уралом. При этом остракоды впервые были вовлечены в сферу геологической практики. Впоследствии Е.Н. Поленова распространила исследования на Кузнецкий бассейн и позднее на весь юг Сибири (Салаир, Алтай, Минуса), Советскую Арктику и отчасти в Среднюю Азию.

Помимо регионально-биостратиграфических исследований, составивших предмет публикации более чем в десяти монографиях, Елене Николаевне принадлежат крупные результаты в разработке зональной и ультразональной биостратиграфии нижнего и среднего девона, в решении проблемы границ общих стратиграфических подразделений разного ранга.

В значительной мере статьи, помещенные в сборник "Систематика микроорганизмов и их роль в биостратиграфии", посвящены исследованиям в развитие проблем, разрабатывавшихся безвременно скончавшейся Елены Николаевны Поленовой.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Выпуск 30 **Вопросы микропалеонтологии** 1989 г.
Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 551.73

А.В. КАНЫГИН
Институт геологии и геофизики Сибирского отделения
Академии наук СССР

О РАЗВИТИИ ОСТРАКОДОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СИБИРИ

Известно, что прогресс в любой области научных знаний обеспечивается двумя основными факторами: 1) внутренней логикой развития самой научной дисциплины, определяемой уровнем достигнутых знаний и 2) непосредственными запросами практики. С этих позиций "биологизация" палеонтологии, ее нарастающая интеграция с неонтологией, особенно заметные в последние два десятилетия, являются отражением естественного процесса углубления знаний о сущности жизни на разных уровнях ее структурной организации и закономерностях развития органического мира Земли в геологическом прошлом. Взаимосвязь с практикой здесь выражена не в прямой, а в опосредствованной форме, путем совершенствования методологических основ прикладных аспектов палеонтологии.

Вместе с тем практические соображения выдвигают свои приоритеты, на первый взгляд независимые от чисто гносеологических целей. Например, интенсивное развитие палеонтологических исследований по граптолитам, а позднее и по конодонтам диктовалось не столько стремлением к познанию биологической природы этих проблематичных вымерших организмов, сколько хорошими практическими результатами их использования в стратиграфии, полученными эмпирическим путем.

В биологии тоже можно найти подобные примеры. Может быть, наиболее яркий из них — история изучения мух-дрозофил. Когда-то известная только узким специалистам-зоологам, она к середине XX в. стала не только самым популярным биологическим объектом, приковывающим внимание самых разных специалистов, но и предметом политических страстей. Причина этой популярности прежде всего в практических удобствах ее как лабораторного объекта для изучения законов наследственности и микроэволюции. На этом примере, однако, хорошо видна не только роль прагматизма в науке, но и неразрывность гносеологии и практики. Влияние на биологическую практику теоретических выводов, полученных на примере изучения дрозофилы и казавшихся когда-то абстрактными, теперь стало общеизвестным и не нуждается в разъяснениях. Здесь эти примеры и соображения приведены для того, чтобы подчеркнуть важность рассмотрения современных проблем науки в свете накопленного опыта, который возвращая нас к гносеологическим корням, позволяет в то же время наметить наиболее перспективные направления научных исследований, учитывая запросы практики.

Микропалеонтология, одним из разделов которой является остракодология, может считаться классическим примером прикладного научного направления. Само понятие "микропалеонтология" имеет не столько научный, сколько практический смысл, так как объединяет исследования не по таксономическому принципу (в противоположность, например, малакологии, ихтиологии и т.п.), а по размерности изучаемых органических остатков.

Микропалеонтологические исследования стали интенсивно развиваться с 20—30-х годов нашего столетия в связи с нефтепоисковым бурением. Уже на первых порах выяснилось, что мелкомерная фауна, в первую очередь фораминиферы, имеет неоспоримое преимущество перед макрофауной для разработки "глубинной стратиграфии" нефтегазоносных бассейнов по ограниченному керновому материалу. Классические группы макрофауны, на которых до этого основывалась стратиграфия, сравнительно редко, обычно в единичных экземплярах, встречаются в керне, в то время как фораминиферы, как и другие группы микрофауны, из-за мелкоразмерности и присущей им высокой плотности популяций встречаются в массовом количестве даже в небольших образцах.

Нефтяной бум стимулировал и бурное развитие микропалеонтологии. При этом она постепенно расширяла свои таксономические рамки. Первоначально понятие "микропалеонтология" по сути отождествлялось с изучением фораминифер. В морских осадках мезозоя, кайнозоя и верхнего палеозоя, где велись наиболее широкие нефтепоисковые работы, они являются доминирующими элементами микрофауны. В дальнейшем, по мере наращивания глубины поисковых работ до среднего, а затем и нижнего палеозоя в арсенал микропалеонтологии стали включаться и другие группы, в первую очередь остракоды, которые доминировали среди микрофауны в ордовикском, силурийском и девонском периодах, а фораминиферы играли подчиненную роль. Затем в стратиграфии стали широко использоваться конодонты, микрофитопланктон, некоторые другие проблематичные группы. В настоящее время границы микропалеонтологии как научного направления оказались несколько "размытыми", так как в силу некоторых методических особенностей изучение отдельных групп мелкомерных органических остатков оформляется в самостоятельные организационные формы (специализированные лаборатории, научные советы, независимо организуемые коллоквиумы и т.п.).

Однако исследования фораминифер и остракод по-прежнему остаются тесно связанными организационными формами и методическими приемами, они составляют основное ядро микропалеонтологии. Тесную связь этих исследований можно объяснить не только практическими удобствами, но и соображениями методологического характера. Методологической основой объединения исследований фораминифер и остракод является их, по-видимому, эквивалентная трофическая роль в современных и древних экосистемах. Этим, вероятно, можно объяснить сопряженность их биоценотической эволюции, которая выражается в постепенной смене доминирования остракод доминированием фораминифер в морских биотах. Переломный этап в этой биоценотической "инверсии" приходится на поздний девон—ранний карбон, когда остракоды уступили свою монопольную роль в микробиотах фораминиферам. С этого времени отчетливо обозначилось биотопное и даже бинономическое размежевание фораминифер и остракод. Фораминиферы монополизировали морские акватории, а остракоды в качестве доминантов оказались оттесненными на его окраины и континентальные бассейны. Поэтому в стратиграфии они, по сути, используются по принципу дополнительности: в тех разрезах, где встречается много остатков остракод, обычно мало или отсутствуют остатки фораминифер. Биоценотический антагонизм этих групп и связанная с этим их биономическая разобщенность стихийно использовались с давних пор и для определения границы моря и суши.

Этот пример снова обращает внимание на неразрывную связь сугубо научных и прикладных аспектов исследований. Практическая ориентация микропалеонтологии вовсе не отлучает ее от общего процесса развития идей о закономерностях развития органического мира в целом и его отдельных компонентов. В частности, и остракодология, с одной стороны, связана с микропалеонтологией, а с другой — объединяет зоологические и палеобиологические исследования остракод. Термин "остракодология" до середины 60-х годов был малоупотребительным и использовался в основном в узко профессиональной среде. С началом выхода международного и информационного журнала "Ostracodologist" ("Остракодолог") он приобрел общепризнанный терминологический статус. Потребность в самом таком издании диктовалась существенным расширением остракодологических исследований и отмечавшейся уже интеграцией биологии и палеобиологии.

В нашей стране палеонтологическая остракодология начала широко развиваться в послевоенные годы, в основном с начала 50-х годов, хотя отдельные исследования были выполнены и в довоенный период. Д. Боннема в начале века и А. Эпиком в 30-е годы были опубликованы работы по ордовикским остракодам Эстонии, М.А. Баталиной с 1924 по 1941 г. — по девону и карбону центральных районов Восточно-Европейской платформы, Е.М. Глебовской в 1936 г. — по силурийским остракодам СССР. Немногочисленны были и работы по мезозойским и кайнозойским остракодам. Наиболее известны из них исследования В.Э. Ливенталя, А.В. Швейера, Е.Г. Шараповой, Г.Ф. Шнейдер.

Постановка крупномасштабных микропалеонтологических работ в послевоенное время была вызвана резким усилением нефтепоисковых работ, а также реализацией программы широкого регионально-геологического изучения территории страны, включая опорное бурение на Восточно-Европейской (Русской) платформе и геологическую съемку среднего масштаба крупнейших горнорудных районов. Этот пионерский период в развитии отечественной остракодологии был отмечен резким взлетом всей нашей палеонтологии, выдвинувшей ее на передовые позиции в мире. Работы начинавших тогда остракодологов Е.Н. Поленовой, И.Е. Заниной, В.М. Познера, В.С. Заспеловой, В.Г. Егорова, А.И. Нецкой, П.С. Любимовой, В.А. Ивановой, и более опытных к тому времени М.И. Мандельштама, Г.Ф. Шнейдер, стали для последующих поколений классическими. И.Е. Занина как организатор и многолетний руководитель остракодовой подкомиссии Микропалеонтологической комиссии СССР, а после ее кончины сменившая на этом посту Е.Н. Поленова сыграли, кроме того, выдающуюся роль и в организации остракодологических исследований, подготовке кадров и развитии международных научных связей.

Вопрос о развитии остракодологических исследований на территории Сибири заслуживает специального освещения, так как для этого крупнейшего региона нашей страны они приобрели в настоящее время особую актуальность в связи с поисковыми и крупномасштабными геологосъемочными работами. Особенно важны они для палеозоя. Накопленный опыт важно учесть при оценке современного состояния и перспектив дальнейшего развития этих исследований.

Пройденный путь и современное состояние Сибирской остракодологии можно достаточно полно осветить на примере научного творчества Е.Н. Поленовой, поскольку она стояла у самых истоков советской остракодологии и оказала в то же время определяющее влияние на развитие этих исследований в Сибири. Представляется целесообразным отметить хотя бы в краткой форме основные вехи в жизни Е.Н. Поленовой и развитии ее основных идей, поскольку знание личностных качеств помогает полнее понять объективные и субъективные факторы развития тех или иных научных направлений, их влияние на формирование научных школ.

Е.Н. Поленова родилась 25 августа 1915 г. в Москве в семье известных потомственных интеллигентов Поленовых, из которой вышли многие крупные деятели науки и искусства: ее прадед был известным русским металлургом, дед Б.К. Поленов — одним из первых геологов-исследователей Сибири, профессор Казанского университета и основатель кафедры геологии в Пермском университете (1916 г.), мать Т.Б. Поленова — геохимик-галлург, известная в числе первооткрывателей знаменитого Индерского месторождения боратов. К этому же роду принадлежал и великий русский художник В.Д. Поленов, который, как известно, весьма активно интересовался археологией, этнографией, естествознанием, был неутомимым путешественником.

Детские и юные годы Е.Н. Поленовой пришлись на трудные предоктябрьские и послеоктябрьские годы — время исторических потрясений и невиданной гражданской активности всех социальных слоев населения пробуждающейся страны. В доме деда на окраине Перми, где воспитывалась Елена Николаевна, все эти события находили живой отклик. В то же время здесь по-прежнему поддерживался тонус высокой духовности, творческих поисков и твердых нравственных принципов, не подвластных конъюнктурным издержкам времени. Семейные традиции и общая творческая атмосфера оказали, безусловно, решающее влияние на формирование личности Е.Н. Поленовой и предопределили выбор профессии. Интерес к естествознанию привел ее в Ленинградский университет, который она с отличием окончила в 1937 г. по специальности геология.

В это время отечественная микропалеонтология делала первые шаги. В Москве под руководством Д.М. Раузер-Черноусовой и в Ленинграде под руководством А.В. Фурсенко создавались первые микропалеонтологические ячейки, которые впоследствии развернулись в общесоюзную сеть лабораторий и групп микропалеонтологического профиля в системах Академии наук СССР и Миннефтепрома СССР. Д.М. Раузер-Черноусову и А.В. Фурсенко по праву ныне называют основоположниками советской микропалеонтологии. Е.Н. Поленова поступила в недавно созданную лабораторию микропалеонтологии Всесоюзного нефтяного научно-исследовательского геологоразведочного института (ВНИГРИ) в Ленинграде. Здесь под непосредственным руководством А.В. Фурсенко она занялась изучением юрских фораминифер Эмбенской нефтеносной области.

А.В. Фурсенко был прекрасным знатоком протозоологии, общих проблем биологии, эволюции, таксономии, морфологии. В то же время он хорошо понимал и практические задачи стратиграфии. Кристально честный человек, бескомпромиссный в вопросах научной истины, А.В. Фурсенко неуклонно требовал от своих коллег и учеников предельной добросовестности и тщательности на всех стадиях исследований, точной выверенности научных выводов, строгого соблюдения этических норм, особенно в вопросах приоритета. Е.Н. Поленова хорошо усвоила эти уроки и, хотя живостью своей натуры была в определенной мере антиподом по отношению к своему строгому учителю, тем не менее в выполнении этих правил была такой же последовательной и неотступной. Опыт, приобретенный Е.Н. Поленовой в 1938—1941 гг. при изучении мезозойских фораминифер, помог ей очень быстро потом освоить новую группу микрофауны — остракод. Но этому предшествовал четырехлетний перерыв в микропалеонтологических исследованиях (1941—1945 гг.), связанный с войной. В эти годы Е.Н. Поленова участвовала вместе с Б.С. Соколовым в выполнении срочных заданий по геологической съемке и по поискам минерального сырья в Синьцзяне, а также в Средней Азии и прилегающей части Казахстана; попутно она занималась и изучением неогеновых остракод в этой части Центральной Азии.

В 1945 г., вернувшись в Ленинград, она приступила в той же лаборатории ВНИГРИ к изучению девонских остракод. К этому времени в нашей стране едва были сделаны первые шаги, и о девонских остракодах многих обширных территорий практически ничего не было известно. И хотя постановка этой темы диктовалась очень актуальной задачей срочной подготовки детальной стратиграфической основы для поисковых и разведочных работ в Волго-Уральской нефтеносной провинции, все же оставались неясными стратиграфические возможности этой группы микрофауны.

Огромный новый материал, полученный уже в первые послевоенные годы путем глубокого бурения, показал огромное таксономическое разнообразие девонских остракод. Однако, прежде чем появилась реальная возможность включить их в стратиграфический арсенал, пришлось начинать с палеонтологических азов. Прежде всего необходимо было критически переосмыслить и обобщить довольно разнородные данные по зарубежным территориям, упорядочить таксономические критерии, адаптировать и унифицировать имеющуюся терминологию, суприобрели значение ведущей группы микрофауны для стратиграфии девонских отложений. Основные результаты этих исследований были изложены в трех работах монографического характера, одна из которых была опубликована отдельной книгой, а две других — в виде крупных статей (Поленова, 1952, 1953, 1955).

К середине 50-х годов изучением палеозойских и мезо-кайнозойских остракод занималась уже большая группа специалистов в разных городах страны. Стала ощущаться острая потребность в справочном руководстве по ископаемым остракодам. Такая работа вскоре была выполнена под руководством И.Е. Заниной и Е.Н. Поленовой в рамках 15-томного фундаментального издания "Основы палеонтологии". Вышедший в 1960 г. справочник по остракодам сыграл выдающуюся роль в развитии остракодологических исследований в нашей стране и до сих пор остается настольной книгой всех специалистов.

Начало остракодологических исследований в Сибири относится к середине 50-х годов, когда здесь широко развернулась геологическая съемка среднего масштаба и в связи с этим центральными научными учреждениями Москвы и Ленинграда были организованы тематические палеонтолого-стратиграфические работы. В рамках этих работ В.А. Иванова начала изучение ордовикских остракод, а несколько позднее А.Ф. Абушик — силурийских остракод Сибирской платформы. Е.Н. Поленова, уже будучи опытным специалистом, приступила к изучению девонских и силурийских остракод Алтае-Саянской складчатой области.

В 1960 г. Е.Н. Поленовой была опубликована монография, в которой впервые дано описание остракод из девонских отложений Кузнецкого бассейна и Минусинской котловины, а также из верхнего силура Кузнецкого бассейна. Это была вообще первая книга, посвященная остракодам Сибирского субконтинента. Выявленные характерные виды и комплексы позволили наметить основные реперные уровни для корреляции девонских отложений юга Западной Сибири, Урала и восточной части Русской платформы. Стратиграфические выводы этой работы были особенно ценными потому, что здесь впервые были проведены столь широкие межрегиональные корреляции на основе личного изучения остракод из всех этих регионов, что, конечно, повышало их достоверность из-за использования единых таксономических критериев.

В 1962 г. Е.Н. Поленова в связи с избранием ее мужа Б.С. Соколова членом-корреспондентом Академии наук СССР по Сибирскому отделению переехала на постоянную работу в Новосибирск, в недавно созданный Институт геологии и геофизики СО АН СССР. С этого момента и до конца жизни, несмотря на переезд в Москву в 1974 г. (из-за избрания Б.С. Соколова в состав Президиума АН СССР), вся ее научная деятельность была неразрывно связана с Сибирью. И с этого же времени можно начинать отсчет развития самостоятельной сибирской микропалеонтологии. Е.Н. Поленова организационно объединила все исследования по остракодам Сибири, которые в дальнейшем проводились как в лаборатории микропалеонтологии Института геологии и геофизики СО АН СССР, так и в других учреждениях страны. Здесь Е.Н. Поленовой снова довелось работать вместе с А.В. Фурсенко, который возглавил лабораторию микропалеонтологии Института. Содружество этих двух выдающихся ученых — ведущих специалистов страны по основным группам микрофауны — способствовало объединению микропалеонтологических исследований на территории Сибири, подготовке и быстрому росту квалифицированных кадров.

Сибирский период жизни Е.Н. Поленовой был исключительно плодотворным. Ее исследования охватили не только все основные регионы Сибири, но и вышли далеко за ее пределы. Она публикует три крупные монографии по остракодам нижнего девона Салаира, позднего силура и раннего девона Алтае-Саянской области, раннего девона арктических районов СССР (Поленова, 1968, 1970, 1974), а также много статей по вопросам изучения остракод, проблемам региональной и глобальной корреляции девонских отложений, биогеографического районирования.

Отличительная черта этих работ, как и прежде, — предельная корректность таксономических построений, основанных на прекрасном знании мировой литературы и тщательно выверенных морфологических сравнениях. Таксономическая небрежность, скороспелость и приблизительность палеонтологических определений, к сожалению, теперь нередкая, была ей совершенно чужда. Она считала таксономическую корректность первоосновой надежных стратиграфических и биогеографических выводов.

Личные исследования Е.Н. Поленовой — не просто обзоры, сопоставления или обобщения с использованием литературных данных, а именно исследования конкретного материала — охватили огромную территорию: разные районы Русской платформы, Алтае-Саянскую складчатую область, Северо-Восток СССР, Арктические острова Северного Ледовитого океана, Западно-Сибирскую плиту, Среднюю Азию. В изучении девонских и отчасти силурийских остракод этих районов она была первопроходцем. В современной палеонтологии таких примеров найдется немного.

Весь этот огромный фактический материал послужил надежной основой для широких стратиграфических корреляций и палеобиогеографических обобщений. Здесь особенно нужно выделить обоснование по остракодам границы силура и девона, нижнего и среднего девона в глобальном масштабе, впервые выполненную ей биогеографическую типизацию остракод раннего девона, разработку автономной зональной шкалы раннего девона по остракодам.

Заложенные Е.Н. Поленовой направления исследований в настоящее время развиваются ее многочисленными учениками как в Сибири, так и в других регионах страны. Очень важно сохранить и развить не только научные достижения поколения исследователей, к которым принадлежала Е.Н. Поленова, но и их нравственные и идейные принципы. Бережное отношение к опыту предшественников, сохранение их лучших традиций, преемственность научных школ — необходимое условие прогресса науки.

ЛИТЕРАТУРА (*ОСНОВНЫЕ РАБОТЫ*)

Быкова Е.В., Поленова Е.Н. Фораминиферы, радиолярии и остракоды девона Волго-Уральской области. Л.: Гостоптехиздат, 1955. 320 с.

Поленова Е.Н. Остракоды верхней части живетского яруса Русской платформы // Микрофауна СССР. Л.; М.: Гостоптехиздат, 1952. Т. 5. С. 65—156.

Поленова Е.Н. Остракоды девонских отложений Центрального девонского поля и Среднего Поволжья. Л.; М.: Гостоптехиздат, 1953. 156 с.

Поленова Е.Н. Девонские остракоды Кузнецкого бассейна и Минусинской котловины. Л.: Гостоптехиздат, 1960. 167 с.

Поленова Е.Н. Остракоды нижнего девона Салаира. М.: Наука, 1968. 174 с.

Поленова Е.Н. Остракоды позднего силура и раннего девона Алтае-Саянской области. М.: Наука, 1970. 140 с.

Поленова Е.Н. Остракоды раннего девона арктических районов СССР. М.: Наука, 1974, 153 с.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Выпуск 30 **Вопросы микропалеонтологии** 1989 г.
Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

И.Ю. НЕУСТРУЕВА
Институт озероведения Академии наук СССР

СИСТЕМАТИКА ПРЕСНОВОДНЫХ МЕЗОЗОЙСКИХ ОСТРАКОД (СЕМЕЙСТВА CYPRIDEIDAE И TRAPEZOIDELLIDAE)

Среди мезозойских пресноводных остракод наибольшее распространение (особенно в меловом периоде) имели представители семейства Cyprideidae, номинативным родом которого является род Cypridea Bosquet, 1852. Однако вследствие высокой морфологической изменчивости, обусловленной как генетическими, так и географическими факторами, систематика этой группы остракод представляет большие трудности (Anderson, 1939; Martin, 1940, 1958; Sylvester-Bradley, 1949; Основы..., 1960; Treatise..., 1961; Sohn, 1979, и др.).

Семейство Cyprideidae было установлено Г. Мартином (Martin, 1940) в ранге подсемейства взамен упраздненного подсемейства Rostrocyprinae Anderson, 1939, объединявшего род Cypridea Bosquet, 1852 и описанные Андерсоном роды Ulwellia, Morinina, Langtonia и Cyamocypris, обладающие общим признаком — наличием рострального выступа в переднебрюшной части створок. Позднее ранг этой группы остракод был повышен до семейства (Martin, 1958), причем все перечисленные выше роды, а также Pseudocypridina Roth, 1933 и Paracypridea Swain, 1946 (Swain, 1946), были переведены в синонимику рода Cypridea. Основными признаками этого семейства по Мартину (1940, 1958) являются следующие: наличие в переднебрюшной части обеих створок ростра, позади которого находится ростральный изгиб—ложбинка (как отмечает Мартин, "ростр и изгиб могут быть выражены неотчетливо, но никогда не отсутствуют совсем"); шесть центральных мускульных отпечатков: четыре больших рубца, из которых три расположены по диагонали, а четвертый позади, к двум нижним сзади примыкают два более мелких округлых пятна; замок простой, без зубов; сильное перекрывание большей створки на брюшном крае.

В Основах палеонтологии (1960) подсемейство Cyprideinae Martin, 1940 включено в состав семейства Cyprididae Baird, 1845. Причем, кроме рода Cypridea Bosquet, 1852, в синонимику которого вошли, как и у Мартина, роды, установленные Андерсоном в 1939 г., а также Pseudocypridina и Paracypridea, к этому подсемейству были отнесены роды Limnocypridea Lubimova, 1956; Cyprideamorphella Mandelstam, 1956; Ilyocyprimorpha Mandelstam, 1955; Mongolianella Mandelstam, 1955, не обладающие главным признаком, характерным, согласно первоначальному диагнозу подсемейства, для ципридеин, — ростральным выступом. Почти в таком же объеме, но с добавлением двух новых родов — Latonia и Zejaina (также лишенных ростра) принято подсемейство Cyprideinae и в монографии М.И. Мандельштама и Г.Ф. Шнейдер (1963). В американском издании Treatise... (1961), а позднее и Андерсоном (Anderson, Bazley, 1971) подсемейство Cyprideinae Martin, 1940 было помещено в семейство Ilyocyprididae.

И.Г. Зон (Sohn, 1979) провел ревизию сем. Cyprideidae, в результате которой из него были исключены роды, не обладающиеростральным выступом. Вместе с новым родом Trapezoidella Sohn, 1979 они были объединены в новое семейство Trapezoidellidae Sohn, 1979, а в состав семейства Cyprideidae были введены, кроме родов, установленных Андерсоном в 1939 г., роды Paracypridea Swain, 1946; Morininoides Krömmelbein, 1962; Bisulcocypridea Sohn, 1969; Longispinella Sohn, 1979; "Cypridea" sp. 1 gen. nov. Sohn, 1979. Следует признать целесообразным исключение из сем. Cyprideidae родов, не имеющих рострального выступа (основной признак семейства, согласно его первоначальному диагнозу) и установление нового семейства Trapezoidellidae. Вместе с тем предложенный Зоном родовой состав обоих семейств не является бесспорным, поскольку автор не дает четких критериев для выделения родов. Вследствие этого некоторые из них не могут быть признаны достаточно обоснованными.

Изученные автором материалы по остракодам из меловых отложений Монголии, а также анализ имеющихся литературных данных по систематике сем. Cyprideidae позволяют предложить систему этой группы острокод, несколько отличающуюся от рассмотренных выше.

Основой для предлагаемой классификации ципридеид служит анализ морфологических признаков раковин и оценка их таксономического значения. Следует отметить, что таксономическая значимость отдельных признаков в пределах разных групп остракод (отряды, надсемейства) неодинакова и определяется спецификой строения их раковин и мягкого тела. Так, для цитераций, раковины которых обладают большим разнообразием морфологических элементов и сложно устроенным замочным аппаратом, именно эти признаки приобретают наиболее важное значение при выделении семейств и родов (Мандельштам, 1960, 1965; Любимова, 1984; и др.).

Для представителей надсемейства Darwinulacea, характеризующихся гладкой раковиной и, как правило, простым замком, наиболее устойчивыми, а следовательно, и имеющими высокий таксономический ранг признаками являются форма и порядок расположения отпечатков замыкательных мышц, тип охвата и сочленения створок, характер выпуклости и проявления полового диморфизма (Кашеварова, Неуструева, 1982; Молостовская, 1982).

Выбор признаков для классификации остракод надсемейства Cypridacea, обладающих преимущественно гладкой раковиной, сравнительно простым устройством замка и слабо выраженным в морфологии створок половым диморфизмом, представляет значительные трудности. Именно этим отчасти и объясняются разногласия среди исследователей по вопросам систематики этого надсемейства.

Как показывают многочисленные исследования и особенно работы, проводившиеся на материале по меловым остракодам Монголии доктором Я. Щехурой (Szczechura, 1978, 1981), раковины ципридаций характеризуются значительным разнообразием строения краевых приконтактных структур на внутренней стороне створок, которые, несомненно, имеют важное таксономическое значение.

Строение отпечатков замыкательных мышц на раковинах большинства родов мезозойских пресноводных ципридаций соответствует типу, описанному М.И. Мандельштамом для всего семейства Cyprididae (в объеме, принятом в Основах..., 1960). Отпечаток аддуктора у них состоит из шести бугорков, из которых четыре удлиненно-овальных бугорка образуют слабо выгнутый в виде дуги косой (почти вертикальный) передний ряд, а два обычно более округлых бугорка расположены сзади них. Этот тип отпечатков сходен с описанным Мартином (1958) для семейства Cyprideidae. Р. Мэддокс (Maddoks, 1969), Д. Даниелополь (Danielopol, 1976), Я. Щехура (Szczechura, 1981) указывают, что такой тип отпечатков аддуктора характерен для семейства Cyprididae, но объем самого семейства они трактуют несколько иначе, чем это принято в Основах..., и в Traetise.... Существенно отличается от рассмотренных выше понимание объема семейства Cyprididae в системе, предложенной Хартманном и Пури (Hartmann, Puri, 1974). Согласно этим авторам в надсемейство Cypridacea входят семь семейств: Macrocyprididae, Pontocyprididae, Ilyocyprididae, Cyprideidae, Candonidae, Cypridopsidae, Cyprididae, (включающее 21 подсемейство). Причем почти все эти семейства, за исключением Macrocyprididae, характеризуются сходным типом отпечатков аддуктора (описанным выше), но существенно различаются по особенностям краевых структур на внутренней стороне створок, а также строением конечностей и мягкого тела.

Приведенные данные показывают, что для ципридацей наиболее устойчивым признаком является тип строения отпечатков замыкательных мышц. Это позволяет придавать данному признаку наиболее высокий таксономический ранг и рассматривать его как характерный для надсемейства Cypridacea в целом, исключив из последнего, как это предлагалось ранее (Основы..., 1960; Treatise..., 1961 и др.), семейство Macrocyprididae, тип строения мускульных отпечатков у представителей которого резко отличается от аддуктора других ципридацей. Учитывая специфику морфологии раковин ципридацей и степень устойчивости отдельных признаков, критериями при выделении семейств для этой группы остракод являются: детали строения отпечатков замыкательных мышц; общий план строения раковины с присущими только данной совокупности форм особенностями (например, наличие рострального выступа и др.); тип охвата створок; общий план строения краевых структур на внутренней стороне створок. К признакам рода для ципридацей относятся: особенности формы раковины, особенности смыкания створок в замке и по свободному краю, особенности краевых структур на внутренней стороне створок, строение замка. Видовыми признаками являются особенности контура раковины с боковой стороны, степень развития ростра и ложбинки и характер скульптуры створок. Следует подчеркнуть, что при установлении таксонов необходимо учитывать совокупность морфологических признаков, а не один какой-либо признак. Как показал опыт многих исследователей (Martin, 1940, 1958; Wolburg, 1959; Anderson, 1967, 1971; Любимова, 1956; Скобло, Лямина, 1980; Неуструева, 1985; и др.), скульптура створок неморских мезозойских остракод семейства Cyprideidae чрезвычайно изменчива, иногда даже в пределах одного вида. Поэтому принимать за родовые признаки наличие шипов или бугров на поверхности створок, как предлагают некоторые авторы (Anderson, 1939; Krömmelbein, 1962; Sohn, 1979), представляется нецелесообразным. Вследствие этого мы включаем в синонимику рода Cypridea такие роды, как Pseudocypridina Roth, 1933; Morinina Anderson, 1939; Morininoides Krommelbein, 1962; Longispinella Sohn, 1979; "Cypridea" sp. 1 gen. nov., Sohn, 1979, установленные лишь на основании особенностей скульптуры створок. Вместе с тем среди ципридей обособляется группа видов, имеющих гладкую поверхность створок, типичным представителем которой является Cypridea setina Anderson, 1939, послуживший генотипом установленного Андерсоном в 1939 г. рода Langtonia, позднее переведенного в синонимику подрода Cypridea (Pseudocypridina) Roth.

Однако на отличия представителей Langtonia от Pseudocypridina указывал еще Вольбург (Wolburg, 1959). Проведенные нами исследования показывают, что раковины Langtonia отличаются от других ципридей не только гладкой поверхностью, но и строением замка, внутренней пластинки, особенностями смыкания створок на списанном крае и особенностями формы раковины. Эти отличия дают основание восстановить и признать валидным род Langtonia Anderson.

В синонимику рода Cypridea нами внесен род Ulwellia Anderson, 1939, отличающийся от других ципридей лишь тем, что правая створка раковины больше левой. Но этот признак не может служить основанием для выделения рода, так как такое явление (инверсия) встречается иногда у отдельных форм даже одного вида (например, у Cypridea sulcata Mand. и C. koskulensis Mand.; Любимова и др., 1960. С. 43, 45) и у некоторых других остракод.

Род Karshicypridea Gramm. et Bukharina (Грамм, Бухарина, 1967) в состав семейства Cyprideidae не включен из-за своеобразия внутренней структуры створок.

В связи с тем, что некоторые роды, относившиеся ранее к сем. Cyprideidae Martin, 1940, теперь входят в сем. Trapezoidellidae Sohn, 1979, следует кратко остановиться на объеме последнего. В состав этого семейства И.Г. Зоном (Sohn, 1979) включены роды: Trapezoidella Sohn, 1979; Limnocypridea Lubimova, 1956; Cyprideamorphella Mandelstam, 1956; Ilyocyprimorpha Mandelstam, 1955; Latonia Mandelstam, 1963; Mongolianella Mandelstam, 1955; Zejaina Mandelstam, 1963.

Анализ фактического материала и литературных данных показывает, что по особенностям формы раковины, различию в соотношении ширины порово-канальной зоны и бесструктурной пластинки, а также по типу замка и характеру скульптуры среди этих родов обособливаются две подгруппы, что служит основанием для установления в сем. Trapezoidellidae двух подсемейств: Trapezoidellinae Sohn, 1979 и Mongolianellinae subfam. nov.

Ниже приведены уточненные диагнозы семейств Cyprideidae и Trapezoidellidae, родов Cypridea Bosquet, 1952 и Langtonia Anderson, 1939, а также установленных новых таксонов — подсемейств, родов и видов.

ОТРЯД PODOCOPIDA SARS, 1865

ПОДОТРЯД CYPRIDOCOPINA JONES ET CHAPMAN, 1901

НАДСЕМЕЙСТВО CYPRIDACEA BAIRD, 1845

СЕМЕЙСТВО CYPRIDEIDAE MARTIN, 1940

Диагноз. Раковина от полуовальной до неправильно-трапециевидной формы с наибольшей выпуклостью в задней половине близко к середине. В переднебрюшной части обе створки снабжены ростральным выступом, отделенным от остальной части ложбинкой; ростр и ложбинка могут быть выражены неотчетливо. Бóльшая створка охватывает меньшую по всему свободному краю; наибольший охват на брюшном крае. Поверхность створок обычно скульптированная, реже — гладкая. Замок желобково-валиковый с расширениями в краевых отделах или без них. Отпечатки аддуктора состоят из шести бугорков: четыре из них удлиненно-овальные образуют немного выгнутый диагональный ряд, а два более округлых и мелких примыкают к ним сзади. Впереди немного ниже аддуктора — два бугорка мандибулярных мышц. Поровоканальная зона узкая, с прямыми поровыми каналами. Бесструктурная пластинка на переднем конце широкая, с наружной образует хорошо развитый вестибюль, на заднем — более узкая.

Состав. Роды Cypridea Bosquet, 1952; Langtonia Anderson, 1939; Paracypridea Swain, 1946; Bisuleocypridea Sohn, 1969.

Возраст и распространение. Юра—мел, преимущественное распространение в раннем мелу; Европа, Азия, Северная и Южная Америка, Африка.

Род Cypridea Bosquet, 1852

Cypris Sowerby in Fitton, 1836, с. 250.

Cypridea: Bosquet, 1852; Jones, 1885; с. 336; Anderson, 1939, с. 293; Martin, 1940, с. 281; Sylvester—Bradley, 1949, с. 130 (part.); Любимова, 1956, с. 18; Hou, 1958, с. 71, (part); Martin, 1958, с. 317 (part.); Wolburg, 1959, с. 231, 242 (part.); "Основы...", 1960, с. 353; Мандельштам, Шнейдер, 1963, с. 107; Szczechura, 1978, с. 81; 1981, с. 267; Sohn, 1979, с. 12—13 (part.).

Pseudocypridina: Roth, 1933, с. 404; Sohn, 1979, с. 13—15 (part.).

Ulwellia: Anderson, 1939, с. 300.

Morinina: Anderson, 1939, с. 302.

Cyamocypris: Anderson, 1939, с. 305.

Cypridea (Morininoides) Krömmelbein, 1962, с. 470; Longispinella Sohn, 1979, с. 18; "Cypridea" sp. 1 (nov. gen.), Sohn, 1979, с. 18.

Типовой вид (генолектотип) — Cypridea granulosa (Sowerby), Южная Англия, нижний мел, средний пурбек (см. Sylvester-Bradley, 1949).

Диагноз. Раковина от неправильно-овальной до округленно-трапециевидной, с ростральным выступом в переднебрюшной части и ложбинкой сзади него, обычно с отогнутым краем — циатусом — в заднебрюшной части большей створки. Охват по свободному краю, наибольший на брюшном крае. На замочном крае створки смыкаются без охвата; замочная линия находится в желобке, образованном возвышающимися спинными частями створок. Замок желобково-валиковый, с расширением в переднем и в меньшей степени — заднем отделах. Внутренняя пластинка широкая на переднем конце, на заднем — узкая. Порово-канальная зона с прямыми поровыми каналами, развита вдоль свободного края за исключением маленькой полулунной площадки (attached area) в переднебрюшной части позади ростра. На внутренней стороне в заднебрюшной части большей створки имеется уступ (limen) (табл. II, фиг. 10). Поверхность раковин преимущественно скульптированная — ячеистая, шиповатая, с крупными или мелкими буграми, иногда с дорзальными или вентральными ребрами.

Сравнение. От рода Bisulcocypridea Sohn, 1969 отличается отсутствием поперечных борозд в переднеспинной части створок. Сравнение с родом Langtonia приведено ниже, при описании последнего.

Состав. Многочисленные (более 100) виды.

Возраст и распространение. Средняя юра—верхний мел (преимущественное распространение в нижнем мелу) Европа, Азия, Африка, Северная и Южная Америка.

Род Langtonia Anderson, 1939

Langtonia: Anderson, 1939, с. 304; Treatise..., 1961, с. Q242 (part.).

Cypridea (Pseudocypridina): Sylvester-Bradley, 1949, с. 146; Sohn, 1979, с. 13—14 (part.).

Типовой вид — Langtonia setina Anderson, 1939. Южная Англия; нижний мел, верхний пурбек.

Диагноз. Раковина неправильно-овальная до трапециевидной. Ростр и ложбинка очень малы (табл. I, фиг. 1—4). Левая створка охватывает правую по всему свободному краю, больший охват вдоль брюшного края и у кардинальных углов. На замочном крае створки смыкаются без охвата, но левая створка слегка возвышается над правой. Замок желобково-валиковый без расширения краевых отделов. Порово-канальная зона узкая с прямыми сравнительно редко расположенными поровыми каналами. Внутренняя бесструктурная пластинка широкая на переднем конце. На внутренней стороне левой створки в заднебрюшном углу наблюдается утолщение, напоминающее уступ (limen) на раковинах ципридей, но менее отчетливо выраженный. Поверхность створок гладкая.

Сравнение. Раковины рода Langtonia отличаются от представителей рода Cypridea слабым развитием ростра и ложбинки, иным характером смыкания створок на спинном крае, отсутствием расширения в краевых отделах замка, отсутствием на внутренней стороне в переднебрюшной части створок площадки, лишенной поровых каналов (attached area), а также гладкой поверхностью створок.

Состав. Langtonia setina Anderson (s.l.), L. brevirostrata (Martin), L. dolabrata Anderson, L. globra (Hou), L. mediocris (Lubimova), L. rectidorsata (Sylvester-Bradley), L. tumefacta (Neustrueva), L. kashevarovae Neustrueva, sp. nov.

Возраст и распространение. Нижний мел; Англия, ГДР, ФРГ, СССР, Монголия, Китай.

Langtonia kashevarovae Neustrueva, sp. nov.

Табл. I фиг. 3, 4; Табл. II фиг. 12

Название вида по фамилии палеонтолога Н.П. Кашеваровой.

Голотип — ПИН АН СССР, N 3589/20, целая раковина. Центральная Монголия, гора Восточная Эрдени-Ула; нижний мел, андахудукская свита, шинхудукский горизонт.

Материал. Более 100 целых раковин и отдельных створок.

Описание. Раковина почти полуовальная со слабо выраженным ростром, ложбинка почти не заметна. Наибольшая выпуклость в средней части, чуть ближе к заднему концу. Левая створка охватывает правую по свободному краю и у кардинальных углов. Концы широко округленные, почти симметричные, плавно переходят к спинному и брюшному краям. Спинной край слабо выпуклый, слегка наклонен к заднему концу, брюшной край прямой. Замок в левой створке представлен узким желобком, в правой — валиком. Порово-канальная зона узкая; бесструктурная пластинка на переднем конце широкая, на заднем — узкая. В заднебрюшной части на внутренней стороне левой створки имеется слабо выраженный уступ. Поверхность створок гладкая.

Размеры (мм). Голотип N 3589/20, целая раковина: Д — 1,65, В — 0,90, Ш — 0,65; экземпляр N 3589/21, (правая створка): Д — 1,30, В — 0,77, Ш — 0,30; экземпляр N 3589/22 (левая створка): Д — 1,60, В — 0,97, Ш — 0,35.

Сравнение. От Langtonia setina Anderson (Anderson, Bazley, 1971) отличается более удлиненной формой и менее отчетливым ростральным выступом. От L. tumefacta (Neustrueva) (Неуструева, 1974) новый вид отличается менее выгнутым спинным краем, меньшей высотой створок, менее четко обозначенным ростром.

Возраст и распространение. Нижний мел, шинхудукский горизонт, Центральная и Восточная Монголия.

СЕМЕЙСТВО TRAPEZOIDELLIDAE SOHN, 1979

Диагноз. Раковины трапециевидные от среднего до крупного размера, толстостворчатые, с прямым или выгнутым спинным краем. Охват сильный вдоль спинного и брюшного краев. Замок желобково-валиковый с зубоподобным расширением валика на концах или без него. Отпечатки замыкательных мышц состоят из шести бугорков, четыре из которых образуют передний несколько изогнутый ряд, а два других расположены сзади них. Внутренняя пластинка широкая, особенно на переднем и заднем концах. Поверхность створок гладкая, ячеистая или бугорчатая с вентральным ребром или бугром на большей створке или без него.

Состав. Подсемейства Trapezoidellinae Sohn, 1979 и Mongolianellinae Neustrueva subfam. nov.

Возраст и распространение. Верхняя юра—верхний мел (преимущественно нижний мел); Европа, Азия, Африка, Северная и Южная Америка.

ПОДСЕМЕЙСТВО TRAPEZOIDELLINAE SOHN, 1979

Диагноз. Раковина сравнительно высокая (отношение длины к высоте 1,5—1,6) с почти равномерно закругленными концами. Замок желобково-валиковый с расширением в переднем отделе или на обоих концах. Порово-канальная зона по ширине равна или шире бесструктурной пластинки (табл. II, фиг. 1—8). Поверхность раковины ячеистая, шиповатая, с буграми или ребрами, реже — гладкая.

Состав. Роды: Trapezoidella Sohn, 1979; Limnocypridea Lubimova, 1956; Ilyocyprimorpha Mandelstam, 1956; Yumenia Hou, 1958; Ljaminella Scoblo, 1980; Sebastianites Krömmelbein, 1962; Cyprideamorphella Mandelstam, 1956; ?Latonia Mandelstam, 1963; Janinella Neustrueva, gen. nov.

Возраст и распространение. Нижний мел; Европа, Азия, Африка, Северная и Южная Америка.

Род Janinella Neustrueva, gen. nov.

Название рода по имени польского палеонтолога Янины Щехуры.

Типовой вид — Cypridea tsaganensis Neustrueva, 1977 (табл. I, фиг. 5, 6; табл. II, фиг. 1, 2). Центральная Монголия, район оз. Бон-Цаган-Нур; нижний мел, неоком (андахудукская свита).

Диагноз. Раковина неправильно трапециевидная, умеренно выпуклая, с наибольшей высотой в передней трети. Концы широко округленные, передний — с уступом в верхней части, со спинным краем образует отчетливый кардинальный угол; при переходе к брюшному краю слегка уплощен, уплощение ограничено намечающейся ложбинкой. Задний конец тупо округлен, слегка скошен к спинному краю, к брюшному краю круто закруглен. Спинной край прямой, наклонен к заднему концу. Брюшной край прямой, слегка вогнут в средней части. Левая створка больше правой и охватывает ее по всему свободному краю. Поверхность раковины покрыта слабо выраженными ячейками (иногда почти незаметными); у некоторых экземпляров на переднем и заднем концах наблюдаются низкие мелкие бугорки.

Замок в левой створке представлен желобком, расширяющимся в переднем отделе, которому в правой створке соответствует валик, расширенный и уплощенный в переднем отделе. Зона сращения сравнительно широкая, пронизана прямыми, часто расположенными поровыми каналами, которые видны лишь в проходящем свете при погружении створки в иммерсионную жидкость. Внутренняя бесструктурная пластинка у́же порово-канальной зоны, заметна вдоль переднего и заднего концов (табл. II, фиг. 1, 2). Мускульные отпечатки, характерные для семейства, состоят из шести бугорков.

Сравнение и замечание. От раковин рода Limnocypridea представители нового рода отличаются менее симметричными концами створок, наличием уплощения и намечающейся ложбинки при переходе переднего конца к брюшному краю, а также иным строением бесструктурной пластинки и порово-канальной зоны.

Первоначально раковины описываемого рода были отнесены к роду Cypridea (Неуструева, 1977, табл. I, фиг. 5, 6, с. 138), от которого они отличаются отсутствием рострального выступа и иным строением краевых частей створок с внутренней стороны: относительно более широкой по сравнению с бесструктурной пластинкой порово-канальной зоной, более узким вестибюлем, отсутствием на переднем конце площадки, лишенной поровых каналов (attached area) и уступа (limen) на заднебрюшном углу большей створки. Впервые на различия внутренних структур рода Cypridea и раковин Janinella tsaganenesis (Neusrt.) указала польский палеонтолог Янина Щехура (Sczcechura, 1981), в честь которой и назван новый род.

Состав. Пока известен только один (типовой) вид — Janinella tsaganensis (Neustrueva).

Возраст и распространение. Центральная Монголия; нижний мел.

ПОДСЕМЕЙСТВО MONGOLIANELLINAE NEUSTRUEVA, SUBFAM. NOV.

Диагноз. Раковины трапециевидные, преимущественно крупные с прямым или слабо выгнутым спинным краем, удлиненные (отношение длины к высоте больше, чем 1, 6), с вытянутым и приостренным задним концом. Замок желобково-валиковый, с расширением в переднем отделе или без него. Бесструктурная пластинка широкая на переднем и заднем концах; порово-канальная зона у́же бесструктурной пластинки (табл. II, фиг. 9). Поверхность створок обычно гладкая, реже — ячеистая или тонкоребристая. Мускульные отпечатки типичны для семейства (табл. I, фиг. 7).

Состав. Роды Mongolianella Mandelstam, 1955; Zejaina Mandelstam, 1963;Daurina Sinitsa, 1973; Torinina Sinitsa, 1973; Mangutella Sinitsa, 1973; Eoparacypris Anderson, 1971 (part.); Salvadoriella Krömmelbein, 1963 (part.).

Возраст и распространение. Юра—мел; Европа, Азия, Африка, Южная Америка.

ЛИТЕРАТУРА

Грамм М.Н., Бухарина А.А. Cypridea-подобные остракоды в неогене Узбекистана // Палеонтол. журн. 1967. N 4. С. 95—101.

Кашеварова Н.П., Неуструева И.Ю. Состояние изученности и принципы классификации остракод надсемейства Darwinulacea Brady et Norman, 1889 // Вопр. микропалеонтологии. М.: Наука, 1982. С. 141—154 (Вып. 25).

Любимова П.С. Остракоды меловых отложений восточной части Монгольской Народной Республики. Л.: Гостоптехиздат, 1956. 174 с. (Тр. ВНИГРИ. Вып. 93).

Любимова П.С., Казьмина Т.А., Решетникова М.А. Остракоды мезо- и кайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности // Там же. 1960. 427 с. Вып. 160.

Любимова П.С. Принципы систематики остракод мезокайнозоя // Микрофауна нефтегазоносных районов СССР: (Сб. науч. тр. ВНИГРИ). Л.: Недра, 1984. С. 4 — 29.

Мандельштам М.И. Систематика остракод надсемейства Cytheracea // Докл. сов. геол. на XXI Междунар. геол. конгр.: Дочетвертичная микропалеонтология. М.: Госгеолтехиздат, 1960. С. 134—140.

Мандельштам М.И. Оценка морфолого-систематических признаков на раковинах ископаемых остракод и методика их изучения // Изв. АН ТаджССР. Отд-ние. физ.-мат., хим. и геол. наук. 1965. N 3(16). С. 61—85.

Мандельштам М.И., Шнейдер Г.Ф. Ископаемые остракоды СССР: Семейство Cyprididae. Л.: Гостоптехиздат, 1963. 331 с. (Тр. ВНИГРИ. Вып. 203).

Молостовская И.И. О некоторых принципах систематики позднепермских Darwinulacea // Вопр. микропалеонтологии. М.: Наука, 1982. С. 155—163 (Вып. 25).

Неуструева И.Ю. Некоторые виды остракод из юрских и нижнемеловых отложений Монголии. М.: Наука, 1974. Вып. 1. С. 247—264. (Тр. ССМПЭ; Вып. 1).

Неуструева И.Ю. Новые виды остракод из верхней юры и нижнего мела Центральной Монголии. М.: Наука, 1977. С. 136—142. (Тр. ССМПЭ; Вып. 4).

Неуструева И.Ю. Особенности ассоциаций остракод древних озер в условиях гумидного и аридного климата // Палеолимнология озер в аридных и гумидных зонах. Л.: Наука. 1985. С. 86—120.

Основы палеонтологии. Членистоногие и трилобитообразные и ракообразные М.: Госгеолтехиздат, 1960, С. 264—421.

Синица С.М. Новые позднемезозойские остракоды Забайкалья. // Зап. Забайкальск. фил. Географ. о-ва СССР. 1973. Вып. 94. С. 103—117.

Скобло В.М., Лямина Н.А. Остракоды мезозоя Западного Забайкалья (Справочное руководство). Иркутск, 1980, 226 с.

Anderson F.W. Wealden and Purbeck Ostracoda // Annals and Magazine of Natural History. Ser. II. 1939, Vol. 3. N 2, P. 291—310.

Anderson F.W. Ostracods from the Weald clay of England // Bull. geol. surv. Great Brit. 1967. N 27. P. 237—269.

Anderson F.W., Bazley R.A.B. The Purbeck beds of the Weald (England) // Bull. of the geol. surv. of Great Britain. 1971. N 34. P. 173.

Bosquet J.A.H. Description des entomostracés fossiles de terrains Tertiaires de la France et de la Belgique. // Mém. Cour. et Mém. sav. étrang. Acad. Roy. Belg. 1852. Vol. 24, P. 1—142.

Danielopol D.L. The superfamily Cypridacea: Some remarks on the phylogenetical affinities between the main Ostracod Cypridacean groups: Evolution of Post-Paleozoic Ostracoda. Proc. 5-th Intern. Sympos // Abh. und Verh. des Naturwiss. Vereins in Hamburg (NE). 1976. 18/19 (suppl.). P. 77—86.

Hartmann G., Puri H.S. Summary on neontological and paleontological classification of Ostracoda // Mitt. Hamburg, Zool. Mus. Inst. 1974, Bd. 70. P. 7—73.

Hou You-tang. Jurassic and cretaceous nonmarine Ostracods of the subfamily Cyprideinae from North-Western and North-Eastern regions of China // Mem. Inst. palaeontol. Acad. Sinica. 1958. N 1. P. 61—103.

Krömmelbein K. Zur Taxionomie und Biochronologie stratigraphish wichtiger Ostracoden—arten aus der Oberjurassish? — Unterkretazischen Bahia —serie (Wealden —fazies) NE -Brasiliens // Senckenbergiana Lethaea. 1962, Bd. 43, N 6, S. 437—528.

Maddocks R.F. Recent Ostracodes of the Family Pontocyprididae chiefly from the Indian Ocean // Smitson. Contribs Zool. N 8, 1969, P. 1—56.

Martin G.P.R. Ostracoden des norddeutschen Purbeek und Wealden // Senckenbergiana. 1940. Bd. 22. N 5/6. S. 275—361.

Martin G.P.R. Uber die Systematische stellung der gattung Cypridea Bosquet (Ostracoda), nebst beschreibung der wealden basis ostracode Cypridea buxtorfi n. sp. // Neues Jahrb. Geologie und Palaeontologie, Monatshefte. 1958. N 7. S. 312—320.

Roth R. Some Morrison Ostracoda // J. Paleontol. 1933. Vol. 7. N 4. P. 398—405.

Sohn I.G. Nonmarine ostracodes in the Dakota Formation (Lower Cretaceous) from south Dakota and Wyoming // Prof. Paper of the United states geol. survey. 1979. N. 1069. P. 1—41.

Swain F.M. Middle Mesozoic nonmarine Ostracoda from Brazil and New Mexico //J. Paleontol. 1946. Vol. 20, N 6, P. 543—555.

Sylvester-Bradley P.C. The Ostracod genus Cypridea and the zones of the Upper and Middle Purbeckian // Proc. of the geologists association. 1949, Vol. 60, N 2, P. 125—153.

Szczechura J. Fresh-Water Ostracodes from the Nemegt Formation (Upper Cretaceous) of Mongolia // Palaeontologia Polonica.1978. N 38. P. 65—121.

Szczechura J. The taxonomy of Cypridea Bosquet, 1852, and similar ostracodes // Neues Jahrb. für Geologie und Paläontologie. Bd. 161. H. 2. 1981. P. 254—269.

Treatise on Invertebrate Paleontology. Part Q (Arthropoda). 1961. 442 p.

Wolburg J. Die Cyprideen des NW-deutschen Wealden // Sencken bergiana Lethaea. 1959. Bd. 40. N 3/4. S. 223—315.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 30 **Вопросы микропалеонтологии** 1989 г.

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 563.12

М.Н. СОЛОВЬЕВА

Геологический институт Академии наук СССР

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВЕСА ДИСКРИМИНАЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ НА ПРИМЕРЕ НАДОТРЯДА FUSULINOIDA

Как уже отмечалось ранее (Соловьева, 1983) в классификациях фораминифер фиксируется достаточно свободный подход к определению рангов и объемов таксонов и, как следствие этого, нерегламентированное определение и таксономической структуры. Существующий разброс в установлении принципа выделения таксономических категорий наряду с невозможностью для ископаемых форм выделения критерия генетического родства имеет следствием и неопределенности при характеристике величины филетических расстояний при ранжировке филетического разрыва. Предлагаемая статья — очередная в серии публикаций (Соловьева, 1978, 1980, 1983), посвященных рассмотрению вопросов в русле названных выше задач классификации и таксономии. Прежде нами уже делалась попытка определения характера корреляций структур фузулинид и объединения их в системы и была предложена корреляционная матрица (Соловьева, 1978).

Характер соотношений между структурами по признакам 1—92 (см. рисунок, вкл.) показывает для фузулинид наличие корреляций, при которых $n=0$ — это отрицательные корреляции и корреляции, у которых $n \leqslant 1$ — положительные корреляции. Были рассмотрены в самых общих чертах характер корреляций структур и признаков представителей надотряда Fusulinoida по коду, предложенному ранее (Соловьева, 1978).

Прослеженные коррелятивные связи между различными группами структур показывают, во-первых, наличие стабильных полей отрицательных корреляций структур в частности, по признакам — 39—53 с признаками 1—3; признаков в амплитуде 32—35 с 39—53 и т.д. Существуют отрицательные корреляции структур в амплитуде 1—92 с признаками 20 и 65 и т.д. В то же время положительные корреляции фиксируются по признаку 66, практически со всеми 92 признаками, за исключением признаков 65 и 20. В качестве примера отрицательных корреляций укажем корреляции по признаку 78 — постоянные осевые заполнения, где $n=0$ устанавливаются по связям 39—53, 59—61, 64, 65, 67, 70—75, 78—82, 84, 85, 88—91. В качестве примера положительных корреляций, при которых $n=1$ можно указать на корреляции признака 19 — асимметрия с 4, 6, 10, 11, 13, 14, 22, 23, 25, 28, 29, 31, 36, 37, 40—42, 44, 46, 48, 49, 51—56, 58, 62, 64, 66, 68, 70, 74, 85, 87, 90. В качестве примера положительных корреляций можно указать на корреляцию признака 21 практически со всеми 1—92 признаками или на корреляцию признака 11 практически со всеми 1—92, за исключением 12 и 65. Зоны положительных корреляций обнаруживаются в амплитуде признаков 4, 5 с признаками 10, 11, 16—19, 24—46, 48—49, 51, 54—58, 62, 64, 66—70 и т.д.

Отсутствие преемственности в развитии отдельных структур фораминифер в серии последовательных временных срезов популяций, отсутствие морфологического соответствия вновь появившегося морфотипа и морфотипов в других частях популяций данного временного уровня дает основание предполагать мутационный характер морфологического новшества. При этом характер корреляционных связей таких форм позволяет сделать вывод о том, что мутации могут быть определены как область, описываемая дисконкордантными корреляциями. Так, в качестве мутаций нами трактуется резкое рассогласование корреляций, возникшее "внезапно" на разных уровнях развития фузулинид и ведущее на каждом из таких уровней к появлению форм, которые сравнительно с предшествующими и сопутствующими имеют сдвиг по всем корреляциям, что и выражается в перестройке всех структур раковины. В пределах мутантов удается выделить и летальные мутанты, например виды Nagatoella, Verella с растянутым или в масштабах "геологического" времени мгновенным временем существования и многочисленные forma mutatio любых видов во все отрезки времени существования того или иного вида. Рассогласование корреляций сказывается в первую очередь в норме функционирования систем организма, в перестройке корреляций, о чем писалось уже в предыдущем сообщении.

Перестройка корреляций, однако, в условиях менделеевской популяции идет не в сторону возврата к прежде существовавшему типу, а в сторону создания новых, в рамках генетически обусловленных морфогенетических типов, типов корреляционных и функциональных зависимостей. Так дисконкордантные корреляции, возникающие у Fusulinoida в башкирском веке на рубеже около 300 млн лет, были связаны с приобретением существенно иного плана строения — за счет возникновения веретеновидной ($L > D$) формы раковины. Перестройка структур и их корреляций пошла не по линии возврата к прежнему типу (раковины с $L < D$), а по линии "улучшения" веретеновидной конструкции, ее "приспособления" к условиям освоенного биотопа.

Вопросы формирования и функционирования интегративных систем фораминифер не могут рассматриваться вне теоретических концепций биологии. В рамках статьи была бы невозможной попытка даже самого краткого обзора существующей информации. Отметим, однако, что в традиционные представления внесены существенные коррективы, касающиеся в частности, признания формирующей роли за такими факторами, как дискретное изменение дискретных единиц наследственности, (т.е. признания за мутациями значения элементарных единиц наследуемой изменчивости), а также признания в качестве важнейшего фактора эволюционного процесса рекомбинации, т.е. процесса спонтанного образования таких сочетаний генов, которых не было у родительских форм.

Как указывал Н.А. Заренков (1978), из стремления к определенности границ таксонов проистекают поиски универсального критерия ранга таксонов, что по предложениям систематиков основывается в настоящее время на различных признаках, таких, в частности, как процент гомологии ДНК и т.д.

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

Рассмотрение соотношений различных категорий таксонов и дискриминационных признаков, принципов и критериев систематики современных и ископаемых фораминифер содержится во многих отечественных работах (Фурсенко, 1978; Михалевич, 1980) и зарубежных исследователей. Отметим, что работами микропалеонтологов (Миклухо-Маклай и др., 1958) было установлено, что устойчивость основных признаков родов, семейств и отрядов, их таксономическое значение различны у разных ветвей, но выдерживается 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 таксонов высокого ранга не существует единообразия. В то время как для современных фораминифер дискриминационные признаки относятся к категории цитологических, для ископаемых фораминифер они принадлежат к морфологическим, структурным критериям. 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), обобщающих новейшие материалы по характеру цитологических признаков для высших (включая семейственный ранг) таксонов современных фораминифер, 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.

Несколько схематизируя и упрощая данные Михалевич (1980) можно суммировать представления о таксономическом весе цитологических дискриминационных признаков для таксонов высокого ранга современных фораминифер следующим образом. К дискриминационным признакам высокого таксономического веса (подтип) относятся 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 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 и при выделении таксонов семейственного ранга.

Как уже указывалось, характер дискриминационных признаков ископаемых фораминифер относится к категории структурных морфологических критериев и основывается на характере изменений элементов структуры (Соловьева, 1978). На основе анализа литературных и собственных материалов по характеру структурных морфологических критериев для фузулинид может быть определен таксономический вес дискриминационных признаков. Дискриминационные признаки структурного морфологического характера для таксонов высокого ранга ископаемых фораминифер, такого, как подтип, надкласс, класс, 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 Fusulinoida назывались септированная спираль и микрогранулярная стенка. К признакам высокого таксономического веса (отрядного ранга) исследователи (Основы палеонтологии, 1959; Розовская, 1975) 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 признаки: форма раковины, тип симметрии, характер навивания, характер стенки, характер дополнительных отложений, число устьев, число септ, характер размножения. Таксоны семейственного ранга характеризуют признаки: форма раковины, тип симметрии, характер навивания, характер септ, характер стенки, характер дополнительных отложений, характер размножения, мера разнообразия. Таксоны подсемейственного ранга дискриминируются по признакам: форма раковины, тип симметрии, характер навивания, характер септ, ареал распространения, характер размножения, мера разнообразия.

Таксоны родового ранга определяют такие дискриминационные признаки: 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 указываются 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 совокупностью признаков: форма раковины, способ навивания, характер септ, характер устья, размеры, ареал, численность.

Изложенные данные по оценке таксономического значения признаков фузулинид основаны на реконструкции филогенезов и с учетом сложившейся традиции систематики этих групп. В то же время представляется интересным проанализировать характер корреляций по корреляционным плеядам. Комплексирование признаков по методу плеяд на зоологическом материале было сделано П.П. Терентьевым (1959), а на ботаническом — Л.Д. Колосовой (1975). Следует признать, что наибольшие по количеству членов плеяды могут указывать на частоту признака, присущую генеральному множеству. Соответственно подмножества будут характеризовать плеяды, меньшие по количеству членов. На таком пути, как представляется, систематика названных отрядов получает дополнительное подкрепление, опирающееся на учет критериев, имеющих подтверждение на основе плеяд. В нашем анализе мы группируем плеяды по количеству членов в следующие группы:

Группа признаков, относящаяся к форме раковины, объединяемых в коде 1—8;

Группа признаков, присутствие—отсутствие киля, объединяемых в коде 9—10;

Группа признаков способа навивания, объединяемых в коде 11—14;

Группа признаков типа симметрии, объединяемых в коде 15—20;

Группа признаков характера развертывания спирали, объединяемых в коде 21—26;

Группа признаков, связанных с септацией, объединяемых в коде 27—55;

Группа признаков типа строения стенки, объединяемых в коде 56—71;

Группа признаков дополнительных отложений, объединяемых в коде 72—83;

Группа признаков, связанных с устьем, объединяемых в коде 84—88;

Группа признаков, связанных с относительными размерами раковин, объединяемых в коде 90—92.

В пределах названных групп признаков наметился ряд плеяд (табл. 1—7).

Плеяда I. Наибольшей частотой обладают признаки: раковины без киля, инволютное навивание, симметрия внешняя, дисимметрия внутренняя, плоскоспиральность, септальные швы плоские, септы радиальные, тонкие септы, ровная стенка, стенка секреционная, устье единичное.

Плеяда II. Высокой степенью частоты обладают признаки: веретеновидная раковина, низкий ИК, малооборотный тип навивания, углубленные септальные швы, немногочисленные септы (камеры), септы короткие, стенка тонкая, устье узкое, размеры раковин средние.

Плеяда III. Достаточно высокой степенью частоты обладают признаки: субсферическая раковина, многочисленные септы (камеры), складчатые септы, арки автономные, толстая стенка, пористая стенка, альвеолярная стенка, двухслойная стенка, четырехслойная стенка, слабые хоматы, псевдохоматы, прерывистые осевые заполнения.

Плеяда IV. Умеренной частотой обладают признаки: овоидная, вздутоэллипсовидная субцилиндрическая форма раковины, длинные септы; прямые

Таблица 1

Плеяда I — количество членов от 80 до 90

Код признака	Количество членов в плеяде										
	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
10	—	—	—	×							
11	—	—	—	—	—	—	×				
16	—	—	—	—	—	×					
17	—	—	—	—	×						
21	—	—	—	—	×						
28	—	—	—	—	—	—	—	—	×		
31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
54	×										
58	—	—	—	×							
66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	
85	×										

Таблица 2

Плеяда II — количество членов от 70 до 77

Код признака	Количество членов в плеяде										
	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
6	×										
24	–	–	–	–	–	×					
26	–	–	–	–	–	×					
27	–	×									
30	–	–	–	–	–	×					
36	–	×									
56	–	–	–	–	×						
83	–	–	–	–	–	–	–	×			
87	–	–	–	–	–	×					
91	–	×									

Таблица 3

Плеяда III — количество членов от 60 до 69

Код	Количество членов в плеяде										
	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
4	–	×									
29	–	–	×								
40	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	
51	–	–	–	–	–	–	–	×			
57	–	×									
63	–	–	–	–	–	–	–	×			
64	–	–	–	–	×						
68	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	
70	–	–	–	×							
74	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	
75	–	–	–	–	–	×					
79	×										

Таблица 4

Плеяда IV — количество членов от 50 до 58

Код	Количество членов в плеяде										
	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
7	–	–	–	–	×						
8	–	–	–	–	–	–	×				
37	–	–	–	–	–	–	×				
38	–	–	–	–	–	–	×				
41	–	–	–	–	–	×					
42	–	–	–	–	–	–	–	–	×		
43	–	–	×								
44	–	–	–	–	–	×					
45	×										
47	–	–	×								
48	–	×									
49	–	–	×								
55	–	—	–	–	–	–	–	×			
62	–	–	×								
81	–	×									
88	–	–	–	–	–	–	–	–	×		
89	–	–	–	–	–	–	–	–	×		
92	–	–	–	–	–	×					

Таблица 5

Плеяда V — количество членов от 40 до 49

Код	Количество членов в плеяде										
	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1	×										
5	–	–	–	–	–	–	×				
13	–	–	–	–	–	×					
23	–	–	–	–	–	–	×				
25	–	–	–	–	–	×					
39	–	–	–	–	×						
46	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	
50	–	–	–	–	–	–	–	–	×		
52	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	
53	–	–	–	–	–	–	–	×			
61	–	–	–	×							
73	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	
76	–	–	–	–	×						
78	–	–	–	–	×						
80	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	
86	–	–	×								
90	–	–	–	–	–	–	×				

септы, локальная складчатость, складчатость по всей длине, арки высокие, арки низкие, складки глубокие, арки правильные, арки широкие, септы толстые, стенка неперфорированная, осевые заполнения узкие, устье умеренной ширины, периодичность изменений объемов камер, крупные размеры раковин.

Плеяда V. Умеренной степенью частоты обладают признаки: чечевице-

Таблица 6

Плеяда VI — количество членов от 30 до 39

Код	Количество членов в плеяде										
	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
12	–	–	–	–	–	–	–	–	×		
14	–	×									
15	–	–	–	–	–	–	–	×			
19	–	–	–	–	–	×					
22	–	–	–	–	–	–	×				
32	–	–	×	–	–	–					
33	–	–	×								
34	–	–	×								
59	–	–	–	–	–	–	–	–	×		
60	–	–	–	–	–	×					
67	–	–	–	–	–	–	–	×			
71	–	×									
72	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	
77	–	–	–	–	×						
82	–	–	–	–	–	×					
84	–	×									

Таблица 7

Плеяда VII — количество членов от 20 до 29

Код	Количество членов в плеяде										
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2	–	–	–	–	–	–	–	–			
3	–	–	–	–	–	–	–	×			
9	–	–	–	–	–	–	–	–	–		
19	–	–	–	–	–	–	×				
35	–	–	–	–	–	–	–	–	×		

образная раковина, ромбоидная раковина, раковина развертывающаяся, высокий индекс компактности, арки резорбированные, волнисто-морщинистая стенка, умеренные хоматы, смешанный тип дополнительных отложений, осевые заполнения постоянные, множественные устья, мелкие размеры раковин.

Плеяда VI. Умеренной частотой обладают признаки: эволютное навивание, навивание с выпрямлением, внутренняя симметрия, асимметрия, спирально-конический тип навивания, аксиальные септулы, септулы многочисленные, стенка морщинистая, стенка однослойная, стенка пяти-(и более) слойная, хоматы сильные, парахоматы, устье широкое.

Плеяда VII. Низкой частотой обладают признаки: наутилоидная форма раковин, субквадратная форма, килеватая раковина, асимметрия, немногочисленные септулы. Как представляется, изложенные выше данные дают возможность на основе выявленных корреляционных плеяд предложить к обсуждению некоторые положения, касающиеся характера дискриминационных признаков фузулинид всех отрядов, и ввести на этой основе некоторые представления, касающиеся определения признаковых свойств.

Рассмотрение плеяд дает возможность на основе отсутствия плеяд с малым количеством членов (до 20) сделать вывод о сложности корреляционных связей морфологических структур и их признаков и тем самым дать дополнительное обоснование к введению понятия для фораминифер интегративных систем (Соловьева, 1978). Сложность корреляционных связей фораминифер, с другой стороны, подкрепляет представление, восходящее к С.И. Аверинцеву и А. Годри, о сложности простейших, в том числе и фораминифер. Вероятно, что сложность корреляций отражает одно из адаптивных приобретений фораминифер, дававших определенные конструктивные и функциональные преимущества этой группе простейших. Изложенные выше предварительные данные по характеру признаковых свойств фораминифер рассматриваемых отрядов дают возможность внесения некоторых корректив в существующие в настоящее время представления.

Признавая, что сами по себе дискриминационные признаки, как и плеяды признаков не несут прямой информации об их ранге в понятиях таксономии и традиционные представления о рангах основаны на существующем в микропалеонтологии опыте и конвекциональных основаниях, попытаемся привести эти представления в соответствие с данными, полученными при анализе плеяд. Последний, как представляется, дает возможность обратиться к одному из возможных путей уточнения характера дискриминационных признаков и их иерархии, к одному из путей определения признаковых свойств.

Отметим, что безусловный статус наибольшей частоты признаков имеют плеяды, имеющие наибольшее число членов. В нашем анализе выявляется, что такой статус имеют признаки плеяды I (табл. 1) с числом членов в плеяде от 80 до 90. К таким признакам относятся: раковина без киля, инволютное навивание, внешняя симметрия, внутренняя дисимметрия, плоскоспиральное навивание, плоские септальные швы, радиальные тонкие септы, т.е. метаметрия роста, стенка секреционная ровная. Сравнение плеяды I с традиционными представлениями о таксономическом весе признаков (Соловьева, 1983) дает основания считать эти признаковые свойства высоких в понятиях таксономии категорий, а также произвести некоторые уточнения их статуса. Традиционное представление о высоком ранге (отряд, подотряд и т.д.) признака формы раковины не подтверждается из анализа плеяды I. Такой признак, как способ навивания, согласно традиционным представлениям не включался в число дискриминационных признаков для таксонов отрядного, подотрядного, надсемейственного, семейственного и даже подсемейственного рангов. В то же время устанавливается, что признак инволютного навивания входит в плеяду I. Тип симметрии в практике микропалеонтологических работ включен был в число дискриминационных признаков сравнительно недавно (Соловьева, 1978) и ему приписывался высокий ранг — от отрядного до родового, что обосновывается анализом плеяд, где признаки симметрии внешней формы раковины и внутренняя дисимметрия входят в категорию признаков наибольшей частоты. Характер навивания в соответствии с традиционными представлениями определялся в качестве признака отряда, подотряда, надсемейства, семейства, подсемейства, рода. Признак плоскоспирального навивания также входит в плеяду I. Характер септ определялся в рамках традиционного определения веса признаковых свойств, в качестве признака отрядного, семейственного, подсемейственного, родового, подродового и подвидового ранга. В число признаков, входящих в плеяду I, входят такие характеристики септ, как плоские септальные швы и тонкие радиальные септы. Характеру стенки придавался вес признака от надотрядного до видового ранга. Признак секреционной, тонкой стенки входит в плеяду I. Число устьев всегда определялось в качестве признака высокого таксономического веса — надотряд, отряд, подотряд, семейство. В плеяду I входит признак единичного устья, чем подтверждается справедливость традиционного определения веса этого признака.

Высокую степень частоты имеют признаки, входящие в плеяду II (табл. 2), с числом членов в плеяде от 70 до 77. К таким признакам относятся: веретеновидная форма раковины, низкий ИК, малооборотный тип навивания, углубленные септальные швы, немногочисленные септы (камеры), септы короткие, стенка тонкая, устье узкое. Сравнение плеяды II с традиционными представлениями, сведенными в работе автора (Соловьева, 1983), дает основания провести сравнение признаковых свойств достаточно высоких в понятиях таксономии категорий, а также произвести некоторые уточнения. Традиционное представление о высоком ранге признака формы раковины вообще, исходя из анализа плеяды II, может быть сужено до определения веретеновидной формы раковины; также анализам плеяд подтверждается представление о таксономическом значении ИК, малооборотного типа навивания, углубленных септальных швов, немногочисленности камер, коротких септ, тонкой стенки, узком устье и средних размеров раковин. При сравнении плеяды II с традиционными представлениями о весе признаков выявляется возможность сужения ряда признаковых свойств на основе анализа плеяд.

Достаточно высокую степень частоты обнаруживают признаки, входящие в плеяду III (см. табл. 3), с количеством членов от 60 до 69. К таким признакам относятся: субсферическая раковина, многочисленные септы (камеры), складчатые септы, узкие арки, толстая стенка, альвеолярная стенка, двухслойная стенка, четырехслойная стенка, слабые хоматы, псевдохоматы, прерывистые осевые заполнения. Сравнение плеяды III с традиционными представлениями о таксономическом весе признаков, сведенными в цитированной выше работе М.Н. Соловьевой (1983), дают основания провести сравнение признаковых свойств высоких (до рода) таксономических категорий. Как уже отмечалось (см. сравнение плеяд I и II), в результате анализа плеяд оказалось возможным уточнить признаковые свойства формы раковины. При этом выявилась достаточно высокая степень частоты признака субсферической формы раковины. Известно, что признак формы раковины без дифференциации по геометрическому подобию в традиционных оценках признавался общим для всех рангов таксонов от отряда до подвида. Характер септ по традиционным представлениям определялся в качестве признака отрядного, семейственного, подсемейственного, родового, подродового и подвидового ранга. Анализ плеяды III позволяет сузить признаковые свойства до их характеристики по числу (многочисленные) и по признаку складчатости септ, а также ввести в число признаковых свойств характер арок по свойству автономности (Соловьева, 1978). Характеру стенки при традиционном определении таксономического веса придавалось значение от надотрядного до видового. Однако анализ плеяды III дает основание конкретизировать представление, так как выявилась достаточно высокая степень универсальности признака толщины и перфорации стенки, где вычленяются признаковые свойства и по структуре (пористая и альвеолярная), а также по текстурным особенностям (двух- или четырехслойная). Характер дополнительных отложений традиционно принимали в качестве признака таксонов от надсемейственного до видового рангов. Анализ плеяды III дает основание конкретизировать представление и сузить характеристику признаковых свойств до вычленения таких признаков, как хоматы слабые, псевдохоматы, осевые заполнения прерывистые.

Умеренной частотой обладают признаки, входящие в плеяду IV (см. табл. 4) с количеством членов от 50 до 58. К признакам умеренной частоты относятся такие, как овоидная, вздуто-эллипсовидная, субцилиндрическая форма раковины, длинные и прямые септы, локальная складчатость, складчатость по всей длине, арки высокие, арки низкие, складки глубокие, арки правильные, арки широкие, септы толстые, стенка неперфорированная, осевые заполнения узкие, устье умеренной ширины, периодичность изменений объемов камер, крупные размеры раковин. При сравнении плеяды IV с традиционными представлениями о таксономическом весе признаков выявлена возможность уточнения и расширения спектра свойств против традиционного спектра дискриминационных признаков, как и более точного определения признаковых свойств. Так, в частности, форме раковины традиционно придавалось значение от таксонов отрядного до подвидового ранга, в то же время из анализа плеяды IV выявилась возможность конкретизации этого признака до сведения формы к овоидной, вздуто-эллипсовидной, субцилиндрической. В то же время анализ плеяды IV дает основания расширить дискриминационные признаки, относящиеся к характеру септ. Именно характеристика септ наиболее многочисленна по числу членов в плеяде IV.

Традиционная оценка характера септ определяла этот признак в качестве отрядного, семейственного, подсемейственного, родового, подродового, видового и подвидового. Анализ плеяды IV дает возможность отнести этот признак к категории умеренной частоты универсальности, однако при этом осуществляется конкретизация (см. табл. 4) признаковых свойств: септы длинные, септы прямые, складчатость септ локальная, складчатость по всей длине, арки высокие, арки низкие неправильные, арки широкие, септы толстые. Признак стенки в рамках традиционных представлений оценивался достаточно высоко — от признака надотрядного ранга до признака подродового ранга. Анализ плеяды IV дает основание в числе признаков умеренной частоты указать на признак неперфорированной стенки. Из числа признаков, относящихся к дополнительным отложениям, плеяда IV включает признак узких дополнительных отложений.

Таким образом, категория умеренной частоты этого признака заставляет с осторожностью отнестись к установившемуся традиционному его определению в качестве признака таксонов от надсемейственного до видового ранга включительно.

Умеренной степенью частоты характеризуются признаки, входящие в плеяду V (см. табл. 5) с количеством членов в плеяде от 40 до 49. К признакам умеренной степени частоты согласно с результатами анализа плеяды относятся: чечевицеобразная и ромбоидная форма раковины, раковина развертывающаяся, многооборотный тип раковины, высокий индекс компактности (ИК), арки резорбированные, волнисто-морщинистая стенка, умеренные хоматы, смешанный тип дополнительных отложений, постоянные осевые заполнения, множественные устья, мелкие размеры раковин.

Как уже отмечалось выше (плеяды II, III, IV), признак формы раковины обладает различной степенью частоты и конкретизирован в предлагаемой работе на основе анализа плеяд, в частности в плеяде V может быть конкретизирован до признакового свойства чечевицеобразной ромбоидной раковины. В группе дискриминационных признаков, относящихся к способу навивания, плеяда V включает признак развертывающейся раковины, что в общем случае соответствует традиционным представлениям о признаках способа навивания (см. табл. 5), как имеющих таксономический вес родового, подродового, видового и подвидового рангов.

Среди дискриминационных признаков, относящихся к характеру навивания, плеяда V содержит признаки многооборотного типа раковины и высокий индекс компактности. Ранее по традиционным представлениям эти признаки не привлекались в качестве дискриминационных.

Дискриминационные признаки, относящиеся к группе характеризующей септы, по существующим традиционным представлениям определяют таксоны отрядного, семейственного, подсемейственного, родового, видового и подвидового уровней. В плеяду V входят такие признаки, как септы волнистые, складки плоские, арки резорбированные, арки с межарочными связями (френотеки). Введение в диагностику признаковых свойств по типу характера арок (резорбированные, с межарочными связями и т.д.) значительно уточняет и конкретизирует традиционные достаточно общие определения дискриминационных признаков по рассматриваемой группе признаков. Дискриминационные признаки, относящиеся к характеристике стенки в плеяде V, ограничены всего одним членом — признаком волнисто-морщинистой стенки.

Группа дискриминационных признаков, относящихся к дополнительным отложениям, согласно традиционным представлениям, оценивалась в качестве признаков надсемейственного, подсемейственного, родового, подродового, видового рангов. Анализ признаков, входящих в плеяду V, позволяет высказаться в пользу умеренной степени частоты таких признаков, как умеренные хоматы, смешанный тип дополнительных отложений, постоянные осевые заполнения, осевые заполнения широкие. По оценке признаковых свойств таких признаков, как характер устья, в плеяду V входит признак множественных устьев. Отметим, что традиционные представления о таксономическом значении признака единичного или множественных устьев определяли таксономический вес этих признаков от надотрядного, отрядного, подотрядного, до надсемейственного рангов. Данные по принадлежности признака множественного устья в качестве члена V плеяды, включающей члены умеренной степени частоты, дают основание к переоценке и таксономического веса признака множественности устьев.

Умеренной частотой характеризуются и признаки, входящие в плеяду VI (см. табл. 6) с количеством членов в плеяде от 30 до 39. К признакам умеренной частоты могут быть отнесены такие, как эволютное навивание, навивание с выпрямлением, внутренняя симметрия, асимметрия, спирально-конический тип навивания, аксиальные септулы, септулы многочисленные, стенка морщинистая, стенка однослойная, стенка пяти- и более слойная, хоматы сильные, парахоматы, устье широкое.

К признакам умеренной частоты относятся признаки способа навивания. Традиционно способ навивания оценивался в качестве признака невысокого таксономического веса (от родового до подвидового включительно). Анализ плеяды VI позволяет произвести конкретизацию признаковых свойств этой группы до эволютного навивания, навивания с выпрямлением. Среди признаков, группирующихся по признаку типа симметрии, плеяда VI содержит признаки: симметрия внутренняя и асимметрия.

Группу дискриминационных признаков, относящихся к характеру навивания, традиционно оценивали в качестве признака высокого таксономического веса от надотрядного до родового ранга включительно. Входящие в плеяду VI признаки включают спирально-конический тип навивания. Группа дискриминационных признаков, относящихся к характеру септ, традиционно оценивалась в качестве признака отрядного, семейственного, подсемейственного, родового, подродового, видового и подвидового рангов. Признаковые свойства этой группы на основе анализа плеяд могут быть конкретизированы следующим образом: аксиальные септулы, септулы многочисленные. Принадлежность названных дискриминационных признаков к имеющим умеренную частоту дает основание к пересмотру традиционных представлений по определению их таксономического веса.

Группа дискриминационных признаков, относящихся к характеристике стенки, традиционно оценивалась в качестве признаков, таксономический вес которых определялся от надотрядного до подродового. Анализ плеяды VI позволяет конкретизировать признаковые свойства этой группы следующим образом: стенка морщинистая, стенка однослойная, стенка пяти- и более слойная.

Группа дискриминационных признаков, относящихся к характеристике дополнительных отложений, традиционно оценивалась в качестве признаков, таксономический вес которых определялся от надсемейственного до видового ранга. Анализ плеяды VI позволяет конкретизировать признаковые свойства этой группы следующим образом: хоматы сильные, парахоматы. Дискриминационный признак — характер устья в плеяде VI конкретизируется по величине (устье широкое). Вхождение этого признака в группу признаков умеренной частоты косвенно подтверждает справедливость традиционных представлений о невысоком таксономическом весе этого признака.

Низкой степенью частоты характеризуются признаки, входящие в плеяду VII (см. табл. 7) с количеством членов от 20 до 29. К признакам низкой степени частоты относятся такие, как наутилоидная форма раковины, субквадратная форма, килеватость, асимметрия, немногочисленные септулы. Согласно традиционным представлениям признаку формы раковины придается таксономический вес от отрядного до подвидового ранга.

Вхождение признаков формы раковины в плеяду VII, объединяющую члены низкой степени частоты, позволяет конкретизировать признаковые свойства следующим образом: форма раковины наутилоидная, субквадратная, килеватость. Признак типа симметрии был введен сравнительно недавно (Соловьева, 1978), таксономический вес этого признака определялся от отрядного до родового, что отчасти подтверждается принадлежностью указанного признака (асимметрия) к плеяде VII, объединяющей члены низкой степени связи.

Изложенные данные по анализу плеяд и на этой основе предлагаемые уточнения по оценке и характеру дискриминационных признаков, как нам представляется, дают некоторые основания к учету этих данных в разработках по систематике фораминифер. Безусловно, что данные анализа плеяд могут рассматриваться лишь в качестве дополняющих при монтаже системы фораминифер, разрабатываемой главным образом на основании исследования филогенезов и используемого опыта и конвенций, касающихся определения таксономического веса признаков.

На основе исследования корреляций, уточнения и конкретизации признаковых свойств дискриминационных признаков и ввода новых в разработки может быть предложен к обсуждению несколько измененный в сравнении с существующими (Миклухо-Маклай и др., 1958; Основы палеонтологии, 1959; Розовская, 1975) вариант системы.

ЛИТЕРАТУРА

Заренков Н.А. Типология и "систематика генотипов" // Зоол. журн. 1978. Т. 57, вып. 7. С. 965—976.

Колосова Л.Д. Сравнительный анализ изменчивости и корреляционных связей у длиннотрубчатых вероник (Veronica L. Scrophulariaceae) // Проблемы эволюции: Современные проблемы эволюции. Новосибирск: Наука, 1975. Т. 4. С. 166—180.

Липина О.А. К систематике и эволюции эндотирид // Систематика фораминифер и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1977. С. 3—20. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 20).

Миклухо-Маклай А.Д., Раузер-Черноусова Д.М., Розовская С.Е. Систематика и филогения фузулинидей // Вопросы микропалеонтологии. М.: Наука, 1958. Вып. 2. С. 5—21.

Михалевич В.И. Систематика и эволюция фораминифер в свете новых данных по их цитологии и ультраструктуре // Принципы построения макросистемы одноклеточных животных. Л.: Наука, 1980. С. 42—61. (Тр. Зоол. ин-та АН СССР; Т. 94).

Основы палеонтологии: Общая часть. Простейшие. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 482 с.

Розовская С.Е. Состав, систематика и филогения отряда фузулинида. М.: Наука 1975. 267 с. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 149).

Соловьева М.Н. Интегративные системы фораминифер // Систематика микроорганизмов и их значение для хроностратиграфии. М.: Наука, 1978. С. 3—16. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 21).

Соловьева М.Н. Мутации как область, описываемая дисконкордантными корреляциями и некоторые вопросы систематики фораминифер // Значение микроорганизмов для разработки дробных и биостратиграфических схем. М.: Наука, 1980. С. 1—22. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 23).

Соловьева М.Н. Таксономическая структура семейства Fusulinellidae // Систематика, экология и биостратиграфическое значение микроорганизмов. М.: Наука, 1983. С. 3—18. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 26).

Тахтаджян А.Л. О принципах, методах и символах филогенетических построений в ботанике // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1947. Т. 52, N 5. С. 00.

Терентьев П.В. Метод корреляционных плеяд // Вестн. МГУ. Сер. 4. Геология. 1959. N 2. С. 00.

Фурсенко А.В. Введение в изучение фораминифер. Новосибирск: Наука. 1978. 215 с. (Тр. ИГиГ СО АН СССР; Вып. 391).

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Выпуск 30 **Вопросы микропалеонтологии** 1989 г.
Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 563.12

О.А. ЛИПИНА

Геологический институт Академии наук СССР

НЕКОТОРЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В СИСТЕМАТИКЕ ТУРНЕЙЕЛЛИД

В настоящей статье изложены результаты пересмотра систематики турнейеллид, осуществленного автором.

НАДРОДОВЫЕ ТАКСОНЫ

В последнее время наблюдается тенденция повышения рангов таксонов в систематике почти всех групп животных, в том числе и фораминифер. Турнейеллиды решением коллоквиума по фораминиферам нижнего карбона (Решение..., 1983) и коллоквиума по турнейеллидам в Ухте (Решение..., 1985) возведены в ранг отряда и соответственно повышается ранг и остальных надродовых таксонов. На коллоквиуме 1985 г. решено делить отряд на 4 семейства: Tournaeallidae, Lituotubellidae, Chernyshinellidae и Palaeospiroplectamminidae. Однако по характеру септации и обособленному развитию чернышинеллид, отряд может быть подразделен на два надсемейства: Tournayellacea — раковины с пережимами стенки и псевдосептами и Chernyshinellacea — с специфическими чернышинелловыми септацией и характером камер.

Надсемейство Tournayellicea выделено Л.Г. Даин (Волошинова и др., 1959) и принято в объеме выделенного ею в 1953 г. семейства Tournayellidae.

Систематика надродовых таксонов в пределах надсемейства Tournayellacea может строиться двояко, в зависимости от того, какой из двух признаков — септация или навивание — положен в основу. Казалось бы более правильно взять за основной признак деления на семейства и подсемейства характер септации, как это сделано при выделении отряда и надсемейства. Этого принципа и придерживались в основном советские авторы (Дайн, 1953; Волошинова и др., 1959; Липина, 1965). Однако Р. Кониль и М. Лис (Conil, Lys, 1977) при описании подсемейств отделили спирально-плоскостные формы от клубкообразных и это более согласуется с эволюционным развитием турнейеллид. Спирально-плоскостные и клубкообразные формы развиваются параллельными линиями — гомологическими рядами, идущими от разных родов аммодисцид (см. рисунок, таблицу). Что касается родов, характеризующихся комбинированным навиванием (клубкообразные в ранних оборотах и спирально-плоскостные в поздних), то вопрос об их происхождении не совсем ясен: возможно, они представляют собой третью параллельную ветвь, идущую от рода Brunsia (аммодисциды), но, может быть, происходят от клубкообразных форм турнейеллид (см. табл.) и, следовательно, могут быть объединены с последними, как это и было сделано Лебликом и Тэппен (Loeblich, Tappan, 1964) и Конилем и Лисом (Conil, Lys, 1977). Поскольку вопрос неясен, мы придерживаемся в этом отношении схемы Кониля и Лиса, объединяющей клубкообразные и формы

Таблица

Система турнейеллид и их диагностические признаки

Отряд	Надсемейство	Семейство	Тип навивания	Септация	Предковый род	Спирально-навитые			Биморфные	Филогенетические ветви
						Простое базальное устье		Ситовидное устье		
						Равномерно и тонкозернистая стенка	Грубозернистая и неравномерно-зернистая большей частью дифференцированная стенка			
TOURNAYELLIDA	TOURNAYELLACEA	TOURNAYELLIDAE	Спирально-плоскостное	С пережимами	Pseudoammodiscus	Tournayella	Eoforschia	Forschia	Forschiella	1-я ветвь
				С псевдосептами	Tournayella	Septatournayella	Septaforschia	Viseina	Conilites	2-я ветвь (ответвляется от 1-й)
		LITUOTUBELLIDAE	Клубкообразное	С пережимами	Pseudoglomospira	Glomospiranella	Eocribrella	Cribrella	Lituotubella	3-я ветвь
				С псевдосептами	Glomospiranella	Septaglomospiranella	?	Bogushella	Pseudolituotubella (part.)	4-я ветвь (ответвляется от 3-й)
			Комбинированное	С пережимами	Brunsia или Glomospiranella	Brunsiina	Neobrunsiina	Cribrella (part.)	Lituotubella (part.)	5-я ветвь (возможно, ответвляется от 3-й)
				С псевдосептами	Brunsiina	Septabrunsiina	?	Bogushella (part.)	Pseudolituotubella	6-я ветвь (ответвляется от 5-й)
	Chernyshinellacea	Chernyshinellidae	Разное	Чернышинелловая	Tournayellina	Ghernyshinella	Eomstinia	Mstinia	Nevillella	7-я ветвь

с комбинированной структурой в одно подсемейство. Таким образом, надсемейство Tournayellacea соответственно делится на два семейства: Tournayellidae (формы спирально-плоскостные) и Lituotubellidae (формы с меняющейся осью навивания — клубкообразные и комбинированные) (см. таблицу).

Каждое из этих семейств делится на два подсемейства по признакам простого или ситовидного устья, зернистой или грубозернистой толстой, часто дифференцированной стенки, отсутствию или присутствию выпрямленной части раковины и, наконец, размерам. Из этих признаков мы придаем главенствующее значение ситовидному устью в отличие от мнения Кониля и Лиса (Conil, Lys, 1977), которые за основной признак деления на подсемейства берут дифференциацию стенки.

Надсемейство Chernyshinellacea выделяется впервые и включает в себя, кроме чернышинелл, их предков (турнейеллины) и потомков (мстинии, невиллеллы и палеоспироплектаммины). Целесообразность выделения этого надсемейства, кроме спефики септации и формы камер, подтверждается еще обособленностью его развития от остальных турнейеллид: роды, входящие в это надсемейство, не имеют в онтогенезе ни аммодисцидовой, ни гломоспиранелловой, ни септагломоспиранелловой стадии. Чернышинелловая сегментация начинается прямо от начальной камеры и происходят они, по-видимому, минуя эти стадии, непосредственно от однокамерных фораминифер через промежуточный подрод Eotournayellina.

Надсемейство Chernyshinellacea целесообразно также разделить на два семейства, включив в него семейство Palaeospiroplectamminidae, происходящего от чернышинелл путем развития двурядной прямолинейной части раковины.

Семейство Chernyshinellidae по аналогии и по тем же признакам, что и у семейств Tournayellidae и Lituotubellidae, можно разделить на два подсемейства — Chernyshinellinae и Mstiniinae.

На основании приведенных данных дается следующая система надродовых таксонов турнейеллид.

ОТРЯД TOURNAYELLIDA DAIN, 1953 EMEND. LIPINA ET REITLINGER, HIC (NOM TRANSL. DAIN, 1953 EX TOURNAYELLIDEA DAIN, 1953)

Tournayellidae: Conil, Lys, 1977, с. 14, non Даин, 1953.

Диагноз. Раковины свободные, спирально-свернутые целиком или в начальной части при выпрямленной однорядной или двухрядной конечной части, разделенные пережимами стенками или псевдосептами септагломоспиранеллового или чернышинеллового типа на псевдокамеры. Стенка раковины известковая, зернистая, от тонко- до грубозернистой, в последнем случае часто дифференцированная на два или три слоя путем скопления агглютинированных зерен у внешнего края стенки и иногда появления тонкого микрозернистого слоя, окаймляющего стенку. Устье простое или ситовидное в конечной части раковины.

Состав. Два надсемейства: Tournayellacea и Chernyshinellacea.

Замечания. Отряд занимает промежуточное положение по своим морфологическим признакам между отрядами Pseudoammodiscida и Endothyrida. Формы с пережимами стенки ближе к отряду Pseudoammodiscida, чем к Endothyrida, т.к. псевдотрубчатая камера не имеет еще метамерии роста, формы же, подразделенные псевдосептами ближе к отряду Endothyrida, т.к. уже появляется характерная для эндотирид метамерия роста.

Возраст. Верхний девон и нижний карбон.

НАДСЕМЕЙСТВО TOURNAYELLACEA DAIN, 1959 EMEND. LIPINA, HIC (NOM CORRECT. LIPINA, HIC PRA TOURNAYELLIDAE DAIN, 1953)

Диагноз. Раковины подразделены на псевдокамеры пережимами стенки или псевдосептами септагломоспиранеллового типа.

Состав. Два семейства: Tournayellidae и Lituotubellidae.

Возраст. Верхний девон и нижний карбон.

СЕМЕЙСТВО TOURNAYELLIDAE DAIN, 1953 EMEND. LIPINA ET REITLINGER, HIC.

Диагноз. Навивание спирально-плоскостное целиком или в начальной части при выпрямленной однорядной конечной части.

Состав. Два подсемейства: Tournayellinae и Forshiinae.

Возраст. Верхний девон и нижний карбон.

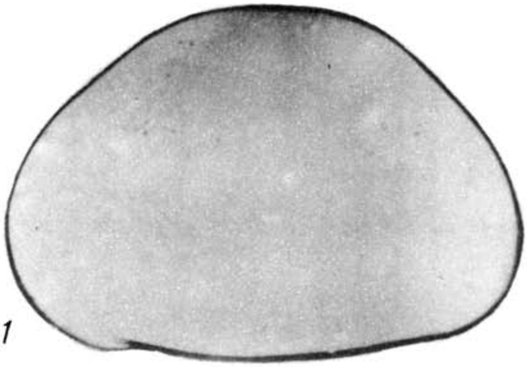
ПОДСЕМЕЙСТВО TOURNAYELLINAE DAIN, 1953 EMEND. CONIL ET LYS, 1977, EMEND. LIPINA ET REITLINGER, HIC.

Диагноз. Устье простое. Стенка раковины однослойная, от тонкозернистой до зернистой (как исключение — грубозернистая и иногда дифференцированная). Размеры обычно относительно небольшие.

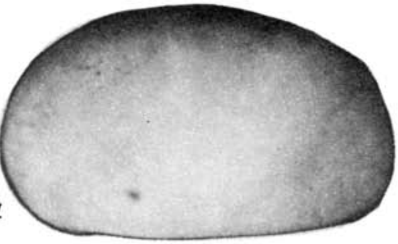
Родовой состав. Tournayella Dain, Septatournayella Lipina, Carbonella Dain, Rectoseptatournayella Brazhnikova et Rostovzeva, Eoforschia Mamet, Septaforschia Conil et Lys.

Замечания. По сравнению с Конилем и Лисом (Conil, Lys, 1977) мы несколько меняем объем подсемейства, включая в него формы с грубозернистой, иногда дифференцированной стенкой, но обладающие простым устьем (Carbonella, Eoforschia, Septaforschia). Дифференциация стенки, которую упомянутые авторы берут за основу разделения подсемейств, малонадежный признак, так как в результате диагенеза и при явлениях перекристаллизации этот признак не всегда может быть наблюдаем в микроскоп. В то же время появление ситовидного устья — принципиально важный признак, так как означает тенденцию к выпрямлению рако-

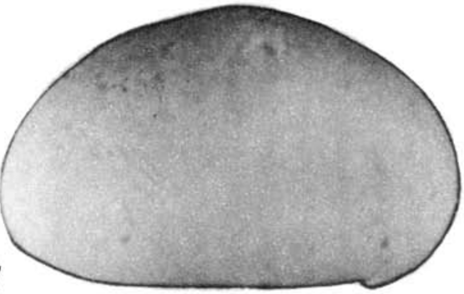
Таблица I



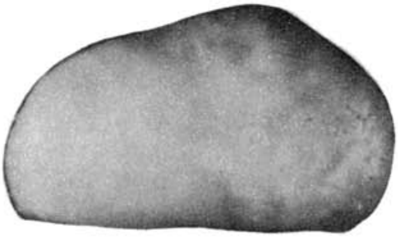
1



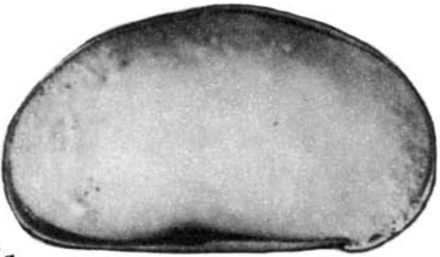
4



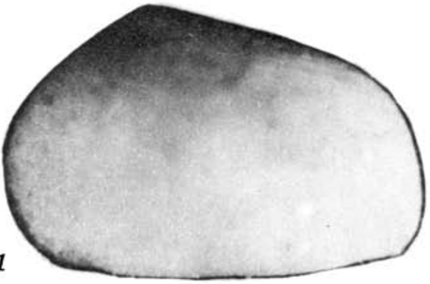
2



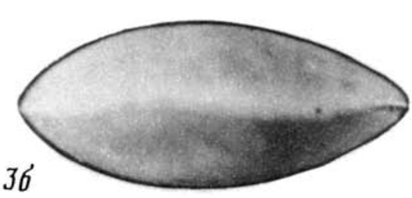
5



3а

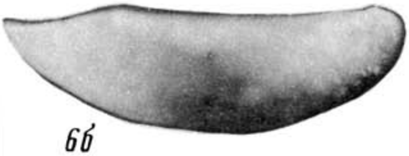


6а



3б

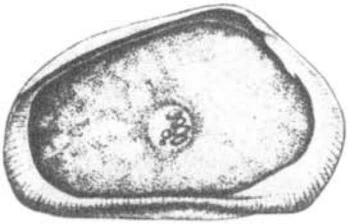
7

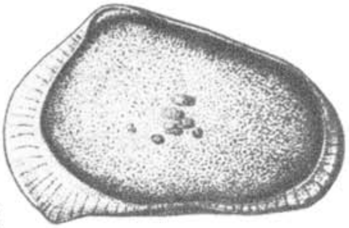


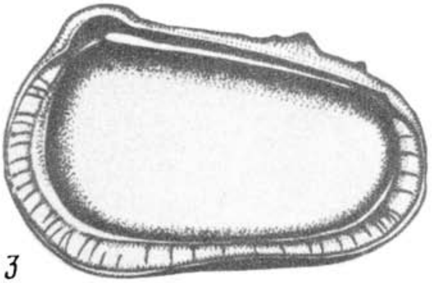
6б

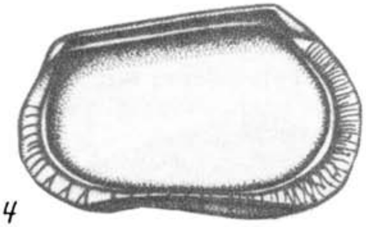
Зак. 1365

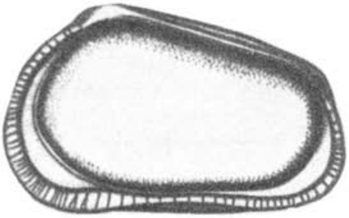
Таблица II

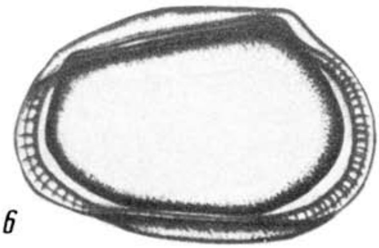

1

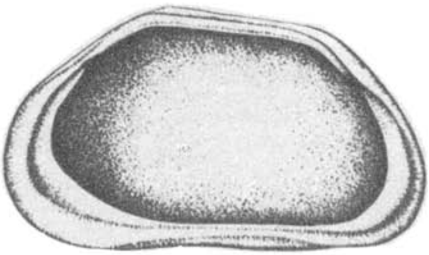

2

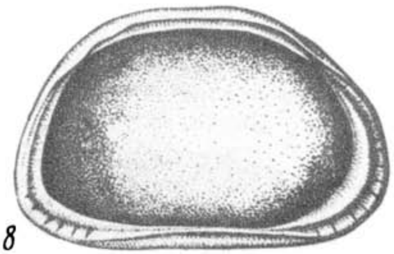

3

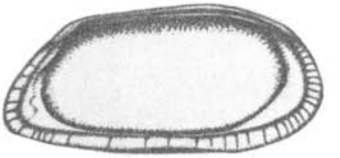

4

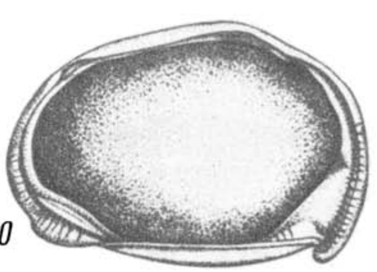

5

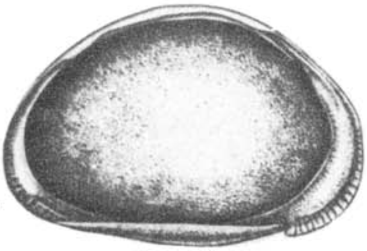

6


7


8


9


10


11

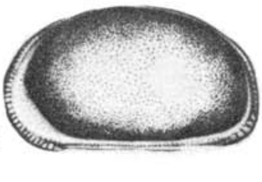
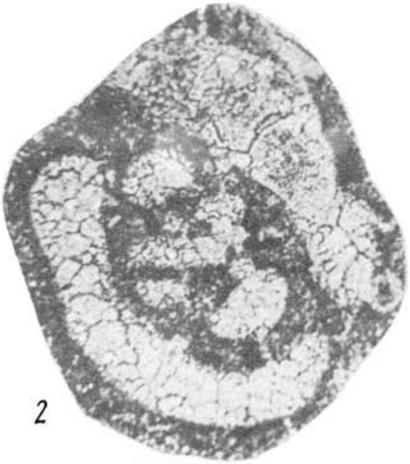
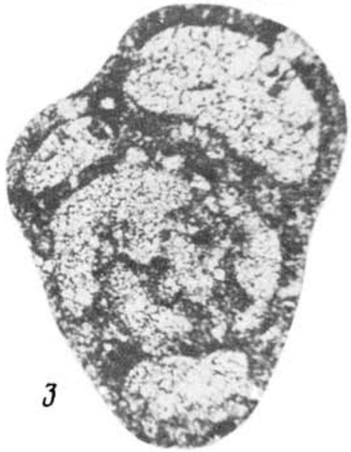

12

Таблица I

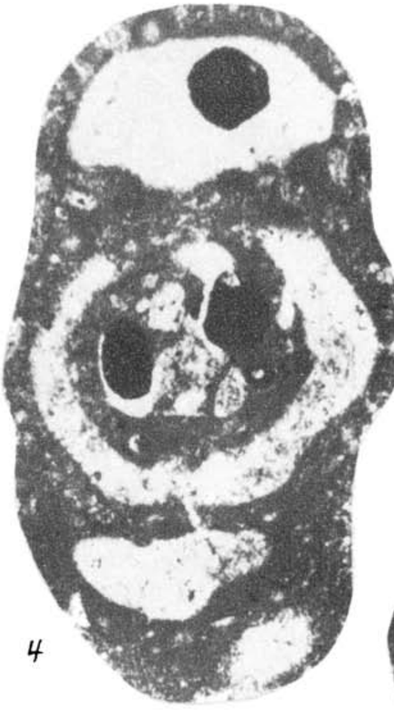
1



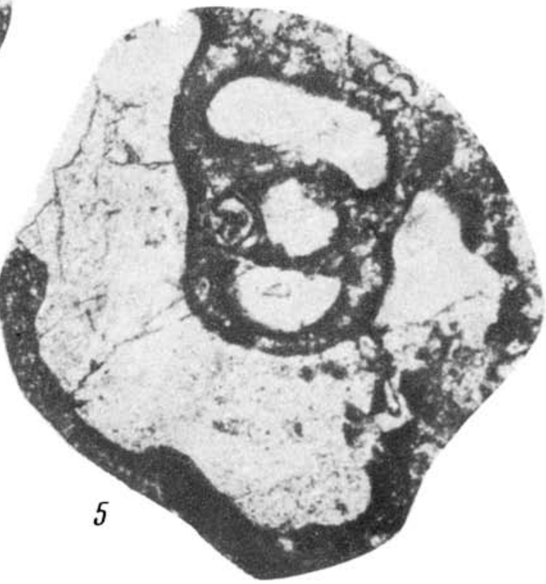
2



3

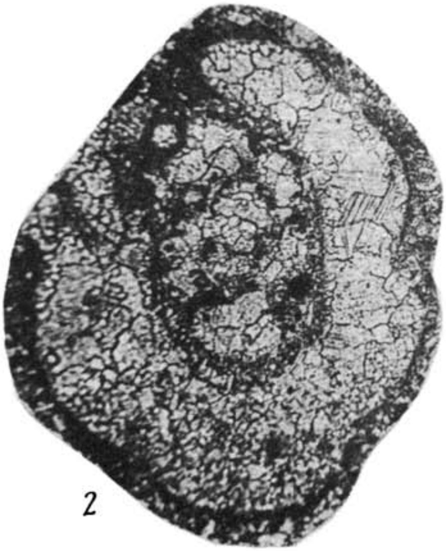


4



5

1



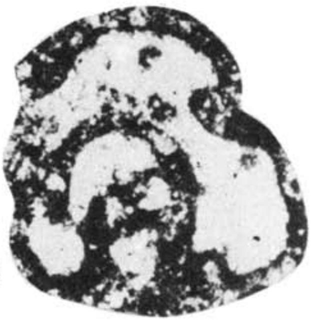
2

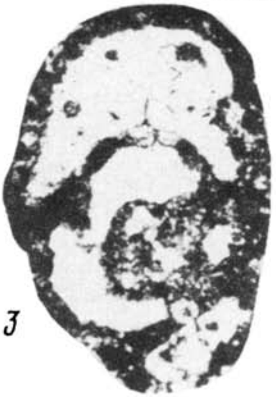
3

4

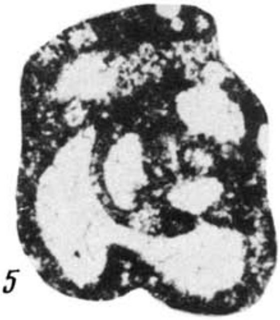
Таблица III


1


2


3

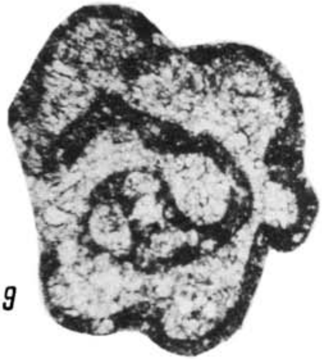

4


5


6

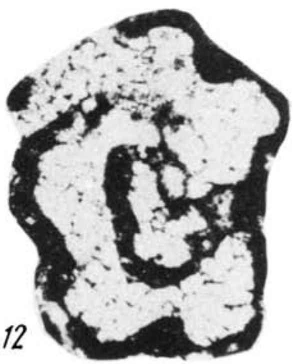

7


8


9

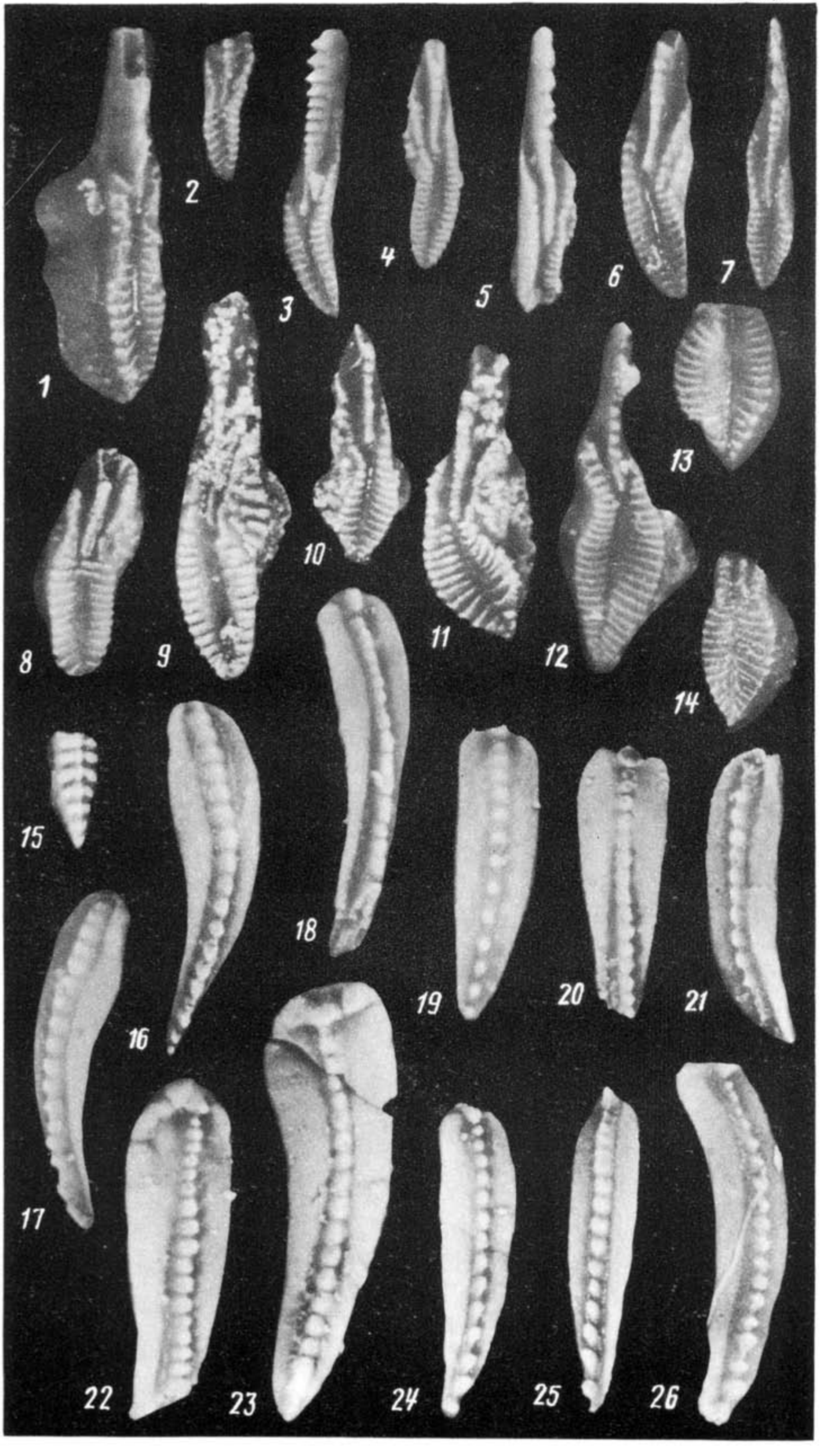

10


11


12

К статье Т.Н. Исаковой

Таблица



К статье М.Я. Серовой

Таблица I

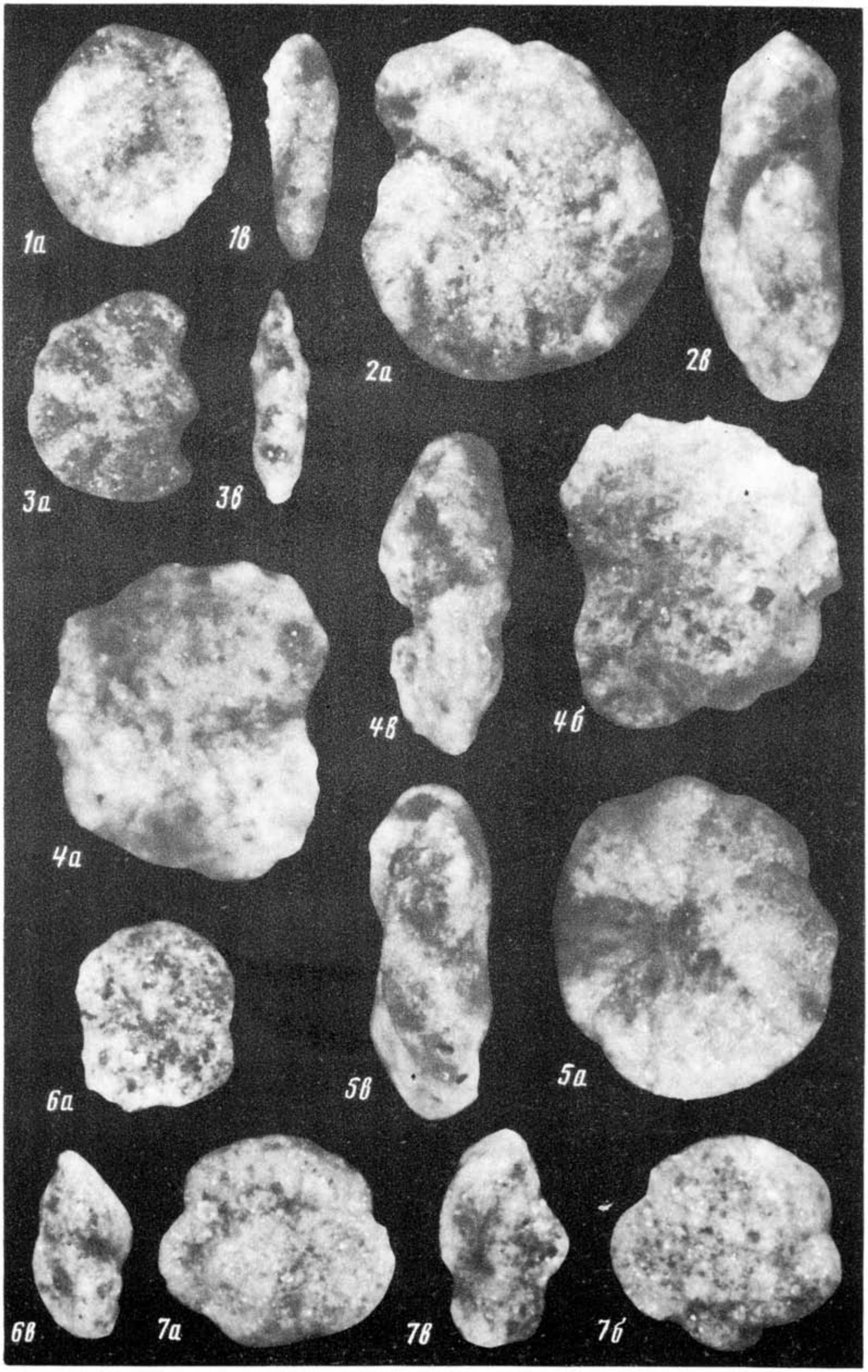
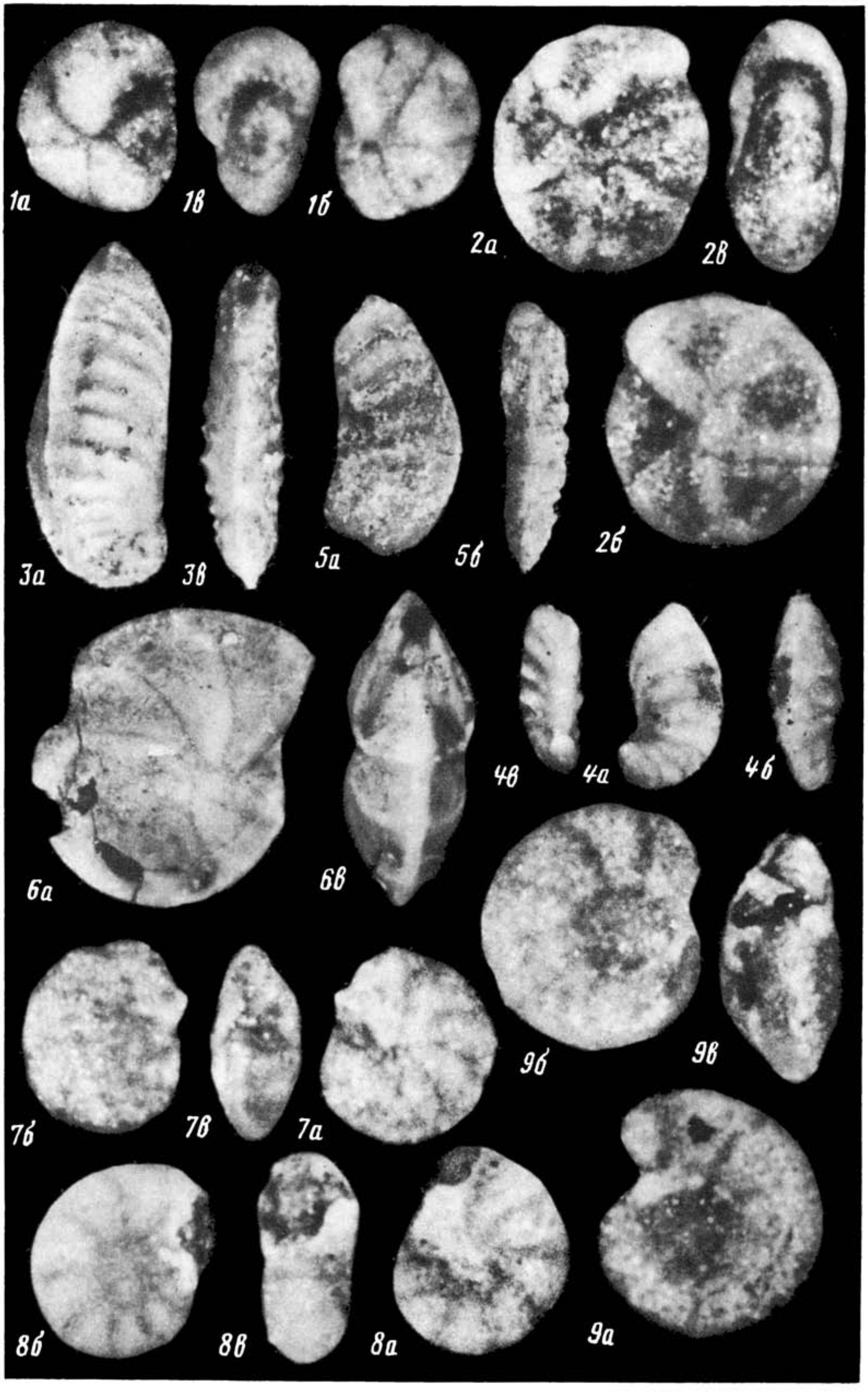


Таблица II



вины. Этот признак мы берем за основу при разделении двух подсемейств (Tournayellinae и Forschiinae).

Подроды, выделенные Конилем и Лисом на основании наличия дополнительных отложений (Costaella, Pohlia) могут быть приняты весьма условно, так как дополнительные отложения, — скорее всего, видовой признак.

Возраст. Верхний девон и нижний карбон.

ПОДСЕМЕЙСТВО FORSCHIINAE DAIN, 1953, EMEND. CONIL ET LYS, 1977, EMEND.LIPINA ET REITLINGER, HIC

Forschiinae: Даин (part.), 1953, с. 38; Conil, Lys, 1977, с. 18.
Forschiidae: Гроздилова, Лебедева, 1954, с. 36.

Диагноз. Устье простое в начальной части раковины и ситовидное в конечной. Стенка толстая, грубозернистая или зернистая с включением большего или меньшего количества агглютинированного материала, чаще дифференцированная. Размеры обычно крупные.

Родовой состав. Forschia Mikhailov, Forschiella Mikhailov, Viseina Conil et Lys, Conilites Vdovenko.

Замечания. См. замечания к подсемейству Tournayellinae.

Возраст. Визейский ярус нижнего карбона.

СЕМЕЙСТВО LITUOTUBELLIDAE A.M.-MACLAY, 1963, EMEND. LIPINA ET REITLINGER, HIC. (NOM. TRANSL. LIPINA ET REITLINGER HIC. EX LITUOTUBELLINAE A.M.-MACLAY, 1963)

Диагноз. Раковина клубкообразная, комбинированная (клубкообразная начальная часть и спирально-плоскостная конечная) или биморфная — с выпрямлением конечной части.

Состав. Два подсемейства — Septabrunsiininae и Lituotubellinae.

Замечания. Основной критерий разделения на подсемейства — ситовидное устье (см. замечания к подсемейству Tournayellinae).

Возраст. Нижний карбон.

ПОДСЕМЕЙСТВО SEPTABRUNSIININAE CONIL ET LYS, 1977

Диагноз. Устье простое, стенка раковины однослойная, от тонкозернистой до зернистой. Размеры раковин обычно небольшие (в переходных к подсемейству Lituotubellinae родах стенка относительно грубозернистая и размеры раковин крупные).

Родовой состав. Glomospiranella Lipina, Brunsiina Lipina, Neobrunsiina Lipina, Septaglomospiranella Lipina, Rectoseptaglomospiranella Reitlinger, Septabrunsiina Lipina,? Rectoseptabrunsiina Lipina,? Avesnella Conil et Lys,? Rectoavesnella Conil et Lys, Eocribrella Lipina gen. n.

Замечания. Если будет со временем доказано происхождение брунзиин от брунзий и развитие клубкообразных и комбинированных родов параллельными ветвями от псевдоаммодисцид, это подсемейство следует разделить на два: Septabrunsiinae и Septaglomospiranellinae. Пока от этого предложения следует воздержаться.

Леблик и Тэппен (Loeblich, Tappan, 1964) роды Glomospiranella и Septaglomospiranella включили в синонимику соответственно родов Brunsiina и Septabrunsiina, объединив их с последними. По тому же пути пошли Кониль и Лис (Conil, Lys, 1977) в отношении рода Septaglomospiranella, они упразднили род Brunsiina (включив его в синонимику рода Glomospiranella). То и другое решение мы считаем неправомочным по следующим соображениям: Кониль и Лис объединяют роды Glomospiranella и Brunsiina под именем Glomospiranella на основании трех доводов: 1) существование большого числа переходных форм между этими родами; 2) эти типы навивания следует считать характерными признаками групп видов, но не родовыми и 3) следует руководствоваться аналогией с псевдоаммодисцидами, в которых авторы (Conil, Lys, 1973) объединили роды Brunsia и Glomospira.

Но против этого следует привести следующие возражения: 1) переходные формы существуют в изобилии среди всех соседних родов турнейеллид (да и не только турнейеллид); как пример можно привести конилитесов и увиелл, где при подавляющем объеме спирально-плоскостного навивания существует небольшой клубочек в самых разных оборотах: в этом случае по логике авторов (Conil, Lys, 1977) следовало бы объединить спирально-плоскостные формы с комбинированными; однако они этого не делают; 2) сами авторы придают большое таксономическое значение способу навивания, отделив спирально-плоскостные формы от клубкообразных и включив их в разные подсемейства; 3) сравнение с аммодисцидами в данном случае как критерий не правомочно, так как и там нет уверенности в правильности объяснения родов Brunsia и Glomospira.

Род Pseudoglomospira Bykova, который Кониль и Лис включают в данное подсемейство, скорее, нужно отнести к псевдоаммодисцидам, потому что пережимы стенки в нем отсутствуют. Род Laxoseptabrunsiina Vachard отличается от рода Septaglomospiranella лишь высокими оборотами (Conil, Lys, 1977), что не является родовым признаком, поэтому мы ставим его в синонимику септагломоспиранелл, подрод же Spinolaxina Conil et Naum и род Bailenia Conil по аналогии с родами Costaella и Pohlia принимаются условно как подроды септагломоспиранелл на основании характера дополнительных отложений — у первого — шипов, у второго — выстилания дна камер и заполнения углов.

ПОДСЕМЕЙСТВО LITUOTUBELLINAE M.-MACLAY, 1963, EMEND. CONIL ET LYS, 1977, EMEND. LIPINA, HIC.

Диагноз. Устье ситовидное в поздней части раковины. Стенка толстая, грубозернистая или зернистая с включениями большего или меньшего количества агглютинированного материала, часто дифференцированная. Размеры крупные.

Родовой состав. Bogushella Conil et Lys, Lituotubella Rauser, Pseudolituotubella Vdovenko, Cribrella Lipina, gen. n.

Замечания. По сравнению с системой Кониля и Лиса мы вносим в родовой состав следующие изменения. Род Mstiniella Conil et Lys скорее относится к эндотиридам по характеру септации. Род Uviella Can. можно классифицировать как подрод септафорший по аналогии с конилитесами, также в некоторых экземплярах имеющими маленький клубочек в ювенариуме (см. замечания к роду Conilites). Необрунзиины не имеют ситовидного устья и относятся нами к подсемейству Septabrunsiininae.

Возраст. Визейский ярус нижнего карбона.

НАДСЕМЕЙСТВО CHERNYSHINELLACEA REITLINGER, 1959, EMEND. LIPINA HIC. (NOM. TRANSL. LIPINA, HIC. EX CHERNYSHINELLINAE REITLINGER, 1959).

Диагноз. Раковина спирально-свернутая целиком или биморфная, состоящая из спиральной начальной части и прямолинейной однорядной или двухрядной конечной части. Характерно небольшое число высоких сильно выпуклых камер в спиральной раковине или части раковины, разделенных глубокими пережимами (переломами) стенки или ложными перегородками чернышинеллового типа. Тенденция к односторонней выпуклости камер (каплевидная форма) хорошо видна у наиболее типичных форм надсемейства (род Chernyshinella) и менее развита у примитивных родов (Tournayellina), а также у конечных развертывающихся родов чернышинеллового ряда (Mstinia, Nevillella). Септация присутствует с первых оборотов спирали. Стенка от тонко- до грубозернистой, иногда дифференцированная. Устье простое или ситовидное.

Состав. Два семейства — Chernyshinellidae и Palaeospiroplectamminidae.

Возраст. Верхний девон, нижний и средний карбон.

СЕМЕЙСТВО CHERNYSHINELLIDAE, REITLINGER, 1959, EMEND. LIPINA 1965 (NOM. TRANSL., LIPINA ET REITLINGER HIC. EX CHERNYSHINELLINAE REITLINGER, 1959)

Chernyshinellinae (part.): Conil, Lys, 1977, с. 27, non Reitlinger, 1959, с. 195.

Диагноз. Раковина спирально-свернутая целиком или биморфная с прямолинейной однорядной конечной частью.

Состав. Два подсемейства — Chernyshinellinae и Mstiniinae.

Возраст. Верхний девон, нижний и средний карбон.

ПОДСЕМЕЙСТВО CHERNYSHINELLINAE REITLINGER, 1959, EMEND. LIPINA ET REITLINGER, HIC.

Chernyshinellinae (part.): Conil, Lys, 1977, с. 27.

Диагноз. Стенка раковины обычно тонкозернистая, однослойная, устье простое, размеры относительно небольшие (в переходных формах стенка грубозернистая и размеры крупные).

Родовой состав. Chernyshinella (Lipina), Tournayellina Lipina, Lipinellina Loeblich et Tappan nom.n. (=Rectochernyshinella Lipina), Rectotournayellina Lipina, Granuliferelloides McKey et Green, Eomstinia gen. n.,? Endochernella Conil et Lys.

Замечания. Е.А. Рейтлингер (Волошинова и др., 1959) включала в это подсемейство два рода: Chernyshinella и Chernyshinellina, поместив это подсемейство в семейство Endothyridae отряд Endothyrida. А.Д. Миклухо-Маклай (1963) добавил в составе подсемейства род Granuliferella, а род Chernyshinellina условно оставил в этом подсемействе и справедливо включил его в список неясных родов. О.А. Липина (1965) расширяет диагноз подсемейства Chernyshinellinae за счет включения в него родов Tournayellina и Palaeospiroplectammina. Род Tournayellina является предковым для чернышинелл и морфологически к ним весьма близок (особенно к примитивному их подроду Eochernyshinella). Р. Кониль и М. Лис (Conil, Lys, 1977) включили в это подсемейство ряд родов с эндотироидной септацией во взрослой стадии и чернышинелловым ювенариумом. Из них только род Endochernella может быть оставлен условно в составе подсемейства Chernyshinellinae как переходный к эндотиридам, так как он не только в ювенариуме, но и во взрослой стадии (в предпоследнем обороте) имеет скорее чернышинелловую септацию, а в последнем обороте промежуточную чернышинеллово-эндотировую. Другие роды и подроды (Spinotournayella Mamet, Spinochernella Conil et Lys, Eblanaia Conil et Marchant) должны быть отнесены к эндотиридам, т.к. имеют лишь ювенариум чернышинеллового типа (а возможно, и септагломоспиранеллового), род же определяется взрослой стадией, а не ювенильной, т.к. в онтогенезе любого рода могут быть и обычно присутствуют признаки предковых родов. К подсемейству Chernyshinellinae должны быть отнесены роды Lipinellina Loebl. et Tapp., nom. nov. (Rectochernyshinella Lip.) (Loeblich, Tappan, 1985) и Granuliferelloides McKay et Green, которые отличаются друг от друга лишь характером стенки (тонкозернистая у первого и грубозернистая у второго, образующего, судя по изображениям типового вида, чернышинелловую спиральную часть). Выделенный Конилем и Лисом (Conil, Lys, 1977) род Chernobaculites в составе подсемейства Chernyshinellinae является младшим синонимом, видимо, рода Haplophragmina, т.к. Ammobaculites sarbaicus beshevensis Brazhn., который авторы считают видом чернобакулитесов, по Н.Е. Бражниковой и М.В. Вдовенко (1973. С. 47) имеет ситовидное устье и относится к роду Haplophragmina, но в экземпляр голотипа отверстия, возможно,. не попали. Экземпляр из Пиренеев (Conil, Lys, 1977, табл. VI, фиг. 89) скорее всего относится к роду Granuliferelloides.

Мы по-прежнему придерживаемся диагноза подсемейства 1965 года (Липина, 1965. С. 75) с единственным изменением — исключением двурядного выпрямления (формы с этим признаком отошли в семейство Palaeospiroplectamminidae).

ПОДСЕМЕЙСТВО MSTINIINAE LIPINA, SUBFAM. NOV.

Диагноз. Стенка раковины толстая, грубозернистая, с включениями агглютинированных зерен, часто дифференцированная. Устье ситовидное в последних камерах.

Родовой состав. Mstinia (Mstinia) Mikhailov, Mstinia (Condrustella) Conil et Lys, Nevillella Conil et Lys.,? Haplophragmina Reitlinger.

Возраст. Визейский ярус нижнего карбона, средний карбон.

СЕМЕЙСТВО PALAEOSPIROPLECTAMMINIDAE LOEBLICH ET TAPPAN, 1984

Tornayellidae (part).: Липина, 1965, с. 22; Conil, Lys,'1977, с. 16.

Раковина биморфная, состоящая из спирально-свернутой чернышинелловой начальной части и прямой двурядной конечной части. Устье простое.

Родовой состав. Palaeospiroplectammina Lipina, Rectochernyshinella (=Birectochernyshinella) Lipina, Eotextularia Mamet.

Замечания. Род Halenia Conil не относится к семейству Palaeospiroplectamminidae и к отряду Tournayellida, так как не имеет спирально-свернутой начальной части. Вероятно, он должен войти в синонимику рода Koskinobigenerina.

Возраст. Нижний карбон.

ИЗМЕНЕНИЯ В СИСТЕМАТИКЕ РОДОВ ПОДСЕМЕЙСТВА FORSCHIINAE, LITUOTUBELLINAE И MSTINIINAE

Эти три подсемейства, относящиеся к разным семействам, имеют между собой много общего по своей морфологической характеристике. Больше того, они по ряду важных признаков (характер стенки и устья, размеры, тенденция к выпрямлению) более сходны между собой, чем с подсемействами, входящими в те же семейства (Tournayellinae, Septabrunsiininae, Chernyshinellinae). Но, как уже было сказано ранее, их филогенетическое развитие заставляет объединять подсемейства турнейеллид в семейства по другим признакам, менее бросающимся в глаза: навивание и септация спиральной части (см. рисунок). Это видно и на филогенетических схемах Кониля и Лиса (Conil, Lys, 1977). Характер септации и навивания спиральной части представителей подсемейств Forschiinae, Lituotubellinae и Mstiniinae показывает, что они произошли от разворачивания и приобретения ситовидного устья соответственно спирально-плоскостных турнейелл и септатурнейелл, клубкообразных и комбинированных гломоспиранелл, брунзиин, септагломоспиранелл и септабрунзиин, а также чернышинелл с их спецификой септации и формы камер.

Ревизия систематики родов, входящих в эти три подсемейства затрудняется тем, что при их выделении за основу бралось расположение ситовидного устья и мало обращалось внимания на септацию и навивание спиральной части, характеристика которой ограничивалась определениями "спирально-свернутая", "эндотироидная", "плектогироидная". Между тем именно спиральная часть указывает на происхождение этих родов и, следовательно, наиболее важна, а расположение ситовидного устья является второстепенным видовым или, в крайнем случае, подродовым признаком. Указанные установки были приняты еще в работе 1965 года (Липина, 1965. С. 21—22), но тогда не была проведена ревизия систематики на этой основе. Впоследствии Кониль и Лис (Conil, Lys, 1977) придерживались той же установки.

В соответствии с этими новыми критериями систематика у родов, входящих в указанные три подсемейства и их непосредственных предков, будет выглядеть следующим образом.

СЕМЕЙСТВО TOURNAYELLIDAE DAIN, 1953

ПОДСЕМЕЙСТВО TOURNAYELLINAE DAIN, 1953

Род Eoforschia Mamet, 1970

Tournayella (part.): sucti.
Uvatournayella: Ганелина, 1966, с. 74.

Типовой вид — Tournayella moelleri Malakhova, 1954 in Dain, 1953, верхнее турне; Средний Урал (р. Чусовая).

Диагноз. Раковина целиком спирально-плоскостная, разделенная на псевдокамеры пережимами стенки. Стенка толстая, грубозернистая, часто дифференцированная. Размеры крупные. Устье простое.

Видовой состав. Eoforschia moelleri moelleri (Malakhova), E. moelleri uralica (Malakhova), E. gigantea gigantea (Lipina), E. gigantea minoris (Lipina), E. nonconstricta (McKey et Green), E. parvula (Rauser), E. uva (Ganelina).

Замечания. У представителей выделенной Р.А. Ганелиной (1966) рода Uvatournayella раковина по голотипу типового вида практически спирально-плоскостная (внутренние 2—3 оборота лишь слегка повернуты по отношению к оси навивания). Относятся ли осевые сечения в работе Ганелиной к этому виду — неясно. Остальные виды описаны только по осевому сечению, которое может принадлежать к разным родам подсемейства (неполноценные описания). Поэтому мы вслед за Конилем и Лисом ставим этот род в синонимику, но не обрунзиин (Conil, Lys, 1977. С. 25), а эофорший. Род Eoforschia является непосредственным предком форший и переходным родом между родами подсемейства Tournayellinae и Forschiinae, здесь произошло уже изменение стенки и размеров раковины, но устье осталось еще простым, что характерно для подсемейства Tournaeyllinae.

Возраст и распространение. Нижний карбон (верхнее турне и нижнее визе); СССР (Урал, Тиман, Русская платформа, Донбасс, Кузбасс), Западная Европа (Бельгия, Ирландия), Иран, США (Аризона, Юта, Невада), Канада.

Род Septaforschia Conil et Lys, 1977

Tournayella (part.): Даин, 1953, с. 35; Малахова, 1954, с. 54.
Septatournayella (part.): Липина, 1955, с. 38; 1965, с. 44.
Uvatournayella: Ганелина, 1966, с. 81.

Типовой вид. — Tournayella questita Malakhova in Dain, 1953; турне, черепетский горизонт; Средний Урал (р. Чусовая).

Диагноз. Раковина подразделена на псевдокамеры псевдосептами в последних оборотах. Стенка толстая, грубозернистая, часто дифференцированная. Устье простое. Размеры крупные.

Видовой состав. Septaforschia (Septaforschia) questita (Malakhova), S. (Uviella) aborigena (Ganelina), S. (U.) malakhovae (Lipina), S. (U.) ragemus (Ganelina).

Замечания. Род Uviella Ganelina не имеет самостоятельного значения. В крайнем случае его можно классифицировать как подрод рода Septaforschia (см. замечания к роду Conilites). К этому подроду можно отнести лишь два упомянутых вида Ганелиной, остальные, приведенные ею виды не валидны, так как описаны только по осевому сечению, по которому нельзя определить не только вид, но и род.

Возраст и распространение. Нижний карбон (турне, визе); СССР (Урал, Донбасс), Бельгия, США.

ПОДСЕМЕЙСТВО FORSCHIINAE DAIN, 1953, EMEND. CONIL ET LYS, 1977, EMEND. LIPINA ET REITLINGER, HIC.

Род Forschia Mikhailov, 1935

Типовой вид — Forschia mikhailovi Dain, 1953 (= F. subangulata, Михайлов, 1939, non Меллер, 1880); визе; Подмосковный бассейн.

Диагноз. Раковина спирально-плоскостная, разделенная на псевдокамеры пережимами стенки. Устье ситовидное.

Видовой состав. Forschia mikhailovi Dain, F. subundulata Vdovenko, F. polyedrica (Postojalko), F. ? tchernyshevi Dain.

Замечания. По мнению автора род происходит от промежуточного рода Eoforschia. Mstinia polyedrica Post. навита в одной плоскости, поэтому относится к роду Forschia. F. tchernyshevi, возможно, следует относить уже к роду Forschiella.

Возраст и распространение. Визе, до нижней части серпуховского яруса; Евразия, Африка.

Род Forschiella Mikhailov, 1935

Типовой вид — Forschiella prisca Mikhailov, 1935; визе; Подмосковный бассейн.

Диагноз. Раковина биморфная. Спирально-плоскостная часть разделена на псевдокамеры пережимами стенки, прямолинейная — также пережимами или короткими псевдосептами. Устье простое в спиральной части и ситовидное в прямолинейной (иногда только в последних камерах).

Видовой состав. Forschiella prisca Mikhailov, F. ampla Dain.

Замечания. Из описанных в литературе видов Forschiella grandis Brazhn. и F. gigantea Durk. Н.Е. Бражникова и М.В. Вдовенко (1973. С. 138) справедливо считают синонимами F. prisca.

Возраст и распространение. Нижний карбон (визе и нижняя часть серпуховского яруса); СССР (Русская платформа, Урал), Бельгия, Англия.

Род Viseina Conil et Lys, 1977

Septatournayella? (part.): Conil, Lys, 1967, c. 400.

Типовой вид — Septatournayella? conspecta Conil et Lys, 1967; нижнее визе; Бельгия.

Диагноз. Раковина спирально-плоскостная, целиком подразделяется на псевдокамеры псевдосептами. Устье простое во внутренних оборотах и ситовидное в последних камерах.

Видовой состав. Viseina conspecta (Conil et Lys), V. conspecta primitiva Vdovenko.

Возраст и распространение. Нижний карбон (нижнее визе, возможно, верхнее турне); Бельгия, СССР (Днепровско-Донецкая впадина).

Род Conilites Vdovenko, 1970

Ammobaculites? (part.): Conil, Lys, 1964, c. 67

Типовой вид — Ammobaculites? dinantii Conil et Lys, 1964; верхнее турне; Бельгия, Динант.

Диагноз. Раковина биморфная. Спирально-плоскостная часть в последних оборотах подразделена на псевдокамеры псевдосептами (во внутренних оборотах глубокими пережимами). Устье ситовидное в прямолинейной части (во всех или в последних камерах).

Видовой состав. Conilites dinantii (Conil et Lys), C. separata (Pronina), C. tchusovensis Postojalko, C. ? fallax (Rauser).

Замечания. Автор рода Вдовенко считает, что для рода Conilites характерно отклонение оси навивания в первых 1—2 оборотах спиральной части и это действительно видно на экземплярах из Донецкого бассейна. Однако у голотипа типового вида внутренняя часть затемнена и навивание его неясно, а на втором экземпляре навивание целиком спирально-плоскостное. По устному сообщению Р. Кониля встречаются как те, так и другие формы и он не придает систематического значения наличию клубочка внутри спирали, считая это случайным явлением. Аналогичный случай мы имеем с увиеллами и уватурнейеллами. Следовательно, одно из двух: либо в обоих случаях не надо придавать значение колебанию осей внутренних оборотов и тогда увиалл и уватурнейелл надо ликвидировать как род, либо считать это подродовым признаком и тогда надо разделить конилитесов на два подрода. Но пока мы этого не можем сделать, так как у голотипа их типового вида внутренняя часть неясна. Есть и третий путь: отнести формы с колебанием внутренних оборотов к подсемейству Lituotubellinae, как это сделали Builder Кониль и Лис с увиеллами, но считать конилитесов не родом, а подродом псевдолитуотубелл. Но клубкообразующая часть у всех этих форм настолько мала, а спирально-плоскостной отдел так превалирует, что, вероятно, правильнее считать описываемые формы частным случаем спирально-плоскостного навивания, не придавая систематического значения колебаниям первых оборотов и помещая формы с этим признаком и целиком спирально-плоскостные в один ряд.

Весьма возможно, что этот признак (колебание осей навивания) связан с половым диморфизмом: у микросферических генераций присутствует клубкообразный ювенариум, у мегасферических его нет.

Вид Haplophragmella fallax Raus. включен в этот род условно, так как характер навивания внутренних оборотов не совсем ясен.

Возраст и распространение. Нижний карбон (верхнее турне и нижнее визе); Бельгия, СССР (Донецкий бассейн, Урал), Иран.

СЕМЕЙСТВО LITUOTUBELLIDAE A.M.-MACLAY, 1963, EMEND. LIPINA ET REITLINGER, HIC.

ПОДСЕМЕЙСТВО SEPTABRUNSIININAE CONIL ET LYS, 1977

Род Eocribrella Lipina, gen. nov.

Название рода — предшествующая роду Cribrella gen. nov.

Lituotubella (part.): suctt.

Типовой вид — Eocribrella gigas Lipina, gen. et sp. n.; нижнее визе; Южный Урал (р. Ряузяк).

Диагноз. Раковина клубкообразная, навитая, подразделенная на псевдокамеры пережимами стенки. Стенка толстая, неравномерно грубозернистая, с включением агглютинированных зерен, иногда дифференцированная. Устье простое.

Видовой состав. Eocribrella gigas sp. n., E. gigas sp. n. forma crassa, E. eoglomospiroides (Vdovenko).

Замечания. Род выделяется по аналогии с родами Eoforschia и Septaforschia, знаменуя переход от подсемейства Septabrunsiininae к подсемейству Lituotubellinae, являясь непосредственным предком рода Cribrella gen. n. и потомком рода Glomospiranella. В литературе подобные формы считались начальной частью литуотубелл, но по нашим наблюдениям они существуют самостоятельно и появляются несколько раньше последних.

Возраст и распространение. Нижний карбон (визе); СССР (Урал, Донецкий бассейн, Тимано-Печорский регион).

Eocribrella gigas Lipina gen. et sp. nov.

Табл. I, фиг. 1—5

Название вида от gigas лат. — гигантский.

Lituotubella glomospiroides (part.): Раузер-Черноусова, 1948. с. 162, табл. III, фиг. 4; Вдовенко, 1967, с. 28, табл. XIV, фиг. 4.

L. brevicollia (part.): Постоялко, 1975а, с. 69, табл. I, фиг. 6.

Голотип — ГИН АН СССР N 4753/1; нижнее визе; западный склон Южного Урала (р. Ряузяк).

Описание. Раковина крупная, клубкообразно-навитая, со слабо лопастной периферией. Навивание колеблющееся, часто под прямым углом. Возрастание оборотов равномерное, довольно быстрое. Число оборотов 3—4. Псевдокамеры вытянутые, отделены друг от друга слабыми пережимами. Число их 5—7 в последнем обороте (чаще всего 6). Стенка довольно толстая, грубозернистая, в основном однослойная, но на отдельных участках с намеком на присутствие очень тонкого тонкозернистого внутреннего слоя. Толщина ее в последнем обороте 28—58 мк. Устье простое.

Размеры, (мм). Наибольший диаметр основной формы от 0,55 до 0,90, ширина от 0,40 до 0,60, диаметр E. gigas forma crassa — 1—1,30.

Замечания. Eocribrella gigas forma crassa выделяется по признаку более крупных размеров и более толстой стенки (толщина стенки в последнем обороте 57—143 мк); число оборотов от 2 1/2 до 5 1/2. Из описанных в литературе экземпляров к этой форме можно отнести: Lituotubella glomospiroides (part.) (Вдовенко, 1967. С. 28, табл. XIV, фиг. 3; Постоялко, 1975б, табл. IX, фиг. 8 и L. glomospiroides var. magna (part.) (Дуркина, 1959. С. 145, табл. III, фиг. 2, 3, табл. IV, фиг. 3; Айзенверг, Бражникова, Потиевская, 1968, табл. IV, фиг. 3). От предковой формы Glomospiranella subglobosa (Mal.) Eocribrella gigas отличается более крупными размерами, более толстой и грубозернистой стенкой, более быстро возрастающими оборотами и меньшим их числом, а также меньшим числом псевдокамер.

Возраст и распространение. Визе; Средний и Северный Урал (р. Ряузяк, Чусовая, Косьва, Илыч, Унья), Русская платформа (р. Мста, южный склон Воронежского массива), Донбасс, Тимано-Печорский регион.

Материал. 16 сечений.

ПОДСЕМЕЙСТВО LITUOTUBELLINAE A.M.-MACLAY, 1963, EMEND. CONIL ET LYS, 1977

Род Cribrella Lipina, gen. nov.

Название вида от cribrum (*лат.*) — сито.

Типовой вид — Cribrella mstaensis sp. nov.; среднее визе; Южный Урал (р. Ряузяк).

Диагноз. Раковина клубкообразно-навитая, подразделена на псевдокамеры пережимами стенки. Стенка толстая, неравномерно и грубозернистая, с включением агглютинированных зерен, иногда дифференцированная. Устье ситовидное в последних камерах.

Видовой состав. Cribrella mstanensis sp. n.

Замечания. Является потомком рода Eocribrella, отличается от него лишь ситовидным устьем.

Возраст и распространение. Среднее визе; Русская платформа (р. Мста), Южный Урал (р. Ряузяк) и недостоверный экземпляр из Галицийско-Волынской впадины (Бражникова, Ищенко и др., 1956, табл. III, фиг. 5).

Cribrella mstaensis gen. et sp. nov.

Табл. II, фиг. 1—4

Голотип — ГИН АН СССР, N 4753/9; среднее визе; Южный Урал (р. Ряузяк).

Описание. Раковина крупная, со слабо лопастным периферическим краем. Возрастание оборотов быстрое. Число оборотов 3. Число псевдокамер в последнем обороте 5—6. Пережимы стенки от слабых до умеренных. Стенка толстая, грубозернистая, местами имеет тонкий внутренний тонкозернистый слой. Толщина стенки в последнем обороте 57—100 мк. Устье ситовидное в последней камере.

Размеры (мм). Наибольший диаметр 1—1,43, у голотипа 1,03.

Возраст и распространение. Южный Урал (р. Ряузяк), Русская платформа (р. Мста).

Материал. 5 сечений.

Род Bogushella Conil et Lys, 1977

Lituotubella (part.): Вдовенко, 1954, с. 71; Даин, 1953, с. 43.
Pseudolituotubella (part.): Bozorgnia, 1973, с. 61.
Mstinia (part.): Гроздилова, Лебедева, 1960, с. 49.
Haplophragmella (part.): Ганелина, 1956, с. 73.

Типовой вид — Mstinia ziganensis Grozdilova et Lebedeva, 1960; визейский ярус (алексинский горизонт); Южный Урал (р. Усуйли).

Диагноз. Раковина спирально-навитая, подразделена на псевдокамеры псевдосептами в последних оборотах. Стенка неравномерно-зернистая, дифференцированная. Устье ситовидное в последних псевдокамерах.

Видовой состав. Bogushella ziganensis (Grozdilova et Lebedeva) B. tulica (Ganelina).

Замечания. Кониль и Лис относят к богушеллам виды Lituotubella eoglomospiroides Vdov. и Mstinia polyedrica Post. По мнению автора первый является представителем рода Eocribrella, второй — рода Forschia.

Возраст и распространение. Визе; СССР (Урал, Тимано-Печерский регион, Русская платформа, Донбасс), Западная Европа, Иран.

Род Lituotubella Rauser, 1948, emend. Lipina, hic.

Pseudolituotubella (part.): Вдовенко, 1967, с. 27; 1970, с. 74.

Типовой вид — Lituotubella glomospiroides Rauser, 1948; визе; Московская обл.

Диагноз. Раковина биморфная. Спиральная часть разделена на псевдокамеры пережимами стенки, прямолинейная — пережимами или очень короткими псевдосептами. Стенка грубозернистая, большей частью дифференцированная. Устье в спиральной части простое, в прямолинейной — ситовидное (чаще в последних камерах, реже — во всей).

Видовой состав. Lituotubella glomospiroides glomospiroides Rauser, L. glomospiroides solncevi Durkina,? L. magna Rauser, L. certa Shlykova, L. brevicollis Postojalko, L. veterana (Malakhova), L. einori Malakhova, L. tenuissima Vdovenko.

Замечания. В данный род включены формы с пережимами стенки в спиральной части. У L. curta Gan. и L. curta lata Vdov. неясна септация спиральной части, поэтому они не включаются нами в данный род. Вид Pseudolituotubella tenuissima (Vdov.) отнесен автором сначала к литуотубеллам, а затем к псевдолитуотубеллам. Голотип этого вида, как отмечает и сам автор, выбран неудачно: это только начальная часть литуотубеллы, которая, возможно, относится к роду Eocribrella. Экземпляры же, которые Вдовенко считает типичными для вида (Вдовенко, 1967, табл. XII, фиг. 1 и 1970, табл. II, фиг. 3) относятся к роду Lituotubella, так как спиральная часть обладает пережимами стенки при отсутствии псевдосепт.

Возраст и распространение. Визе; Евразия (широко распространена), Иран.

Род Pseudolituotubella Vdovenko, 1967, emend. Lipina, hic.

Lituotubella (part.): Постоялко, 1975б, с. 149.

Типовой вид — Pseudolituotubella multicamerata Vdovenko, 1967; нижнее визе; Днепровско-Донецкая впадина.

Диагноз. Раковина биморфная. Спиральная и прямая часть подразделены на псевдокамеры псевдосептами септагломоспиранеллового типа. Стенка обычно дифференцированная. Устье ситовидное в прямолинейной части или в ее последних камерах и изредка в последних камерах спиральной части.

Видовой состав. Pseudolituotubella multicamerata Vdovenko, P. scalaeformis (Rauser), P. dentata Postojalko, P. bethunei Conil et Ramsbottom.

Замечания. В данный род включены только представители с септагломоспиранелловой септацией спиральной части.

Возраст и распространение. Визе, Евразия (широко распространен).

НАДСЕМЕЙСТВО CHERNYSHINELLACEA REITLINGER, 1959, EMEND. LIPINA, HIC.

СЕМЕЙСТВО CHERNYSHINELLIDAE REITLINGER, 1959, EMEND. LIPINA, 1965

ПОДСЕМЕЙСТВО CHERNYSHINELLINAE REITLINGER, 1959, EMEND. LIPINA ET REITLINGER, HIC.

Род Eomstinia gen. nov.

Название рода — предшествующий роду Mstinia.

Chernyshinella (part.): Липина, 1955, с. 49; 1965, с. 85.
Lituotubella (part.): Малахова, 1956, с. 38; Conil et Lys, 1973, с. 217.
Haplophragmella (part.): Бражникова, Ищенко и др., 1956, с. 32; Малахова, 1956, с. 97.

Типовой вид — Eomstinia shirokensis gen. et sp. n., верхнее турне (косьвинский горизонт); Средний Урал (р. Косьва).

Диагноз. Раковина спирально-навитая, с септацией чернышинеллового типа. Стенка неравномерно или грубозернистая, однослойная, но местами появляется тонкий внутренний тонкозернистый слой. Устье простое. Размеры относительно крупные.

Видовой состав. Eomstinia shirokensis gen. et sp. n., E. chosuvensis sp. n.

Замечания. Этот род имеет такой же переходный характер среди чернышинелляций, как и роды Eoforschia, Septaforschia, Eocribrella, среди турнейелляций, знаменуя переход от подсемейства Chernyshinellinae к Mstininae.

Возраст и распространение. Верхнее турне и нижнее визе; Урал.

Eomstinia shirokensis gen. et sp. nov.

Табл. III, фиг. 1—3

Название вида — от поселка Широкое на Среднем Урале.

Chernyshinella glomiformis maxima; Липина, 1965, с. 85, табл. XIX, фиг. 11.

Голотип — ГИН АН СССР, N 4753/13; верхнее турне (косьвинский горизонт); Средний Урал (пос. Широкое на р. Косьве).

Описание. Раковина крупная, клубкообразно-навитая. Оси навивания колеблющиеся. Возрастание оборотов быстрое. Число оборотов колеблется до трех (у экземпляров микросферической генерации два-три, чаще всего два, у мегасферической — один, реже два). Камеры высокие вздутые, односторонне выпуклые, число их в последнем обороте в экземплярах микросферической генерации четыре, в мегасферической три-четыре. Начальная камера небольшая у микросферических форм и крупная у мегасферических. Стенка однослойная, толстая, неравномерно или грубозернистая, толщина ее в последнем обороте 25—57 мк.

Размеры (мм). Наибольший диаметр от 0,48 до 0,73 (в одном случае 0,86 — forma maxima), ширина от 0,40 до 0,50, внутренний диаметр начальной камеры в микросферической генерации 14—57 мк, в мегасферической 70—157 мк.

Возраст и распространение. Верхнее турне и нижнее визе (косьвинский и пестерьковский горизонты); Урал (р. Косьва, Чусовая, Ряузяк, Унья).

Материал. 33 сечения хорошей и удовлетворительной сохранности.

Eomstinia chusovensis Lipina, sp. nov.

Табл. III, фиг. 9—12

Название вида. — по р. Чусовой на Среднем Урале.

Lituotubella glomospiroides (part): Вдовенко, 1967, табл. XIV, фиг. 3.

Голотип — ГИН АН СССР, N 4753/17; верхнее турне (косьвинский горизонт); Средний Урал (р. Чусовая).

Описание. Раковина крупная, спирально-навитая. Оси навивания колеблющиеся (только последний оборот навит обычно в одной плоскости). Число оборотов два-три. Псевдокамеры высокие, односторонне выпуклые, отделены друг от друга глубокими пережимами или переломами стенки. Число их в последнем обороте 5—7. Стенка однослойная неравномерно- или грубозернистая, толщина ее в последнем обороте 25—59 мк. Устье простое.

Размеры (мм). Наибольший диаметр 0,50—0,83.

Сравнение. От Eomstinia shirokensis отличается отсутствием разрыва сплошности стенки в ряде псевдокамер, т.е. отсутствием ложных перегородок, большим числом псевдокамер, большими размерами раковины и меньшей толщиной стенки относительно размеров раковины.

Возраст и распространение. Верхнее турне (косьвинский горизонт); Средний Урал (р. Чусовая).

ПОДСЕМЕЙСТВО MSTININAE LIPINA, SUBFAM. NOV.

Род Mstinia Mikhailov, 1939 in Dain, 1953, emend. Conil et Lys, 1977

Haplophragmella (part.): Раузер-Черноусова, 1948, с. 161; Бражникова, Ищенко и др., 1956, с. 32.
Pseudolituotubella (part.): Вдовенко, 1970, с. 74; Постоялко, 1975б, с. 112.

Типовой вид — Mstinia bulloides Mikhailov, 1939; визе; Новгородская обл.

Диагноз. Раковина целиком спирально-навитая, с ситовидным устьем в последних оборотах. Стенка толстая, неравномерно- или грубозернистая, иногда дифференцированная.

Подродовой состав. Mstinia (Mstinia) Mikhailov и M. (Condrustella) Conil et Lys.

Возраст и распространение. Верхнее турне и визе; СССР (Русская платформа, Донецкий бассейн, Урал), Бельгия, Иран.

Подрод Mstinia Mikhailov, 1939, emend. Conil et Lys, 1977

Типовой вид — Mstinia bulloides: Михайлов, 1939а, б; визе; Новгородская обл.

Диагноз. Ситовидное устье состоит из нескольких отверстий в одной—трех последних псевдокамерах, по направлению к которым высота оборота обычно резко возрастает.

Видовой состав. Mstinia (Mstinia) bulloides Mikhailov, M. (M.) orientalis (N. Tchernyshova), M. (M.) lobulata Postojalko.

Возраст и распространение. Визе; СССР (Русская платформа, Донбасс, Днепровско-Донецкая впадина, Урал), Бельгия.

Подрод Condrustella Conil et Lys, 1977

Типовой вид — "Mstinia" modavense Conil et Lys, 1967; нижнее визе; Бельгия (Модав).

Диагноз. Ситовидное устье состоит из двух отверстий в сужающемся конце последней псевдокамеры. Форма псевдокамер чернышинелловая (с односторонней выпуклостью задней части псевдокамеры).

Видовой состав. Mstinia (Condrustella) modavense Conil et Lys.

Замечания. Кондрустеллы описаны авторами как самостоятельный род. В первоописании рода они указывают ситовидное устье (рудиментарное и низкое).

В работе 1979 г. (Conil, Longerstaey, Ramsbottom, 1979. С. 57) авторы говорят, что устье у рода Condrustella простое и приводят соответствующий схематический рисунок. Однако почти на всех микрофотографиях типового вида (в том числе и голотипа) четко видно ситовидное устье из двух отверстий. Таким образом, принципиальной разницы между мстиниями и кондрустеллами нет (те и другие обладают чернышинелловой септацией и ситовидным устьем) и последних можно считать лишь подродом мстиний.

Возраст и распространение. Верхнее турне и визе; Бельгия, Иран, СССР;

Род Nevillella Conil et Lys, 1977

Georgella: Conil et Lys, 1977, с. 33.
Nevillella: Conil, Langerstaey, Ramsbottom, 1979, с. 58.
Nevillella: Conil, 1980, с. 43; Conil, Lys, Ramsbottom, 1981, с. 256.
Haplophragmella (part.): suctt.

Типовой вид — Georgella dytica Conil et Lys, 1977; верхнее визе; Ирландия.

Диагноз. Раковина биморфная, с ситовидным устьем в прямолинейной части и иногда в последней псевдокамере спиральной части.

Видовой состав. Nevillella dytica (Conil et Lys) и ряд видов, описанных под родовым названием Haplophragmella: N. minima (Brazhnikova), N. inflata (Malakhova), N. rauserae (Malakhova), N. arctica (Malakhova), N. didona (Malakhova), N. ? flexuosa (Malakhova), N. ? tetraloculi (Rauser), N. ? radaevkaensis (Dain), N. murchisoni (Malakhova), N. calmiusii (Vdovenko), N. ? glarea (Vdovenko), N. ? inagularis (Rauser) и N. ? fallax (Rauser).

Замечания. Предположительно к этому роду относятся виды, у которых не совсем ясна септация последнего оборота спиральной части. Что касается N. radaevkensis, то у нее спиральная часть явно чернышинелловая, но родовая ее принадлежность сомнительна по следующим признакам: мелкозернистая стенка и размеры скорее указывают на принадлежность этого вида к роду Lipinnelina Loeb. et Tapp. nom. n. (= Rectochernyshinella Lipina) (Loeblich, Tappan, 1985), к которому и отнесли ее Кониль и Лис (Conil, Lys, 1977). Однако Даин (1953) указывает в диагнозе ситовидное устье, хотя на изображении голотипа оно не видно. Если таковое имеется действительно, то этот вид приближается к невиллеллам.

Возраст и распространение. Верхнее турне—среднее визе; Бельгия, СССР (широко распространен), Ирландия, Чехословакия.

Род Haplophragmina Reitlinger, 1950

Chernobaculites: Conil et Lys, 1977, с. 32.

Типовой вид — Haplophragmina kashirica Reitlinger, 1950; средний карбон (каширский горизонт); Русская платформа.

Диагноз. Раковина биморфная с ситовидным устьем в последних камерах прямолинейной части. Спиральная часть относительно небольшая. Стенка зернистая, чаще грубозернистая, толстая, часто неравномерной толщины, с агглютинированными органическими остатками (мелкие фораминиферы, иглы брахиопод и др.).

Видовой состав. Haplophragmina kashirica Reitlinger, H. potensa Reitlinger, H. sarbaicus (Malakhova), H. beshevensis (Brazhnikova), H. minima (Malakhova), H. loeblichii Conil et Lys, H. angularis (Brazhnikova), H. lata (Brazhnikova).

Замечания. По принятой системе следовало бы род Haplophragmina объединить с родом Nevillella (чернышинелловая спиральная часть, ситовидное устье и толстая стенка с агглютинированным материалом). Однако мы избегаем этого по следующим соображениям. По правилам приоритета этот род пришлось бы назвать Haplophragmina с типовым видом H. kashirica. Но у этого вида очень неудачно выбран экземпляр голотипа — без спиральной части. У других экземляров этого вида тоже нет четкости в характере септации спиральной части, хотя скорее всего она чернышинелловая. Кроме того, гаплофрагмины отделены от невиллелл хронологически: первые распространены главным образом в среднем карбоне, вторые — в визейском ярусе нижнего карбона; эти два рода имеют и морфологические отличия: у гаплофрагмин — относительно маленькая спиральная часть, ситовидное устье только в последних оборотах прямолинейной части, специфическая шероховатая, с агглютинированным органическим материалом стенка, а у невиллелл — крупная спиральная часть с ситовидным устьем обычно во всей прямолинейной части и обычная для литуотубеллин грубозернистая стенка.

Вид Haplophragmina leshevensis (Brazhn). Култь и Лис (Conil, Lys, 1977) взяли за типовой вид выделенного ими нового рода Chernobaculites, руководствуясь первоописанием этого вида (Бражникова и др., 1967), в котором не отмечено наличие ситовидного устья. Однако, как указывают некоторые авторы (Рейтлингер, 1980. С. 26; Бражникова, Вдовенко, 1983. С. 47), H. beshevensis обладает ситовидным устьем, которое не всегда попадает в сечение вследствие малого числа отверстий. Таким образом, по типовому виду род Chernobaculites входит в синонимику рода Haplophragmina, а второй, изображенный авторами на табл. VI, фиг. 89 (Conil, Ly, 1977) экземпляр с простым устьем, должен войти в синонимику рода Granuliferelloides McKey et Green, у типового вида которого спиральная часть чернышинелловая.

Вид H. loeblichii (Conil, Lys, 1968. С. 504) относится к данному роду условно вследствие неясности характера септации его начальной части кроме одного экземпляра [паратип — (Conil, Lys, 1968, фиг. 55)] с явно эндотировой септацией и простым устьем, который, вероятно, не относится к этому виду. Голотип H. loeblichii по характеру стенки ближе к нижнекаменноугольным псевдолитуотубеллам и невиллеллам, а по маленьким размерам спиральной части — к гаплофрагминам. Также условна таксономическая принадлежность вида H. lata Brazhn. (из-за нечеткости спиральной части).

Возраст и распространение. От верхнего визе нижнего карбона до московского яруса среднего карбона; СССР (Русская платформа, Урал, Донбасс, Днепровско-Донецкая впадина, Средняя Азия), Бельгия?

Род Insolentitheca Vachard, 1979 in Bensaid и др., 1979

Haplophragmina (Haplophragminoides): Бражникова, Вдовенко, 1983, с. 48.

Типовой вид — Ammobaculites ? horridus Brazhnikova forma tipica 1967. С. 114; серпуховский ярус; Донецкий бассейн.

Диагноз. Раковина удлиненно-неправильная, с бугристой поверхностью, разделенная пережимами стенки или непостоянными перегородками на нечетко оконтуренные псевдокамеры. Спиральная часть отсутствует. Устье неясное, возможно, ситовидное в конечной части. Стенка очень толстая, неравномерной толщины, состоит из агглютинированных раковин фораминифер с карбонатным цементом.

Видовой состав. Insolentitheca horridas (Brazhnikova), I. variabilis (Brazhnikova).

Замечания. Леблик и Тэппен (Loeblich, Tappan, 1986, с. 334) относят данный род к семейству Archaesphaeridae. Однако, учитывая сходство строения его стенки и формы раковины со специализированным видом гаплофрагмин (Haplophragmina lata Brazhn.), можно предположительно согласиться с Н.Е. Бражниковой, что этот род является специализированным потомком рода Haplophragmina и условно отнести его к семейству Chernyshinellidae.

Возраст и распространение. Верхнее визе—нижняя пермь; СССР (Донецкий бассейн, Днепровско-Донецкая впадина, Урал, Средняя Азия), Франция, Испания, Алжир, Афганистан, Япония, Таиланд.

ЛИТЕРАТУРА

Айзенверг Д.Е., Бражникова Н.Е., Потиевская П.Д. Биостратиграфическое расчленение каменноугольных отложений южного склона Воронежского массива. Киев: Наук. Думка, 1968. 151 с.

Бражникова Н.Е., Вакарчук Г.И., Вдовенко И.В. и др. Микрофаунистические горизонты каменноугольных и пермских отложений Днепровско-Донецкой впадины. Киев: Наук. Думка, 1967. 224 с.

Бражникова Н.Е., Вдовенко М.В. Ранньевізейські форамініферы України Київ: Наук. думка. 1973. 296 с.

Бражникова Н.Е., Вдовенко М.Ф. Фораминиферы // Верхнесерпуховский подъярус Донецкого бассейна: (Палеонтологическая характеристика). Киев: Наук. думка, 1983. С. 42—68.

Бражникова Н.Е., Ищенко А.М., Ищенко Т.А. и др. Фауна и флора каменноугольных отложений Галицийско-Волынской впадины. Киев: Наук. думка, 1956. 396 с. (Тр. Ин-та геологии АН УССР; Вып. 10).

Вдовенко М.В. Деякі нові види форамініфер із нижньовізейських відіклад в Донецького басейну. Киев: Изд-во Київ. ун-та. 1954. С. 63—76. (Геол. сб.; N 5).

Вдовенко М.В. Некоторые представители Endothyridae, Tournayellidae и Lituolidae из нижневизейских отложений Большого Донбасса // Фауна нижневизейских отложений Большого Донбасса. Киев: Наук. думка. 1967. С. 18—29.

Вдовенко М.В. Новые данные по систематике семейства Forschiidae // Геол. журн. 1970. Т. 30, вып. 3. С. 66—78.

Волошина Н.А., Дайн Л.Г., Рейтлингер Е.А. Отряд Endothyrida // Основы палеонтологии: Общая часть. Простейшие. М.: Изд-во АН СССР, 1959. С. 177—189.

Ганелина Р.А. Фораминиферы визейских отложений северо-западных районов Подмосковной котловины // Микрофауна СССР. Л.: Гостоптехиздат, 1956. Т. 8. С. 31—160. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 98).

Ганелина Р.А. Фораминиферы турнейских и нижневизейских отложений некоторых районов Камско-Кинельской впадины // Микрофауна СССР. Л.: Недра, 1966. Т. 14. С. 64—175. (Тр. ВНИГРИ, Вып. 250).

Гроздилова Л.П., Лебедева Н.С. Фораминиферы нижнего карбона башкирского яруса среднего карбона Колво-Вишерского края // Микрофауна СССР. Л.: Гостоптехиздат, 1954. Т. 7. С. 1—203. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 81).

Гроздилова Л.П., Лебедева Н.С. Фораминиферы каменноугольных отложений западного склона Урала и Тимана // Микрофауна СССР. Л.: Гостоптехиздат, 1960. Т. 11. 964 с. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 150).

Даин Л.Г. Турнейеллиды // Ископаемые фораминиферы СССР. Л.: Гостоптехиздат, 1953. С. 7—49. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 74).

Дуркина А.В. Фораминиферы нижнекаменноугольных отложений Тимано-Печорской провинции // Микрофауна СССР. Л.: Гостоптехиздат, 1959. Т. 10. С. 132—389. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 136).

Липина О.А. Фораминиферы турнейского яруса и верхней части девона Волго-Уральской области и западного склона Среднего Урала. М.: Изд-во АН СССР, 1965. 96 с.

Липина О.А. Систематика турнейеллид. М.: Наука, 1965. 115 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 130).

Малахова Н.П. Фораминиферы кизеловского известняка западного склона Урала // Бюл. МОИП. Сер. геол. 1954. Т. 30, N 1. С. 49—60.

Малахова Н.П. Фораминиферы верхнего турне западного склона Северного и Среднего Урала. Л.: Изд-во АН СССР, 1956. 124 с. (Тр. Горно-геол. ин-та Урал. фил. АН СССР; Вып. 24).

Меллер В.И. Фораминиферы каменноугольного известняка России // Материалы для геологии России. СПб, 1880. Т. 9. С. 182.

Миклухо-Маклай А.Д. Верхний палеозой Средней Азии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1963. 329 с.

Михайлов А.В. К вопросу филогении каменноугольных фораминифер. Л.: ОНТИ НКТП СССР, 1935. 41 с. (Изв. ЛГГТ; N 2).

Михайлов А.В. К характеристике родов нижнекаменноугольных фораминифер территории СССР // Нижнекаменноугольные отложения северо-западного крыла Подмосковного бассейна. Л.: ГОНТИ, 1939а. Т. 3. С. 47—62.

Постоялко М.В. Новые виды фораминифер из косьвинского горизонта западного склона Среднего Урала // Новые миоспоры, фораминиферы, остракоды и конодонты палеозоя и мезозоя Урала. Свердловск, 1975а. С. 68—75.

Постоялко М.В. Фораминиферы и стратиграфия раннего визе западного склона Урала. Свердловск, 1975б. С. 110—152. (Тр. Ин-та геол. и геохим. УНЦ АН СССР; Вып. 112).

Раузер-Черноусова Д.М. Род Haplophragmella и близкие к нему формы. М.: Изд-во АН СССР, 1948. С. 159—165. (Тр. ИГН АН СССР; Вып. 62).

Рейтлингер Е.А. К вопросу о границе богдановского и краснополянского горизонтов (фораминиферы зоны Homoceras). М.: Наука, 1980. С. 23—28. (Вопр. Микропалеонтологии. Вып. 23).

Решение коллоквиума по систематике эндотироидных фораминифер, состоявшегося 29 сентября — 1 октября 1983 г. в г. Ухте Коми АССР по окончании IX Всесоюзного микропалеонтологического совещания // Отчет Комиссии по микропалеонтологии за 1983 год. М.: ГИН АН СССР, 1983. С. 9—17.

Решение коллоквиума по систематике турнейеллид, организованного Тимано-Печорским отделением ВНИГРИ по заданию Комиссии по микропалеонтологии // Отчет Комиссии по микропалеонтологии за 1985 г. М.: ГИН АН СССР, 1985. С. 25—28.

Bozorgnia F. Paleozoic foraminiferal biostratigraphy of central and east Alborz mountains Iran. Tegeran-Iran. Oil Co. Géol. Lab., 1973. 185 p.

Conil R. Note sur quelques Foraminiferes du Strunien et du Dinantien d'Europe occidentale // Ann. Soc. Geol. Belg. 1980. T. 103. P. 43—53.

Conil R., Lys M. Matériaux pour l'etudes micropaléontologique du Dinantien de la Belgique et de la France (Avesnois) // Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain, 1964. T. 22. P. 1—296.

Conil R., Lys M. Apercu sur les Assotiations de Foraminiferes Endothyrides du Dinantien de la Belgique // Ann. Soc. Géol. Belg. 1967. T. 90. Bull. 4. P. 395—412.

Conil R., Lys M. Utilisation stratigraphique des Foraminiferes du Dinantien // Ann. Soc. Géol. Belg. 1968. T. 91. N 4. P. 491—558.

Conil R., Lys M., Sistematique a Foraminiferes. Etude Micropaleontologique de la tranchee d'Yves-Comezee // Bull. Soc. belge Géol. 1973. T. 82. Fasc. 1. P. 201—239.

Conil R., Lys M. Les transgressions Dinantiennes et leur influens sur la dispersion et l'evolution des Foraminifères // Mém. Inst. geol. Univ. Louvain, 1977. T. 29. P. 9—55.

Conil R., Lys M., Ramsbottom W. Contribution a l'etude des Foraminiferes du Dinantien d'Europe occidentale // Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain. 1981. T. 31. P. 255—275.

Loeblich A.R., Tappan H. Treatise on Invertebrate Paleontology, part. C, Protista 2. Vol. 1 // Geol. Soc. America and Univ. Kansas Press. 1964. P. 900.

Loeblich A.R., Tappan H. Lipinellina, new name for Rectochernyshinella Lipina, 1965 (Foraminiferida), non Rectochernyshinella Lipina, 1980 // Micropaleontology, 1985. Vol. 31. N 1. P. 92—93.

Loeblich A., Tappan H. Some new and redefined genera and families of Textulariina, Invulutina and Miliclina (Foraminifera) // J. For. Res. 1986. Vol. 16. N 4. P. 334—346.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Выпуск 30 **Вопросы микропалеонтологии** 1989 г.
Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 563.12:551.735(575)

Ф.Р. БЕНШ
Институт геологии и геофизики Академии наук Узбекской ССР
А.В. ДЖЕНЧУРАЕВА
Управление геологии Киргизской ССР
Н.М. МИХНО
Объединение "Ташкентгеология"
З.С. РУМЯНЦЕВА
Киевский государственный университет им. Т.Г. Шевченко
М.Н. СОЛОВЬЕВА
Геологический институт Академии наук СССР
О.Б. ОРЛОВА
Институт геологии и геофизики Академии наук Узбекской ССР

ЗОНАЛЬНАЯ СХЕМА КАРБОНА СРЕДНЕЙ АЗИИ ПО ДАННЫМ ИЗУЧЕНИЯ ФОРАМИНИФЕР

Морские отложения карбона Средней Азии по фораминиферам расчленены на зоны, последовательность которых аналогична выявленной в разрезах европейской части Советского Союза, где разработана Общая шкала карбона СССР. Многие фораминиферовые зоны среднего и верхнего карбона Средней Азии имеют те же виды-индексы, что и в Общей шкале. Зоны нижнего карбона провинциальные (региональные), но среди них выделяются реперные, хорошо коррелируемые с Общей шкалой. Фораминиферовые зоны позволяют точно определить положение основных границ каменноугольной системы, включая и ярусные, в разрезах Средней Азии.

Все среднеазиатские зоны комплексного обоснования. Они объединяют впервые появившиеся роды и виды, среди которых имеются формы, свойственные только данной зоне, а также формы, проходящие в более позднюю зону; формы, проходящие из более ранней зоны, но закончившие свое существование в данной зоне и транзитные. Зональные комплексы отражают эволюционную преемственность, с учетом которой выделены виды-индексы. Виды-индексы нижней части башкирского, нижней части московского и гжельского ярусов выбраны среди доминантных родов, находившихся в стадии максимального развития, а виды-индексы верхнебашкирского, верхнемосковского, касимовского и нижней части ассельского ярусов избраны из родов появившихся впервые.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Морские отложения нижнего карбона широко распространены по всему Срединному, Южному, Юго-Западному Тянь-Шаню и Северному Памиру, но наиболее полные разрезы, представленные мощными (свыше 3000 м) карбонатными толщами с разнообразными остатками беспозвоночных, находятся в Чаткало-Нарынской зоне Срединного Тянь-Шаня. Опорные разрезы, по которым разрабатывалась зональная шкала нижнего и отчасти среднего карбона, расположены на западе этой зоны в пределах Чаткало-Таласской горной системы.

Нижняя граница каменноугольной системы в Тянь-Шане устанавливается условно, в основании зоны Bisphaera malevkensis, соответствующей по региональной шкале темирбастаускому горизонту. Предполагается, что эта граница совпадает с основанием генозоны Gattendorfia и фораминиферовой зоны Bisphaera malevkensis-Earlandia minima Общей шкалы СССР. Более ранняя зона — Quasiendothyra kobeitusana—Q. konensis, несмотря на присутствие в ее комплексе фораминифер типично каменноугольного облика, отнесена к верхней части фаменского яруса верхнего девона. Ранее она относилась к карбону.

Турнейский ярус. Зона Bisphaera malevkensis (темирбастауский горизонт) содержит обедненный и однообразный комплекс, преимущественно однокамерных фораминифер широкого вертикального распространения с единичными Quasiendothyra aff. dentata Durk., Septaglomospiranella sp., Septabrunsiina sp.

Следующая зона — Septabrunsiina donica (коксуйский горизонт) определяется появлением примитивных представителей родов Tournayellina и Palaeotextularia, характерны частые и разнообразные Septabrunsiina — группы S. minuta Lip., S. krainica Lip., а также эндотириды — Endothyra и Latiendothyra. Отличительной чертой среднеазиатского комплекса является отсутствие представителей рода Chernyshinella, многочисленных в одновозрастных отложениях (зона Chernyshinella disputabilis—Ch. glomiformis) других районов Советского Союза и Западной Европы, где наряду с чернышинеллами характерны септабрунзиины.

Зона Ammobaculites tchatkalicus, выделяемая в нижней части тамдыбулакского горизонта, отличается разнообразным видовым и родовым составом фораминифер. Уже с основания зоны появляется ряд новых элементов, среди которых наиболее широко распространены крупные раковины Endothyra (?) tachikmanica Mal., характерные для кизеловского горизонта Урала. Многочисленны представители подродов рода Endothyra — Latiendothyra, Tuberendothyra, Laxoendothyra, а также родов Granuliferella, Palaeospiroplectammina, Ammobaculites.

Зона Eoendothyranopsis aksarsaica обособляется в верхней части тамдыбулакского горизонта и определяет конечный этап в развитии турнейских фораминифер. Наиболее характерной чертой этого комплекса является преобладание крупных раковин эндотирид, среди которых первые представители родов Eoendothyranopsis и Eogloboendothyra (мелкие особи), разнообразные и широко распространенные представители рода Paradainella. Появляются единичные мелкие раковины эндотирид с тонкой микрозернистой стенкой — Endothyra aff. prisca Raus. et Reitl. и крупные Endothyra (?) aff. lensi Conil et Lys. Две поздние зоны турнейского яруса коррелируются с зоной Spinoendothyra costifera—Tuberendothyra tuberculata Общей шкалы и из них более уверенно нижняя.

Визейский ярус. Нижняя граница визейского яруса определяется появлением родов Pseudolituotubella, Palaeotextularia, Tetrataxis, Mediendothyra при резком сокращении турнейских элементов.

Нижневизейский подъярус начинается зоной Endothyra paraturkestanica—Paleotextularia diversa (саргардонский горизонт), с основанием которой совпадает резкая смена комплексов фораминифер. Зона характеризуется резким преобладанием мелких эндотирид с тонкой тонкозернистой стенкой (группа Endothyra prisca Raus. et Reitl., End. similis Raus. et Reitl., End. devia Conil et Lys), появлением рода Mediendothyra, представленного частыми M. obscura Br. et Vdov. и Palaeotextularia diversa. Представители родов Pseudolituotubella, Palaeotextularia, Tetrataxis единичны. Зона реперная, коррелируется с зоной Endothyra elegia—Palaeotextularia diversa—Tetrataxis Общей шкалы.

Следующие две зоны нижнего визе — Tetrataxis kiselicus и Tetrataxis eominima (ирисуйский и кшикаиндинский горизонты) содержат бедный и однообразный, близкий по составу комплекс эндотирид и различаются лишь частотой встречаемости видов-индексов. Зоны условно по положению в разрезе сопоставляются с нижней частью зоны Eoparastaffella simplex—Eoendothyranopsis Общей шкалы.

Наконец, зона (Ammodiscus (?) priscus (кибрайский горизонт), выделенная в кровле нижнего визе, кроме редких эндотир и частых тетратаксисов, проходящих из нижележащих отложений, содержит массовые и разнообразные аммодисциды, объединенные в группу Ammbdiscus (?) priscus Raus., соответствует верхней части зоны Eoparastaffella simplex—Eoendothyranopsis Общей шкалы.

Нижняя граница среднего визе совпадает с основанием зоны Planoarchaediscus spirillinoides (нижняя часть ительгиуинского горизонта), которая характеризуется появлением и массовым развитием первых архедисцид (Planoarchaediscus [=Planodiscus], Propermodiscus, Uralodiscus) с видами-индексами Общей шкалы. Из озаваинеллид часты мелкие примитивные Endostaffella и Mediocris, из эндотирид — первые мелкие Omphalotis. Зона реперная, соответствует зоне Planodiscus primaevus—Permodiscus rotundus Общей шкалы.

Следующая зона Endothyranopsis compressa (верхняя часть ительгиуинского горизонта) отличается богатым и разнообразным видовым и родовым составом фораминифер, среди которых впервые отмечены Forschia, Mikhailovella, Endothyranopsis, Pseudoendothyra, Eostaffella, Cribrostomum. Среди эндотирид часты эндотиранопсисы, омфалотисы, глобоэндотиры, из других таксонов — палеотекстулярии, хаучинии, тетратаксисы, "незвездчатые" архедисциды. Коррелируется с зоной Endothyranopsis compressa—Propermodiscus krestovnikovi Общей шкалы.

Нижняя зона верхнего визе — зона Archaediscus gigas (аксуйский горизонт) характеризуется появлением "звездчатых" архедисцид с грубопористым строением стенки и высокими оборотами, брэдиин с толстой, грубопористой стенкой (группа B. rotula). Многочисленны и разнообразны эндотириды. Среди озаваинеллид впервые отмечается группа Eostaffella ikensis Viss. и единичные эоштаффеллы с округлой периферией (E. ovesa Gan). Спорадически присутствуют Archaediscus gigas Raus и A. moelleri Raus.

Следующая зона Endothyranopsis crassa (нижняя часть машатского горизонта) включает почти все виды предыдущей зоны. Здесь появляются в большом количестве крупные, толстостенные хаплофрагмеллы, Lituotubella magma Raus., редкие мстинии, первые янишевскины. Массовыми экземплярами представлены виды Ammodiscus volgensis Raus. и Endothyra pannusaeformis Schlyk., характерные для михайловского горизонта Русской платформы. Спорадически встречаются Ammobaculites (?) ex gr. sarbaicus Mal., типичные в других районах Советского Союза для более молодых серпуховских отложений. Две последние зоны условно коррелируются с зоной Endothyranopsis crassa—Archaediscus gigas Общей шкалы.

Зона Neoarchaediscus parvus, венчающая визейский ярус (верхняя часть машатского горизонта), включает почти все таксоны фораминифер предыдущей зоны, за исключением Lituotubella magma Raus. и хаплофрагмелл. Из вновь появившихся можно указать на редкие экземпляры Endothyranopsis sphaerica (Raus. et Reitl.), Eostaffellina protvae (Raus.), Pseudoendothyra illustria Viss., Globivalvulina prima Reitl., Neoarchaediscus aff. parvus (Raus.).

Серпуховский ярус. Нижняя граница яруса неотчетливая, проведение ее вызывает много разногласий.

Нижняя зона Eostaffellina protvae (кельтемашатский горизонт) определяется расцветом Endothyranopsis sphaerica (Raus. et Reitl.), эоштаффеллин, округлых псевдоэндотир, звездчатых архедисцид (Neoarchaediscus parvus Raus., N. rugosus Raus., Asteroarchaediscus baschkiricus Krest. et Theod.), сокращением визейских представителей среди родов Forschia, Omphalotis, Endothyranopsis, Globoendothyra.

Зона Eosigmoilina explicata—Loeblichia minima, выделяемая в основании койкебильтауского горизонта, характеризуется появлением монотаксиноидесов, эосигмоилин, лебличий, единичных миллерелл и плектоштаффелл на фоне интенсивного развития эоштаффеллин и некоторых эндотир, характерных только для этой зоны. Две последние зоны отвечают зоне Eostaffellina protvae—Eosigmoilina explicata—Monotaxinoides subplana Общей шкалы.

Для зоны Plectostaffella bogdanovkensis (верхняя часть койкебильтауского горизонта) характерны становление плектоштаффелл, частая встречаемость глоботетратаксисов, глобивальвулин и псевдогломоспир (в нижней части), расцвет монотаксиноидесов, эоштаффелл, эолазиодискусов, архедисцид, исчезновение всех визейских элементов. Соответствует одноименной зоне Общей шкалы.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Среднекаменноугольные отложения широко распространены и разнообразны по полноте, мощности, составу пород и генезису. На западе Чаткало-Нарынской зоны Срединного Тянь-Шаня и на востоке Северного Тянь-Шаня средний карбон в морских (карбонатных) фациях представлен только нижними горизонтами, наращивающими разрез нижнего карбона. В Южном Тянь-Шане обособляются два типа разрезов: карачатырский, где весь средний карбон образован прибрежно-морскими терригенными толщами значительной мощности (до 7 тыс. м) и туркестано-алайский, сложенный карбонатными (в нижней части) и терригенными (в верхней части) породами с сингенетическими перерывами в осадконакоплении и охватывающий интервал от башкирского яруса до нижнемосковского подъяруса (мощность до 500 м); верхнемосковские отложения здесь отсутствуют или представлены наземными толщами. Оба типа, помимо Туркестано-Алая, устанавливаются в Центральных Кызылкумах, Нуратинском, Зеравшанском, Восточноалайском, Кокшаальском хребтах. Разрезы Юго-Западного Тянь-Шаня близки к карачатырским, но отличаются развитием осадочно-вулканогенных толщ в нижней части отдела.

Граница между нижним и средним карбоном определяется вымиранием большинства нижнекаменноугольных видов "мелких" фораминифер, возрастанием видового разнообразия эоштаффелл и плектоштаффелл, среди которых доминируют формы тонкостенные с приостренной или округлой периферией, появлением (несколько позже) семиштаффелл. Из "мелких" фораминифер в средний карбон проходят в основном Monotaxinoides transitoria Brazhn. et Jar., Eolasiodiscus Reitl., Planoendothyra spiriliniformis Brazhn. et Pot., Globivalvulina moderata Reilt., Bradyina cribrostomata Raus. et Reitl., а также сем. Archaediscidae, среди которого для нижней части башкирского яруса характерны Asteroarchaediscus subbaschkiricus Reitl., A. rugosus (Raus.), Neoarchaediscus gregari (Dain).

Башкирский ярус. Средний карбон начинается сеславинским горизонтом или зоной Plectostaffella varvariensis, где, кроме вида-индекса, характерны Eostaffella postmosquensis Kir., E. pseudostruvei Raus. et Bel., E. acuta Grozd. et Leb., E. uluchurica Rum., Plectostaffella seslavica Rum. и другие виды указанных родов, составляющие комплекс, который вполне отвечает краснополянскому. В западной части Чаткало-Таласской горной системы зона Plectostaffella varvariensis по появлению семиштаффелл и видовым различиям среди плектоштаффелл подразделяется на две подзоны: Plectostaffella seslavica (внизу) и Semistaffella inconstans (вверху).

Типичные псевдоштаффеллы появляются в следующем узунбулакском горизонте. В его нижней части обособляется зона Pseudostaffella antiqua, для которой характерны довольно разнообразные псевдоштаффеллы (кроме вида-индекса Ps. sofronizkyi Raus. et Saf., Ps. composita Grozd. et Leb. и др.), а также и семиштаффеллы (S. mira Raus., S. variabilis Reitl., S. primitiva (Reitl.) в комплексе с эоштаффеллами и плектоштаффеллами краснополянского типа. Часто присутствуют разнообразные архедисциды, среди которых появляется Neoarchaediscus incertus (Grozd et Leb.) и многие представители "мелких" фораминифер, общие с таковыми более ранней зоны.

Следующая зона Pseudostaffella praegorskyi, приуроченная к верхней части узунбулакского горизонта, завершает разрез нижнебашкирского подъяруса. Она характеризуется широким распространением псевдоштаффелл, среди которых, кроме Pseudostaffella praegorskyi, присутствуют Ps. grandis, Ps. sofronizkyi, Ps. compressa, Ps. proozawai, появлением единичных шубертелл, озавайнелл (O. aurora Grozd. et Leb.) и первых представителей рода Staffellaeformis (группа St. staffellaeformis). Как и в зонах, рассмотренных выше, широко развиты астероархедискусы и неоархедискусы с высокими просветами в последнем обороте. По сравнению с более ранними зонами заметно уменьшается число видов среди "мелких" фораминифер, эоштаффелл, плектоштаффелл и семиштаффелл, хотя и появляются Eostaffella mutabilis Raus. и E. ljudmilae Raus.

В верхнебашкирском подъярусе выделяются две зоны: Profusulinella primitiva—Ozawainella pararhomboidalis внизу и Profusulinella rhombiformis—Verella spicata вверху. Первая приурочена к каравшинскому горизонту, вторая — к белькудукскому.

Зона Profusulinella primitiva—Ozawainella pararhomboidalis характеризуется появлением веретенообразных и ромбических профузулинелл, дальнейшим развитием озавайнелл, псевдоштаффелл (группа P. gorskyi), устойчивым появлением шубертелл (группа Eoschubertella obscura), а в верхней части и первых альютовелл при заметном исчезновении представителей сем. Archaediscidae. В некоторых разрезах северных склонов Туркестанского и Алайского хребтов устанавливается двучленное строение зоны. Нижняя подзона Profusulinella primitiva хорошо прослеживается по виду-индексу, который встречается вместе с Profusulinella parva, а в верхней части с альютовеллами (A. nibelensis Raus., A. porpecta Dzhen.) и немногочисленными озавайнеллами (Oz. rauserae Brazhn., Oz. inflata Dzhen., Oz. primitiva Kir.). Верхняя подзона Ozawainella pararhomboidalis характеризуется в одних случаях частыми профузулинеллами группы P. rhomboides (P. pararhomboides, P. primitiva, P. extensa, P. rhombiformis) и альютовеллами A. nibelensis, в других — озавайнеллами, среди которых Oz. pararhomboidalis и впервые появившиеся Oz. plana Man., Oz. alchevskiensis Man., Oz. eoangulata Kir., Oz. facoides Man., Oz. primitiva, Oz. tingi Lee. По А.В. Дженчураевой (1979) обособление нижней подзоны наблюдается в эпинеритовых, а верхней — в инфра- и эпинеритовых отложениях; в супранеритовых отложениях зональный комплекс не подразделяется. Аналогичное деление данной зоны намечается в Юго-Западном Гиссаре, где по разрезу р. Кафирниган Ф.Р. Бенш (1969) выделены слои с ромбоидными профузулинеллами, Pseudostaffella proozawai и Ozawainella aff. alchevskiensis и слои с Profusulinella rhombiformis и P. intermedia.

Зона Profusulinella rhombiformis, Verella spicata обосновывается появлением верелл, первых представителей группы Profusulinella prisca, а также видов Aljutovella tikhonovichi Raus., A. cybaea Leont. Нередко значительную часть комплекса составляют ромбические профузулинеллы P. pararhomboides Raus. et Bel., P. pseudorhomboides Putrja, P. postpararhomboides Dzhen. Продолжают встречаться известные из нижележащих зон Profusulinella primitiva, округлые профузулинеллы, Aljutovella porrecta, псевдоштаффеллы групп P. antiqua и P. gorskyi, Ozawainella pararhomboidalis, Oz. umbonata и др. Количество и видовое разнообразие архедисцид резко сокращается.

Таким образом, в башкирском ярусе Средней Азии мы имеем полную аналогию зон, выделенных в восточных районах Русской плиты в отложениях краснополянского, северокельтменского, прикамского, черемшанского и мелекесского горизонтов. Следует также отметить, что зоны башкирского яруса хорошо прослеживаются почти по всей территории Советского Союза, но граница между нижним и средним отделами карбона все еще остается дискуссионной. В значительной мере это связано со стремлением увязать фораминиферовую шкалу с зонами по гониатитам, а те, как известно, встречаются неповсеместно и обычно отдельно от фораминифер.

Московский ярус. Нижняя граница московского яруса совпадает с подошвой зоны Aljutovella aljutovica (кокчинский горизонт), где наблюдается большое видовое разнообразие среди альютовелл, профузулинелл, озавайнелл, шубертелл, появляются неоштаффеллы, складчатые вереллы и эофузулины. Характерный комплекс этой зоны включает, кроме вида-индекса Schubertella pauciseptata Raus., Neostaffella subquadrata (Gr. et Leb.), N. pseudoquadrata (Man.), Profusulinella ovata Rauser, P. convoluta Lee et Chen, P. prisca (Deprat), P. kireeva Dzhen., P. mutabilis Saf., Aljutovella artificialis Leont., A. skelnevatica Putrja, A. elongata Raus., A. postaljutovica Saf., Verella imperplana Rum., V. postfusiformis Bensh, Eofusulina triangula (Raus. et Bel.). Здесь также присутствуют Pseudostaffella gorskyi, Neostaffella latispiralis, Profusulinella parva, Ajutovella cybaea, Al. subaljutovica. В отдельных разрезах еще встречаются архедисциды.

Следующая зона Aljutovella priscoides—A. znensis (s. str.) (нуратауский горизонт) характеризуется максимумом развития профузулинелло-альютовелловых сообществ, включающих как новые, появившиеся здесь впервые виды — Profusulinella constans Saf., P. nuratavensis Sol., P. integra Chern., Aljutovella priscoidea Raus, A. complicata Saf., A. znensis Raus., A. saratovica Putrja et Leont., A. parasaratovica Saf., так и виды, известные из более ранних зон Profusulinella parva, P. convoluta, P. ovata, P. prisca, P. timanica, P. paratimanica, P. rhomboides, P. mutabilis, Aljutovella tichonovichi, A. cybaea, A. subaljutovica, A. paraaljutovica и др. Для данной зоны также характерны Schubertella gracilis znensis Raus., Sch. galinae Raus., Neostaffella umbilicata (Putrja et Leont.) первые тайтцехоеллы (T. prolibrovitschi Raus., T. pseudolibrovitschi Saf.), дагмареллы (D. prima Tsol.), хемифузулины и эофузулины (E. triangula Raus. et Bel.).

В более поздней зоне Moellerites cylindricus, M. bedakensis, Fusulinella subpulchra (еттысайский горизонт) появляются бидеины (B. meeki (D. et C.), B. subdistenta (Putrja), B. ozawa (Raus. et Bel.), B. bona (Chern. et Raus.), меллериты, характеризующиеся стенкой промежуточного типа между профузулинеллами и фузулинеллами: Moellerites bedakensis (Sol.), M. cylindricus Sol., M. paracolaniae (Saf.), M. subcolaniae (Reitl.), фузулинеллы — Fusulinella subpulchra Putrja, а также Paraeofusulina, рассматриваемый как подрод Eofusulina. Кроме того, в данном комплексе присутствуют и весьма характерны Ozawainella stellae, Fusiella praecursor paraventricosa, Neostaffella latispiralis, Taitzchoella prolibrovichi, T. pseudolibrovichi, Hemifusulina kashirica, H. moelleri, Eofusulina triangula. Число видов среди профузулинелл и альютовелл резко сократилось, все они представлены формами, общими с таковыми нижележащих зон (Profusulinella ovata, P. constans, P. prisca, P. paratimanica, P. rhomboidea, P. nuratauensis, Aljutovella priscoidea, A. complicata, A. postaljutovica).

С основанием верхнемосковского подъяруса совпадает резкая смена комплексов фузулинид, выразившаяся в исчезновении профузулинелл, альютовелл и эофузулин в устойчивом распространении и видовом разнообразии родов Beedeina и Fusulinella, появлении и развитии рода Fusulina. Дальнейшее развитие получают шубертеллы, фузиеллы, неоштаффеллы, озавайнеллы, хемифузулины.

Для нижней зоны подъяруса — зоны Fusulina kamensis (актерекский горизонт) весьма характерны Ozawainella kurachovensis Man., Oz. mosquensis Raus., Oz. angulata (Colani), Neostaffella ozawai (Lee et Chen), N. parasphaeroides (Lee et Chen), N. sphaeroidea (Ehrenb.), Taitzchoella librovitchi (Dutk.), Fusulinella vozghalensis Saf., F. colaniae Lee et Chen, F. praebocki Raus., F. pseudobocki ovoides Raus., Beedeina elshanica (Putrja et Leont.), B. pseudoelegans (Chern.), Fusulina kamensis Raus., F. chernovi Raus., F. aspera Chern. В небольших количествах встречаются Fusulinella bocki (Moeller), Beedeina elegans (Raus. et Bel.), Fusulina mjachkovensis Raus., распространенные более широко в более поздней зоне. Появляется род Putrella. Комплекс хемифузулин во многом близок к известному из более ранней зоны (H. moelleri, H. kashirica, H. communis, H. splendida).

Самая поздняя зона подъяруса — Fusulinella schwagerinoides (шункмазарский горизонт) содержит ряд форм, общих с более ранней зоной. Сюда проходят неоштаффеллы, Ozawainella mosquensis, Oz. angulata, Taitzchoella librovitschi, Fusulinella colaniae, F. bocki, F. pseudobocki, Beedeina pseudoelegans. B. elegans, Fusulina aspera, F. chernovi. Последние две формы встречаются спорадически и ограничены нижней частью зоны. В верхней части зоны фузулины представлены немногочисленными экземплярами видов F. mjachkovensis Raus., F. mosquensis Raus., F. cylindrica Fisch., F. ex gr. quasifusulinoides Raus. Основные отличия рассматриваемой зоны от предыдущей выражены в появлении Pulchrella pulchra и в видовом составе фузулинелл. Среди них для данной зоны наиболее характерны представители трех групп — F. bocki, F. mosquensis, особенно F. schwagerinoides. В этих отложениях устанавливаются F. bocki Moeller (с подвидами), F. pseudobocki Lee et Chen, F. fluxa Lee et Chen, F. mosquensis Raus. et Saf., F. rara Schlyk., F. aff. kumpani Putrja, F. schwagerinoides Depr., F. adjuncta Schlyk. и др. В строении стенки некоторых фузулинелл наблюдаются переходные черты к роду Protriticites. Среди хемифузулин характерны H. bocki Moeller, а также H. fusiformis Kir., H. grati osa Lee и H. elliptica Lee, известные из одновозрастных отложений Донбасса, среди бидеин появляются B. samarica (Raus. et Bel.), B. paradistenta (Saf.), B. ex gr. kirovi (Saf.). Возможно, данной зоной ограничены редко встречающиеся Schubertella mjachkovensis Raus. и Fusiella papilionacea Grozd., появляется F. eolancetiformis Grozd. et Leb.

Зона Moellerites cylindricus, M. bedakensis, Fusulinella subpulchra, соответствующая еттысайскому горизонту, в региональную шкалу карбона Средней Азии вводится впервые. Она выделена из состава ныне упраздненного ввиду его разновозрастности кельвасайского горизонта, который ранее приравнивался к зоне Aljutovella priscoidea (s. lato) и сопоставляется с каширским Подмосковья. Детальные работы М.Н. Соловьевой (1987) по стратотипу московского яруса позволили пересмотреть представления о стандартном разрезе яруса и зональные комплексы и была показана принадлежность зоны Aljutovella priscoidea, A. znensis, Hemifusulina volgensis цнинскому горизонту, а зоны Moellerites lopasniensis, Beedeina pseudoelegans, Fusulinella subpulchra, Hemifusulina kashirica — каширскому. С учетом этих изменений среднеазиатские зоны Aljutovella priscoides, A. znensis (S. str.) и Moellerites cylindricus, M. bedakensis, Fusulinella subpulchra коррелируются соответственно с цнинским и каширским горизонтами. Вторая зона встречается значительно реже первой, что, возможно связано с региональным перерывом, приуроченным к границе подъярусов. Корреляция остальных подразделений московского яруса Средней Азии с зонами и горизонтами Подмосковья не изменилась.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнекаменноугольные отложения морского генезиса сосредоточены в основном в восточных районах Южного и Срединного Тянь-Шаня, известны в Юго-Западном Тянь-Шане, Дарвазе и Центральном Памире. В Тянь-Шане это мощные, преимущественно терригенные образования, сформировавшиеся в прибрежно-морских и мелководно-морских условиях. Лучшие разрезы по полноте, палеонтологической характеристике и доступности приурочены к Карачатырской зоне (низкие предгорья северного склона Алайского и Туркестанского хребтов). Максимальная мощность их здесь достигает 4000 м. Верхний карбон Дарваза сложен в основном карбонатными породами (мощность до 100 м), в которых представлены все подразделения отдела.

Граница среднего и верхнего карбона обосновывается появлением и устойчивым распространением Protriticites, Pseudotriticites, Quasifusulinoides и Obsoletes при исчезновении среднекаменноугольных Neostaffella и Hemifusulina. Представители первых трех родов обладают стенкой промежуточного типа, относятся к сем. Fusulinidae и по существу представляют собой слепые ветви его основных родов, причем род Pseudotriticites рассматривается как потомок среднекаменноугольных бидеин. Род Obsoletes является родоначальным представителем позднекаменноугольного сем. Schwagerinidae.

Касимовский ярус. Указанные изменения в комплексах фузулинид совпадают с подошвой нижней зоны яруса-зоны Protriticites pseudomontiparus—Obsoletes obsoletus (джилгинсайский горизонт), эквивалентной одноименной зоне Общей шкалы. Отличительной чертой среднеазиатского комплекса является довольно широкое распространение рода Fusulinella, включающего как доживающие виды Fusulinella bocki, F. mosquensis, F. rara, F. schwagerinoides, F. pseudobocki, так и появившиеся на данном уровне F. altispiralis Bog., F. longiaxilaris Bog. и др. Остальные роды древнего происхождения (Eostaffella, Schubertella, Fusiella, Ozawainella) представлены единичными видами и экземплярами. Для зоны Protriticites pseudomontiparus—Obsoletes obsoletus, кроме видов-индексов в среднеазиатских разрезах, характерны Ozawainella nikitovkensis Brazhn., Fusiella ex. gr. lancetiformis Putrja, Protriticites subschwagerinoides inflatus Bensh, Pr. variabilis Bensh, Pseudotriticites donbassicus asiaticus Bensh, Quasifusulinoides juvenatus Kir., Q. parafusiformis Bensh, Obsoletus minutus asiaticus Bensh, O. fusiformis Bensh.

Следующие две зоны касимовского яруса, также выделяются с видами-индексами Общей шкалы. Для зоны Montiparus montiparus (нижняя часть учбулакского горизонта) характерно появление монтипарусов, а затем тритицитов и квазифузулин. Из нижележащей зоны сюда проходят квазифузолиноиды, протритициты (Pr. subschwagerinoides inflatus) и обсолеты (O. minutus asiaticus, O. obsoletus), встречающиеся еще в больших количествах, особенно в нижней части зоны, а также единичные эоштаффеллы, шуберtеллы, фузиеллы (среди них F. lancetiformis) практически исчезают представители родов Fusulinella и Fusulina. К наиболее характерным формам, кроме вида-индекса, относятся Montiparus paramontiparus Ros., M. montiparus (Ehr. em. Moeller), M. umbonoplicatus (Raus. et Bel.), M. calitvicus (Putrja), M. rhombiformis karawanensis Bensh, Triticites expressus Anos., T. kurshabensis Bensh.

Зона Triticites quasiarcticus—T. acutus (верхняя часть учбулакского горизонта) определяется расцветом и широким распространением Triticites и появлением Rugosofusulina. Они сопровождаются немногочисленными в видовом отношении Montiparus, Quasifusulina, а также шубертеллами, фузиеллами и озавайнеллами, среди которых виды узкого стратиграфического диапазона пока не выявлены. Среди тритицитов резко преобладают представители трех групп Tr. schwageriniformis, Tr. secalicus и Tr. irregularis, включающие разные виды и разновидности, большинство которых, появившись в рассматриваемой зоне, выходят за ее верхнюю границу. Наиболее характерны свойственные данной зоне Triticites ferganensis и Tr. burganensis. Виды-индексы отмечаются редко. Кроме этих видов зональный комплекс включает Montiparus sinuosus alaicus Bensh, Triticites kairakensis Bensh, Tr. parafusiformis Bensh, Tr. burganensis Bensh, Tr. secalicus shortangensis Bensh, Tr. primarius isfarensis Bensh, Tr. oryziformis Newell, Tr. ferganensis M.-Macl., Tr. aff. fortissimus Raus., Tr. subrossicus Bensh, Rugosofusulina prisca ovoidea Bensh.

Гжельский ярус. Нижняя граница гжельского яруса определяется появлением складчатых тритицитов, единичных жигулитов и даиксин, исчезновением монтипарусов. Выделяются три зоны, приравниваемые к дастарскому горизонту. Две нижние зоны этого яруса, а именно Triticites rossicus, Jigulites turanicus и Daixina asiatica—Jigulites altus достаточно уверенно коррелируются с восточноевропейскими. Для зоны Triticites rossicus, Jigulites turanicus весьма характерны тритициты со складчатыми перегородками на боках и в срединной области раковин (Tr. rossicus Schellw., Tr. fortissimus Raus., группы Tr. paraarcticus и Tr. stuckenbergi), разнообразные ругозофузулины (R. cylindrica Sosn., R. procera Bensh, R. proimplexa Dav.), первые немногочисленные жигулиты и даиксины встречающиеся, как правило, спорадически. Из верхней зоны касимовского яруса сюда проходят многие виды и разновидности групп Tr. schwageriniformis (Tr. fusiformis, Tr. asiaticus, Tr. perlongus, Tr. gissaricus, Tr. turkestanensis) и Tr. secalicus, но среди представителей первой группы появляются Tr. gusanicus Bensh и Tr. paraschwageriniformis Ros., неизвестные в нижележащих отложениях. К зональным формам, помимо видов-индексов, относятся Triticites gusanicus Bensh, Tr. karlensis Ros., Tr. paraarcticus Raus., Tr. stuckenbergi Raus., Tr. refertus Bensh, Tr. dictyoclostus tjanshanica Bensh, Rugosofusulina procera Bensh, R. proimplexa Dav.

Зона Daixina asiatica—Jogulites altus характеризуется устойчивым распространением и видовым разнообразием жигулитов и даиксин, которые, однако, в породах, обогащенных терригенным материалом, замещаются ругозофузулинами группы R. implexa и другими представителями этого рода, известными из нижележащей зоны. Нередки довольно многочисленные и разнообразные тритициты преимущественно группы Tr. schwageriniformis. В Тянь-Шане зональный комплекс включает кроме видов-индексов Jigulites corpulentus Bensh, J. aff. donetzianus Putrja, J. longus Raus., J. aff. major Ros., Daixina minima Bensh, D. perlata Scherb., D. privilegiata Pant., D. aff. naviculaeformis Alksne et Isak., Rugosofusulina fainae Scherb., R. uralensis Ros., R. implexa Bensh.

В Дарвазе на данном стратиграфическом уровне по развитию группы Rugosofusulina implexa Bensh, которую В.И. Давыдов (1986) рассматривает как новый род Schagonella, выделяются две локальные зоны: внизу — Schagonella minor—Sch. proimplexa с даиксинами, жугилитами и ругозофузулинами и вверху — Schagonella implexa, где кроме указанного вида, присутствует Sch. procera (Bensh), Sch. proiplexa Dav., Sch. minor Dav.

Следующая зона Pseudofusulina ferganensis, установленная в разрезах Тянь-Шаня, характеризуется появлением родов Pseudofusulina и Dutkevitchia, а также обновлением видового состава тритицитов и даиксин. Среди псевдофузулин массовое развитие получает группа Ps. ferganensis, иногда определяются примитивные представители группы Pr. gregaria, среди тритицитов появляется группа Tr. ventricosus, среди даиксин виды D. (?) longissimoidea (Beede), D. diafana Bensh, D. ulukensis Bensh, D. vasilkovskyi Bensh и D. sokensis Raus. Даиксины редки. Из нижележащих зон сюда проходят немногие формы группы Triticites schwageriniformis, Rugosofusulina praevia orientale, R. procera, R. implexa, квазифулины. Наиболее характерными формами, образующими зональный комплекс, кроме вида-индекса являются Triticites vulgaris M.-Macl., Tr. pseudorhodesi Bensh, Rugosofusulina implexa Bensh, Dutkevitchia dastarensis (Bensh), D. complicata lancetiformis M.-Macl., Psedofusulina (?) vesiculosa Bensh, M.-Macl., Ps. subcylindrica Bensh, Pseudofusulina divulgata Bensh.

Корреляция зоны Pseudofusulina ferganensis с зоной Daixina sokensis Общей шкалы затрудняется местными особенностями комплексов, связанными, очевидно, с преобладающим развитием терригенных толщ. Доказательства соответствия указанных зон получены по карбонатным разрезам Дарваза, где В.И. Давыдов (1984) с зоной Daixina sokensis сопоставляет три локальные зоны (снизу вверх): 1. Dutkevitchia dastarensis с первыми псевдофузулинами группы Ps. ferganensis и неточно определившейся Daixina sokensis; 2. "Ruzhenzevites" (=Pseudofusulina) ferganensis—Pseudofusulina (=Praepseudofusulina)? malkovskyi, где многочисленные экземпляры первого вида-индекса постоянно находятся вместе с Laixina sokensis и D. vasilkovskyi; 3. Pseudofusulina elegans, для которой характерны разнообразные псевдофузулины, препсевдофузулины, тритициты (T. sarykumensis, T. convexus), даиксины (D. oblonga, D. ulukensis), путкевичии (D. expansa и D. dastarensis), ругозофузулины (R. implexa) и единичные окцидентошвагерины (O. aff. ancestralis Echl.). Последняя зона, возможно, относится к ассельскому ярусу.

Граница каменноугольной и пермской систем, принятая в основании ассельского яруса, в Средней Азии совпадает с подошвой зоны Occidentoschwagerina alpina, где появляются роды швагериновой группы (Occidentoschwagerina, Alpinoschwagerina (?), Schwagerina), первые представители подрода Bosbytauella и род Pseudofusulinoides. Эта зона коррелируется с зоной Schwagerina vulgaris—S. fusiformis (s. lato). Общей шкалы. Выделение зоны Daixina (Bosbytauella) bosbytauensis—D. robusta в качестве самостоятельного стратона зонального ранга, выше которого следует зона Schwagerina vulgaris—S. fusiformis (s. str.), материалами по Тянь-Шаню не подтверждается. Швагерины групп S. vulgaris и S. fusiformis в комплексах зоны Occidentoschwagerina alpina обычно отсутствуют (Карачатыр, Нарынтау), но иногда появляются в самой верхней части зоны (Чанач) или устанавливаются с ее основания (Бурасай). Во всех случаях этот комплекс вверх по разрезу сменяется комплексом зоны Schwagerina moelleri—Pseudofusulina fecunda.

ЛИТЕРАТУРА

Бенш Ф.Р. Стратиграфия и фораминиферы карбона Южного Гиссара. Ташкент: Фан, 1969. 167 с.

Бенш Ф.Р. Стратиграфия и фузулиниды верхнего палеозоя Южной Ферганы. Ташкент: ФАН. 1972. 140 с.

Бенш Ф.Р. Фузулинидовые зоны и ярусное расчленение верхнего карбона и нижней перми Средней Азии. Ташкент: Фан. 1982. 237 с.

Давыдов В.И. Зональные подразделения верхнего карбона Юго-Западного Дарваза // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1984. Т. 59, вып. 3. С. 41—57.

Дженчураева А.В. Стратиграфия и фораминиферы среднекаменноугольных отложений северных склонов Туркестано-Алая. Фрунзе: Илим. 1979. 97 с.

Левен Э.Я., Давыдов В.И. Верхний карбон и пограничные с пермью слои Дарваза // Пограничные отложения карбона и перми Урала, Приуралья и Средней Азии: (Биостратиграфия и корреляция). М.: Наука. 1986. С. 33—48.

Михно Н.М., Балакин Г.В. Фораминиферы и мшанки нижнего карбона Чаткальских гор. Ташкент: Фан. 1975. 112 с.

Румянцева З.С. Стратиграфия и фораминиферы намюрских и нижнебашкирских отложений системы Чаткальских гор // Биостратиграфия осадочных образований Узбекистана. Л.: Недра, 1970. С. 138—184.

Румянцева З.С. Стратиграфия и фораминиферы среднего карбона Центральных Кызылкумов. Ташкент: Фан. 1974. 133 с.

Соловьева М.Н. Стратиграфия и фузулинидовые зоны среднекаменноугольных отложений Средней Азии. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 124 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 76).

Соловьева М.Н. Зональная фузулинидовая шкала московского яруса по материалам изучения стратотипов внутриярусных подразделений // Стратиграфический, экологический и эволюционный аспекты микропалеонтологии. М.: Наука, 1986. С. 3—23. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 28).

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 30 **Вопросы микропалеонтологии** 1989 г.

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 567(113.6)470.5

Т.Н. ИСАКОВА

Геологический институт Академии наук СССР

КОНОДОНТЫ АССЕЛЬСКОГО И САКМАРСКОГО ЯРУСОВ ЮЖНОГО УРАЛА

Для расчленения и корреляции палеозойских отложений важное значение приобрели конодонты. В последнее десятилетие проведено интенсивное изучение конодонтов из нижнепермских отложений СССР, в частности Южного Урала. Первые сведения о конодонтах этого района приведены Х. Коцуром (Kozur, Mostler, 1976; Kozur, 1978), описавшем ряд видов по отдельным образцам из отложений ассельского яруса. Позднее на материалах, полученных по разрезам нижней перми Южного Урала, были выделены комплексы конодонтов и установлена их последовательность в этом стратиграфическом интервале (Мовшович, Коцур и др., 1979). Дальнейшая детализация и уточнение характеристик комплексов конодонтов ассельского и сакмарского ярусов проводилась на основе послойного изучения разрезов этих подразделений (Барсков и др., 1981; Ахметшина и др., 1984; Черных, 1985; Исакова, Назаров, 1986; и др.).

Послойные сборы конодонтов, проведенные автором по ряду разрезов ассельского и сакмарского ярусов Южного Урала от р. Айдаралаш на юге до р. Малая Сюрень на севере, позволили получить новые сведения об особенностях распространения этих органических остатков. Значительный интерес представляют результаты исследования этой группы фауны из стратотипа сакмарского яруса.

Сакмарский ярус установлен В.Е. Руженцевым (1936, 1950, 1951) в междуречье Урала и Белой, а типом при его выделении послужили отложения по р. Сакмаре к северу от пос. Кондуровка. Этот разрез известен как стратотип сакмарского яруса. Нижняя часть разреза, включающая ускалыкскую и курмаинскую свиты, относится к ассельскому ярусу, а собственно сакмарские отложения представлены карамурунской, сарабильской, малоикской и кондуровской свитами (Руженцев, 1951). Сведения о конодонтах этого разреза впервые были опубликованы Е.В. Мовшовичем (Мовшович и др., 1979), обнаружившим конодонты в сарабильской свите. На основании полученного комплекса была выделена местная зона Gondolella bisselli—Gnathodus simplex—Idiognathodus delicatus, соответствующая, по мнению вышеназванного автора, нижней части зоны Gondolella bisselli—Gnathodus simplex—Sweetognathus merrilli схемы расчленения перми, предложенной Х. Копуром (Kozur, 1978). Нашими исследованиями конодонты обнаружены на 21 уровне, неравномерно распределенных по разрезу. В большей степени этими органическими остатками охарактеризована нижняя часть разреза (ассельский ярус). Менее часты находки остатков конодонтов в сакмарском ярусе, где они приурочены в основном к отложениям двух нижних свит — карамурунской и сарабильской. Единичны находки конодонтов в малоикской и практически отсутствуют в кондуровской свитах сакмарского яруса.

Таблица 1.

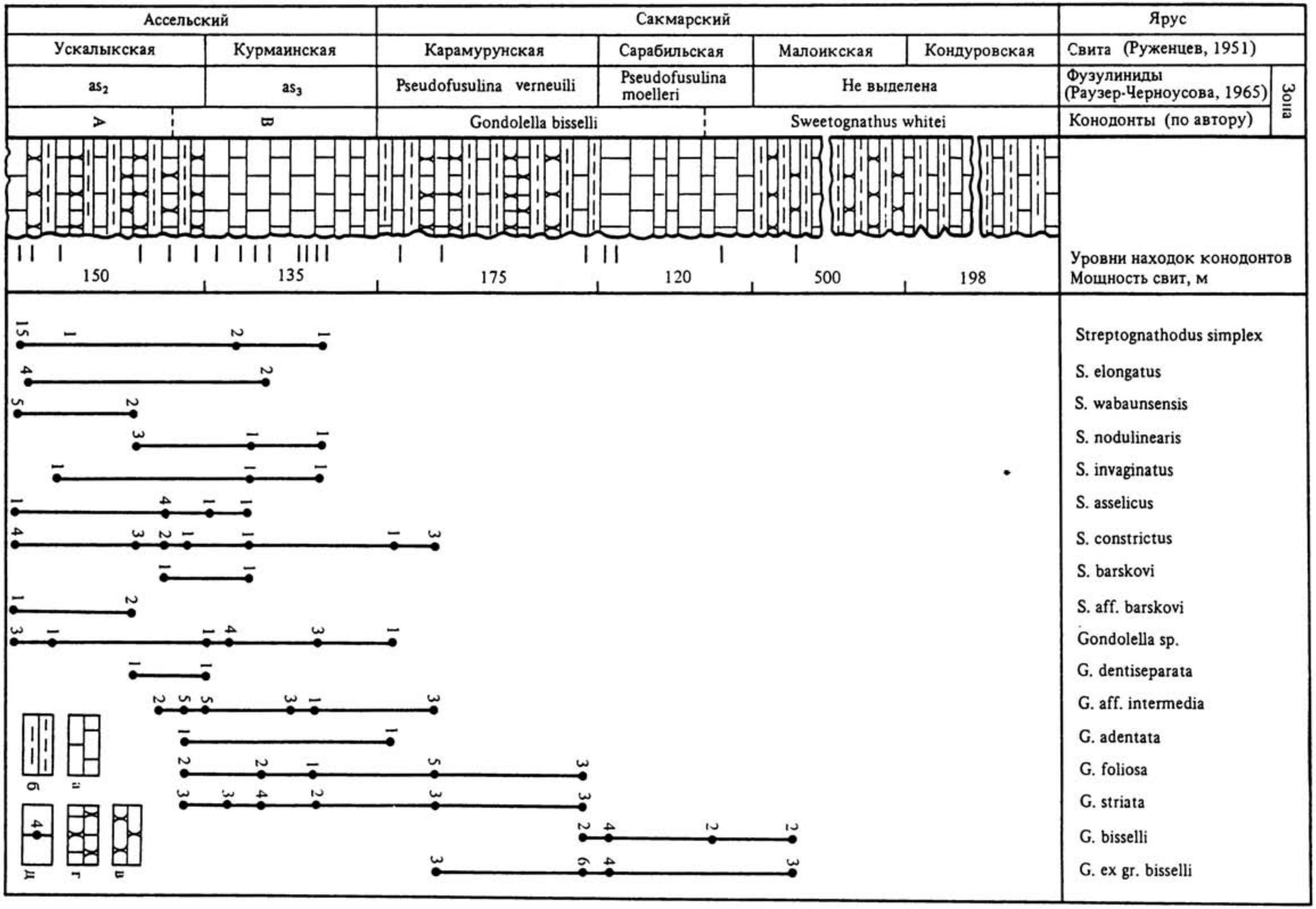
Расчленение разреза у пос. Кондуровка по результатам изучения различных групп фауны

Аммоноидеи				Фузулиниды					Конодонты				
Руженцев, 1951				Раузер-Черноусова, 1965					По автору				
Пермская система	Нижний отдел	Сакмарский ярус	Кондуровская свита	Пермская система	Нижний отдел	Сакмарский ярус	Стерлитамакский горизонт	Зоны не выделены	Пермская система	Нижний отдел	Сакмарский ярус	Кондуровская свита	?
			Малоикская свита									Малоикская свита	
			Сарабильская свита				Тастубский горизонт	Pseudofusilina verneuili				Сарабильская свита	Gondolella bisselli
			Карамурунская свита					Pseudofusulina moelleri				Карамурунская свита	
		Ассельский ярус	Курмаинская свита	Каменноугольная система	Верхний отдел	Ассельский ярус	Курмаинский горизонт	Schwagerina sphaerica и Pseudofusulina firma			Ассельский ярус	Курмаинская свита	Gondolella striata
			Ускалыкская свита				Ускалыкский горизонт	Schwagerina moelleri и Pseudofusulina fecunda				Ускалыкская свита	Gondolella dentiseparata и Streptognathodus constrictus

Следует отметить, что послойно этот разрез был описан Руженцевым (1951), указавшим находки аммоноидей, и Д.М. Раузер-Черноусовой (1965), исследовавшей фузулинидей. Расчленение разреза вышеназванными авторами отражено на табл. 1. При изучении конодонтов привязка образцов по разрезу проводилась к слоям, установленным в разрезе Руженцевым, или пачкам, выделенным Раузер-Черноусовой, и контролировалось определениями фузулинидей (сборы и определения фузулинидей осуществлялись автором). Конодонты выделялись из тех же самых образцов, что и фузулиниды, а также выше или ниже которых отбирались образцы для изучения фузулинидей.

Рассмотрим распространение конодонтов в разрезе у пос. Кондуровка (см. рисунок).

Нижняя часть разреза, соответствующая слоям 1—5 ускалыкской свиты ассельского яруса по Руженцеву или пачке 2 по Раузер-Черноусовой, сложена известняками, песчанистыми известняками и глинами с преобладанием последних. Пласты известняков маломощны и представлены обломочными разностями. Отложения этого интервала разреза содержат Streptognathodus simplex Gunn., S. elongatus Gunn., S. wabaunsensis Gunn., S. nodulinearis Chern. et Resh., S. asselicus Isak., S. constrictus Chern. et Resh., S. aff. barskovi Kozur, S. barskovi Kozur, Gondollela praebisselli Mov. et Kozur, а также единичные обломки гондолелл с ячеистой структурой верхней поверхности платформы, возможно относящиеся к группе G. bisselli. Возраст отложений рассматриваемого интервала датируется Раузер-Черноусовой (1965) как зона Schwagerina moelleri и Pseudofusulina fecunda ассельского яруса. По нашим данным, в этой части разреза также определен комплекс фузулинидей названной зоны, наиболее характерными видами которого являются Schwagerina constans Scherb., Sch. shamovi Scherb., Pseudoschwagerina beedei uralensis Raus., Ps. aktjubensis Raus., Pseudofusulina paragregaria Raus., P. decurta Korzh. Мощность этой части разреза около 100 м.



Распространение конодонтов в стратотипе сакмарского яруса, расположенном по р. Сакмара к северу от пос. Кондуровка

as_2 — зона Schwagerina moelleri и Pseudofusulia fecunda; as_3 — зона Schwagerina sphaerica и Pseudofusulina firma. А — зона Gondolella dentiseparata и Streptognathodus constrictus; В — зона Gondolella striata. а — известняки, б — глины, в — песчаники, г — песчаники известковистые, д — распространение и число экземпляров конодонтов

Самая верхняя часть ускалыкской свиты — слои 6—8 Руженцева или верхняя часть пачки 2 Раузер-Черноусовой — сложена аналогичными известняками, песчаниками и глинами, среди которых появляются прослои темных плитчатых известняков. В органогенно-обломочных разностях содержатся многочисленные (хорошей сохранности и обломки) Gondolella aff. intermedia Igo, G. striata Chern. et Resh., G. foliosa Chern. et Resh., единичные Streptognathodus constrictus Chern. et Resh. Комплекс включает также Streptognathodus elegantulus Stauf et Plum., Idiognathodus delicatus Gunn., Neognathodus sp., Cavusgnathus sp. Однако, учитывая явление переотложения, свойственное процессу осадконакопления на Южном Урале (Розовская, 1952; Раузер-Черноусова, 1965), перечисленные выше представители более древних родов, очевидно, являются переотложенными элементами комплекса. Рассматриваемый интервал разреза характеризуют следующие фузулинидеи Pseudofusulina aff. firma Sham., P. delicata Korzh., P. postpusilla Bensh. Мощность этой части разреза около 50 м.

Выше по разрезу залегают известняки курмаинской свиты (слой 9 Руженцева или пачка 3 Раузер-Черноусовой) массивные афанитовые, темные с редкими прослоями более песчанистых разностей, с детритом и криноидеями, местами окремненные, с частыми прослоями (до 0,05 м) темных кремней. Из песчанистых известняков, содержащих детрит, выделены Streptognathodus barskovi Kozur., S. constrictus Chern. et Resh., мелкие экземпляры S. elongatus Gunn., S. simplex Gunn., Gondolella aff. intermedia Igo, G. striata Chern. et Resh., G. foliosa Chern. et Resh., G. adentata Chern. et Resh.

В качестве переотложенных элементов комплекса, очевидно, следует считать Neognathodus dilatus St. et Pl., Streptognathodus elegantulus Stauf. et lum., Idiognathodus toretzianus Kozit., Cavusgnathus sp. Мощность толщи известняков 100 м.

Вверх по разрезу (слои 10—14 Руженцева или пачка 4 Раузер-Черноусовой) массивные афанитовые известняки сменяются чередованием брекчиевидных обломочных известняков, песчанистых известняков, содержащих обломки мшанок, криноидей, псевдоолиты, хорошо окатанные гальки известковых пород. В песчанистых разностях содержатся мелкие экземпляры Streptognathodus elongatus Gunn., S. asselicus Isak., S. constrictus Chern. et Resh., Gondolella aff. intermedia Igo, многочисленные переходные формы к G. bisselli Clark, а также G. striata Chern. et Resh., G. foliosa Chern. et Rech. Раузер-Черноусовой (1965) для этого интервала разреза указывалось значительное переотложение фораминифер. Состав комплекса конодонтов, выделенных из этой части разреза, подтверждает наличие переотложения, поскольку кроме перечисленных видов включает более древние элементы. К ним относятся многочисленные Diclinognathodus noduliferus (Ellis. et Grav.), Neognathodus columbiensis (Stib.), Idiognathodus magnificus Koz., I. aff. toretzianus Koz., I. obliquus Koss. et Koz., Idiognathoides sinuatus (Harr. et Holl.), I. corrugatus (Harr. et Holl.), Streptognathodus elegantulus Stauf. et Plum.

Пачка 4 сопоставлялось с верхней фузулинидовой зоной ассельского яруса (Раузер-Черноусова, 1965). Нами отсюда определен вид-индекс верхней зоны Pseudofusulina firma Sham., а также P. delicata Korzh., P. sulcata Korzh. Мощность этого интервала около 35 м.

Известняки курмаинской свиты перекрываются более глинистыми отложениями карамурунской свиты (слои 15—21 Руженцева), сложенной глинистыми пачками с прослоями песчаников, органогенно-обломочных известняков, местами криноидных. Вверх по разрезу появляются прослои афанитовых и детритовых известняков, а также мергелей. Эту часть разреза характеризует комплекс, включающий Streptognathodus constrictus Chern. et Resh., Gondolella aff. intermedia Igo, G. foliosa Chern. et R. переходные формы между G. aff. intermedia—G. bisselli. Мощность свиты около 175 м.

Следующий интервал разреза (слои 22—30 Руженцева) слагают известняки сарабильской свиты, афанитовые с прослоями кремней, а также детритовые и криноидно-фузулиновые разности, содержащие единичные экземпляры Streptognathodus constrictus Chern. et Resh. Конодонтовый комплекс в основном гондолеллового состава с G. bisselli Clark, G. striata Chern. et Resh. К переотложенным, очевидно, следует относить такие элементы этой ассоциации, как Igiognathoides sinuatus (Harr. et Holl.), Diclinognathodus sp., Idiognathodus obliquus Koss. et Koz., I. toretzianus Koz., Neognathodus columbiensis (Stib.), Streptognathodus elegantulus Stauf. et Plum.

Известняки сарабильской свиты сопоставлены с зоной Pseudofusulina vernuili (Раузер-Черноусова, 1965), что подтверждается и нашими исследованиями. Здесь распространены Pseudofusulina ex gr. verneuili (Moell.), P. blochini Korzh.

Верхняя часть разреза — малоикская свита — представлена песчано-глинистыми отложениями при преобладании глинистых разностей. Остатки конодонтов редки, в основном это Gondolella bisselli Clark.

В отложениях кондуровской свиты конодонты не обнаружены.

Таким образом, отложения ассельского и сакмарского ярусов в разрезе у пос. Кондуровки характеризуются последовательной сменой комплексов конодонтов. Нижний комплекс, содержащийся в отложениях ускалыкской свиты (без верхней ее части) и включающий Streptognathodus barskovi Kozur, S. wabaunsensis Gunn., S. simplex Gunn., S. asselicus Isak., S. constrictus Chern. et Resh., определял зону Streptognathodus barskovi, установленную Х. Коцуром и прослеженную ранее в разрезах Приуралья (Мовшович, Коцур и др., 1979; Исакова, Назаров, 1986), а также в Прикаспийской синеклизе (Ахметшина и др., 1984).

В верхней части ускалыкской свиты происходит смена стрептогнатодусового сообщества зоны barskovi на гондолелловый, доминирующая роль в котором принадлежит группе G. bisselli. На фоне многочисленных гондолелл единичны Streptognathodus barskovi Kozur, S. asselicus Isak., S. constrictus Chern. et Rech. В вышележащих отложениях преобладание гондолелл в составе комплекса сохраняется. Известняки курмаинской свиты содержат ассоциацию конодонтов, в которой доминируют Gondolella aff. intermedia Igo, G. foliosa Chern. et Resh., G. striata Chern. et R., а также переходные формы к G. bisselli. Выше по разрезу происходит перераспределение в соотношении основных элементов сообщества конодонтов. Отложения карамурунской свиты характеризуются преобладанием Gondolella ex gr. bisselli Clark, G. striata Chern. et Resh., G. foliosa, уменьшением содержания переходных к G. bisselli форм, сокращением численности G. aff. intermedia Igo. Известняки сарабильской и малоикской свит содержат комплекс конодонтов, в котором сохраняется ведущее значение группы Gondolella bisselli.

Последовательность появления комплексов конодонтов, выявленная на примере разреза стратотипа сакмарского яруса, прослеживается и дополняется по другим конкретным разрезам.

Нижняя часть ассельского яруса охарактеризована конодонтами в разрезах по р. Урал у пос. Никольского, по р. Малая Сюрень у д. Бикбау, а также по р. Большая Сюрень. Отсюда определен комплекс конодонтов зоны Streptognathodus wabaunsensis, предложенной Л.З. Ахметшиной, И.С. Барсковым, Т.Н. Исаковой (1984). Комплекс включает Streptognathodus simplex Gunn., S. elongatus Gunn., S. wabaunsensis Gunn., S. nodulinearis Chern. et Resh., S. asselicus Isak. и др. Характерно, что Streptognathodus simplex Gunn. появляется еще в верхней части гжельского яруса, но типично выражен и представлен многочисленными экземплярами, начиная с основания ассельского яруса. Streptognathodus elongatus также появившийся в отложениях гжельского яруса, где он имеет доминирующее значение, в ассельском ярусе встречается относительно редко. Наиболее характерными элементами сообщества являются виды группы Streptognathodus wabaunsensis. Гондолеллы в этой части разреза отсутствуют.

Стратиграфически выше, в средней части ассельского яруса, намечается постепенная смена стрептогнатодусового комплекса гондолелловым, однако стрептогнатодусы имеют еще доминирующее значение. Считалось, что с этого уровня появляется вид Streptognathodus barskovi Kozur, предложенный в качестве зонального для стратиграфического интервала, охватывающего фузулинидовые зоны Schwagerina moelleri—Pseudofusulina fecunda и Sch. sphaerica—P. firma (Мовшович, Коцур и др., 1979; Барсков, 1984). Однако исследования последних лет показывают, что упомянутый вид появляется вместе с Streptognathodus simplex Gunn. в позднегжельское время (Черных, 1985). Формы, близкие Streptognathodus barskovi, характеризуют отложения и верхней зоны гжельского яруса, и нижней зоны ассельского. Ранее эти формы определялись как Streptognathodus aff. conjunctus (Исакова, Назаров, 1986. табл. XXV, фиг. 8, 9). По нашему мнению, более важным элементом комплекса, появление которого приурочено к зоне Schwagerina moelleri—Pseudofusulina fecunda ассельского яруса, являются гондолеллы группы G. bisselli. В разрезе по р. Большая Сюрень, так же как и в разрезе по р. Сакмаре, выше комплекса зоны Streptognathodus wabaunsensis появляется новый комплекс, характерными видами которого являются Gondolella aff. intermedia Igo, G. dentiseparata Chern. et Resh., G. adentata Chern. et Resh., Streptognathodus constrictus Chern. et Resh., а также проходящие из нижележащего интервала разреза S. wabaunsensis Gunn., S. asselicus Isak., S. barskovi Kozur.

Стратиграфическое распространение вышеуказанной ассоциации конодонтов совпадает с границами распространения зонального фузулинидового комплекса зоны Schwagerina moelleri—Pseudofusulina fecunda ассельского яруса. Аналогичные данные о стратиграфической приуроченности комплекса, близкого указанному, получены по Среднему Уралу, где В.В. Черныхом (1985) рассматриваемый интервал разреза выделяется в качестве зоны Streptognathodus constrictus. Однако при таком названии не отражена наиболее специфичная черта этого сообщества, а именно появление гондолелл группы Gondolella bisselli. Более рационально, очевидно, включить в название зоны второй вид-индекс. Нами предлагается выделять на Южном Урале интервал разреза, соответствующий зоне Schwagerina moelleri—Pseudofusulina fecunda ассельского яруса, в качестве зоны Gondolella dentiseparata и Streptognathodus constrictus конодонтовой шкалы.

Верхняя часть ассельского яруса охарактеризована конодонтами в разрезах по р. Айдаралаш и по р. Большая Сюрень. В первом из упомянутых разрезов для этого интервала характерны массовые Streptognathodus constrictus Chern. et Resh. и единичные Gondolella ex gr. bisselli, тогда как во втором разрезе наблюдается преобладание гондолелл группы Gondolella bisselli—G. aff. intermedia Igo, G. striata Chern. et Resh., т.е. сообщество, аналогичное таковому по р. Сакмара.

Следовательно, для верхней части ассельского яруса в основном характерно преобладание рода Gondolella—G. striata Chern. et Resh., G. foliosa Chern. et Resh., G. dentiseparata Chern. et Resh., G. aff. intermedia Igo. Стрептогнатодусы единичны и представлены Streptognathodus constrictus Chern. et Resh. Комплекс, близкий указанному, распространен в отложениях фузулинидовой зоны Schwagerina sphaerica и Pseudofusulina firma ассельского яруса Среднего Урала, на основании чего этот интервал разреза выделен Черныхом (1985), в зону Streptognathodus postfusus. По нашему мнению, такое название мало отражает специфику комплекса. Поскольку ведущее значение приобретают гондолеллы, предлагается в качестве вида-индекса Gondolella striata.

Отложения сакмарского яруса охарактеризованы конодонтами также в разрезе по р. Большая Сюрень у д. Сарабиль. Комплекс конодонтов нижней части сакмарского яруса аналогичен таковому разреза стратотипа этого яруса и включает Gondolella bisselli Clark, G. aff. intermedia Igo, G. foliosa Chern. et Resh., G. striata. Это сообщество распространено в отложениях карамурунской свиты, советствующей фузулинидовой зоне Pseudofusulina moelleri (Раузер-Черноусова, 1965). Появление в разрезе Gondolella bisselli Clark с сопутствующими видами гондолелл определяет нижнюю границу предлагаемой зоны Gondolella bisselli.

Таблица 2.

Зональное расчленение верхней части ассельского и сакмарского ярусов по конодонтам

Ярус	Горизонт	Kozur, 1977	Мовшович, Коцур и др., 1979	Ахметшина, Барсков, Исакова, 1984	Черных, 1985, 1987	По автору
Сакмарский	Стерлитамакский	Gondolella bisselli-Gnathodus simplex–Sweetognathus merrilli	Gondolella bisselli, Cavusgnathus lautus, Gnathodus simplex	Sweetognathus	Не выделены	Sweetognathus withei
	Тастубский		Gondolella bisselli-Gnathodus simplex-Idiognathodus delicatus	Gondolella bisselli		Gondolella bisselli
Ассельский	Шиханский	Gnathodus barskovi	Gnathodus barskovi	Streptognathodus barskovi	Streptognathodus postfusus	Gondolella striata
	Холодноложский	Не выделены	Gnathodus elongatus–G. wabaunsensis		Streptognathodus constrictus, S. fusus	Gondolella dintiseparata, Streptognathodus constrictus

Ассоциация конодонтов, содержащаяся в отложениях сарабильской свиты, сопоставленной с фузулинидовой зоной Pseudofusulina verneuili (Раузер-Черноусова, 1965), определяется тем же видовым составом гондолелл, но включает первых представителей свитогнатусов. В разрезе по р. Большая Сюрень, у д. Сарабиль, определен Sweetognathus sp., близкий S. withei (Rhodes). Появление свитогнатусов фиксирует нижнюю границу следующей зоны конодонтовой шкалы — Sweetognathus withei. Верхняя граница условно принимается нами в кровле малоикской свиты. Выше по разрезу конодонты не обнаружены. Соотношение выделенных подразделений с предложенными предшествующими авторами показано на табл. 2.

В заключение следует подчеркнуть, что в пограничном интервале ассельского и сакмарского ярусов получают развитие морфологически близкие виды гондолелл. Для проведения границы между упомянутыми ярусами большое значение имеет четкое разграничение этих видов, а также выявление новых сообществ конодонтов, имеющих стратиграфическое значение. Характерные виды стрептогнатодусов и гондолелл ассельского и сакмарского ярусов Южного Урала иллюстрирует палеонтологическая таблица.

ЛИТЕРАТУРА

Ахметшина Л.З., Барсков И.С., Исакова Т.Н. Конодонты гжельского, ассельского, сакмарского ярусов (Русская платформа, Южный Урал, Прикаспийская впадина) // Верхний карбон СССР. М.: Наука, 1984. С. 51—53.

Барсков И.С. Зональная шкала верхнего карбона и ассельского яруса перми по конодонтам и задачи ее совершенствования // Там же. С. 102—106.

Барсков И.С., Исакова Т.Н., Счастливцева Н.П. Конодонты пограничных слоев гжельского и ассельского ярусов (Южный Урал) // Изв. АН СССР. Сер. геол., 1981. N 5. С. 78—87.

Исакова Т.Н., Назаров Б.Б. Стратиграфия и микрофауна позднего карбона—ранней перми Южного Урала. М.: Наука, 1986. 183 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 402).

Мовшович Е.В., Коцур Х., Павлов А.М. и др. Комплексы конодонтов нижней перми Приуралья и проблемы корреляции нижнепермских отложений // Конодонты Урала и их стратиграфическое значение. Свердловск, 1979. С. 94—134.

Раузер-Черноусова Д.М. Фораминиферы стратотипического разреза сакмарского яруса (р. Сакмара, Южный Урал). М: Наука, 1965. 79 с.

Розовская С.Е. Фузулиниды верхнего карбона и нижней перми Южного Урала // Материалы по фауне палеозоя. М.: Изд-во АН СССР, 1952. С. 5—47. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 40).

Руженцев В.Е. Новые данные по стратиграфии каменноугольных и нижнепермских отложений Оренбургской и Актюбинской области // Пробл. сов. геологии. 1936. N 6. С. 470—506.

Руженцев В.Е. Верхнекаменноугольные аммониты Урала. М.: Изд-во АН СССР, 1950. 217 с. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 29).

Руженцев В.Е. Нижнепермские аммониты Южного Урала. М.: Изд-во АН СССР, 1951. 184 с. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 33).

Черных В.В. Зональное расчленение отложений ассельского яруса по конодонтам. Свердловск, 1985. С. 5—8.

Kozur H. Beitrage zur Stratigraphic des Perms Teil. II: Die Conodontenchronologie des Perms // Freiberger Forschungsheft. 1978. S. 85—161.

Kozur H., Mostler H. Neue conodonten aus dem Jungpaläozoikum und der Trias // Geol. Paläontol. Mitt. Iunsbruck. 1976. Bd. 6, N 3. S. 1—33.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 30 **Вопросы микропалеонтологии** 1989 г.

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 551.781(576.66)

М.Я. СЕРОВА

Геологический институт Академии наук СССР

ФОРАМИНИФЕРЫ МОРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ДАТСКОГО ЯРУСА СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ КАМЧАТКИ

В северо-западном секторе Камчатки в разрезах палеогена бухт Чемурнаут и Ребро-Геткилнин (рис. 1) впервые для Дальневосточного региона выделены палеонтологически датированные (по бентосным фораминиферам) отложения датского яруса. Береговые разрезы палеогена этого района представляют исключительный интерес, поскольку в них в отличие от разрезов центральной части Западной Камчатки (Тигильский район) нижние горизонты палеогена представлены в морских фациях и содержат богатые комплексы моллюсков и бентосных фораминифер.

В разрезе нижнего палеогена бухт Чемурнаут и Ребро-Геткилнин, входящих в единую структурно-фациальную зону, выделяются три согласно залегающие свиты (снизу вверх): геткилнинская — песчано-глинистая, камчикская — угленосная и ткапроваямская — песчано-конгломератовая. Возраст геткилнинской свиты по моллюскам определялся А.Д. Девятиловой и В.И. Волобуевой (1981) как

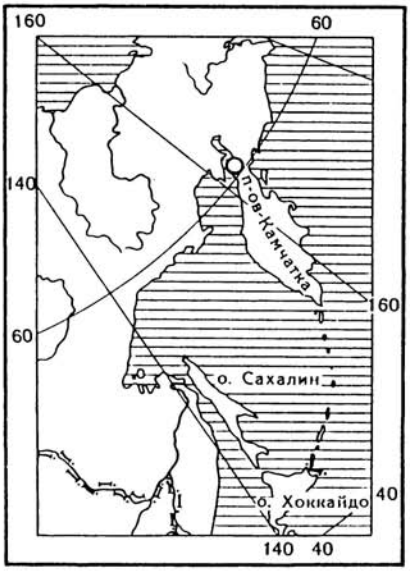


Рис. 1. Схема расположения изученных разрезов

Таблица

Девятилова, Волобуева, (1981)			Серова, Фотьянова (1988)			
Свита, возраст			Свита, возраст			
Ткапроваямская	Эоцен	Средний	Ткапроваямская	Эоцен	Нижний	
				Палеоцен	Верхний	
Камчикская		Нижний	Камчикская		Нижний	
Геткилнинская			Геткилнинская			Даний

Рис. 2. Распределение фораминифер в разрезе геткилнинской свиты (Бухта Чемурнаут)

1 — конгломераты и гравелиты, 2 — песчаники, 3 — алевролиты, 4 — аргиллиты, 5 — известковистые конкреции, 6 — места взятия проб, 7 — образцы с фораминиферами, 8 — число экземпляров каждого вида, 9 — моллюски

——→

ранний эоцен. Нижняя подсвита ткапроваямской свиты коррелировалась этими исследователями со снатольским горизонтом Тигильского района и датировалась средним эоценом (см. таблицу).

Фораминиферы, обнаруженные в отложениях геткилнинской свиты и представленные видами, широко распространенными в отложениях датского яруса, позволили изменить представление о возрасте развитых в этом районе нижнепалеогеновых отложений. По фораминиферам датированы морские отложения нижнего палеоцена (геткилнинская свита и нижняя часть камчикской), а по палеоботаническим данным и палеоклиматическим корреляциям — континентальные отложения ткапроваямской свиты переходного палеоцен—эоценового возраста (Серова и др., 1988; Фотьянова, 1988).

Поскольку для Дальневосточного региона впервые установлены палеонтологически датированные отложения датского яруса, представляется целесообразным привести краткое описание наиболее характерных видов фораминифер и их изображение.

Образцы для микропалеонтологического анализа были собраны В.Н. Синельниковой и Л.И. Фотьяновой, техническая обработка проведена в микропалеонтологической лаборатории ГИН АН СССР, фотографии фораминифер выполнены И.Л. Зенякиной. Автор выражает им свою признательность.

Нижнепалеогеновые отложения Северо-Западной Камчатки в районе бухты Чемурнаут, как уже отмечалось выше, представлены тремя свитами: геткилнинской, камчикской и ткапроваямской. На микрофауну опробованы все свиты с одинаковой степенью детальности. Фораминиферы в достаточном количестве и хорошей сохранности встречены лишь в нижней половине геткилнинской свиты, которая в чемурнаутском разрезе представлена чередованием песчаников, алевролитов и аргиллитов[1]. В нижней трети разреза свиты (слои 79—73а, рис. 2) преобладают песчаники. Средняя ее часть сложена песчаниками и алевролитами с прослоями аргиллитов (слои 73—72). Верхняя часть (слои 71—66) преимущественно песчаная с редкими прослоями аргиллитов. В кровле свиты пачка косослоистых песчаников. Мощность геткилнинской свиты (видимая) 900 м.

В основании вышележащей камчикской свиты выделяется пласт конгломерата, залегающего на косослоистых песчаниках геткилнинской свиты.

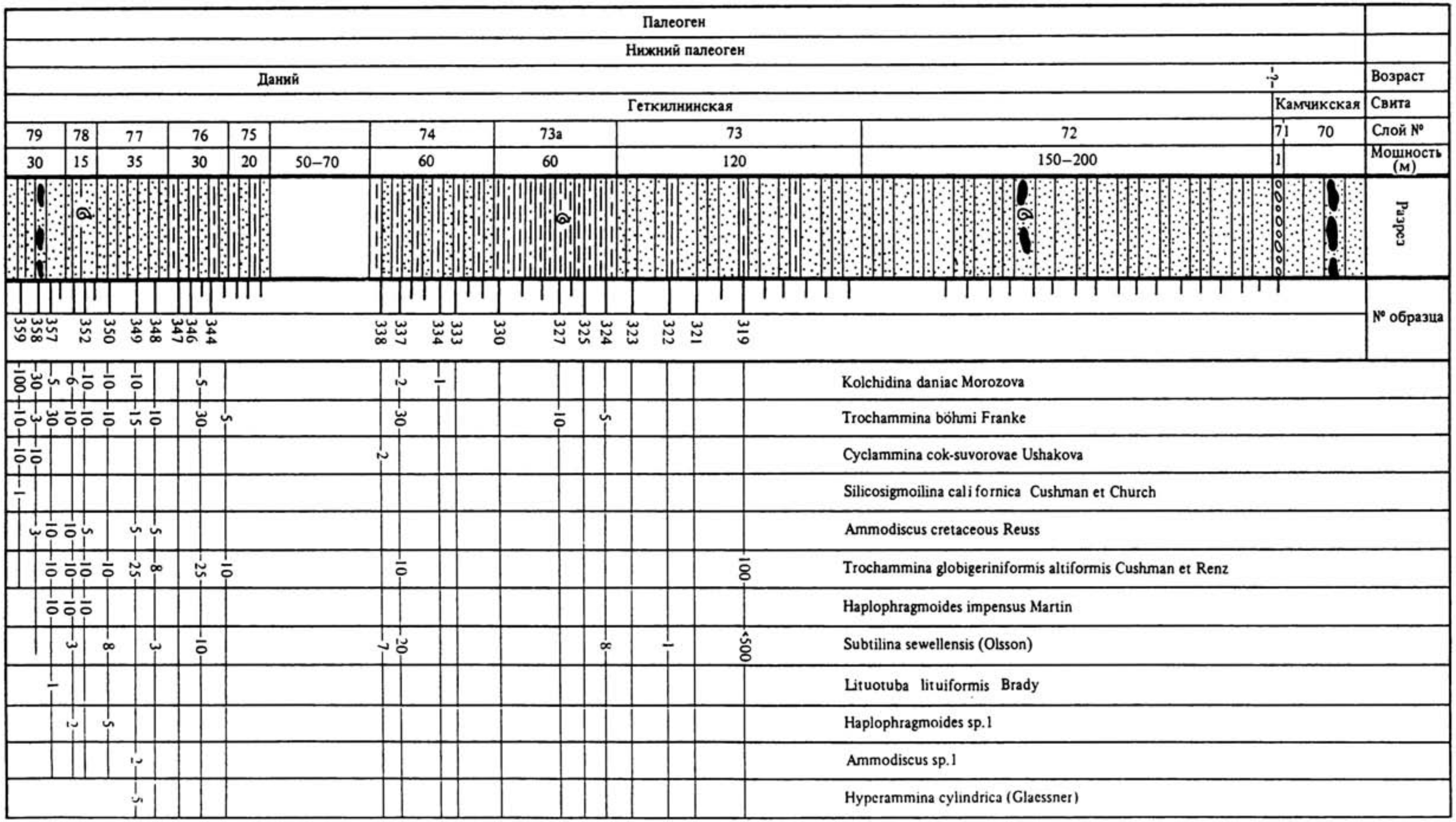
По всему разрезу геткилнинской свиты встречаются раковины моллюсков (Девятилова, 1980; Девятилова, Волобуева, 1981), споры и пыльца. Отпечатки листовой флоры не обнаружены.

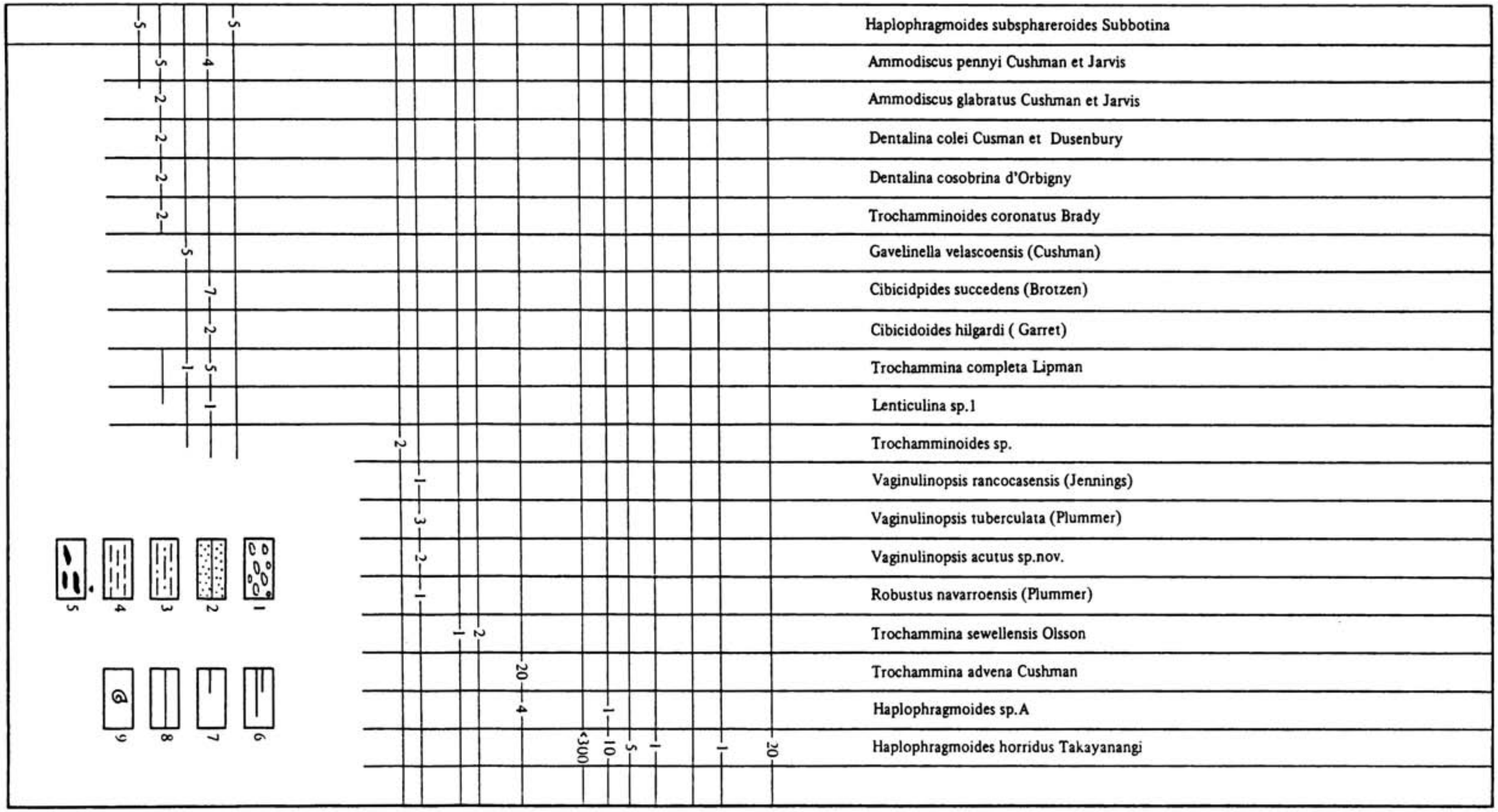
В нижней части разреза свиты (слои 79—74) обнаружены фораминиферы, представленные в основном агглютинирующими формами: Hyperammina cylindrica (Glaessn.), Lituotuba lituiformis Brady, Ammodiscus cretaceous (Reuss), A. pennyi Cushm. et Jarv., A. glabratus Cushm. et Jarv., Haplophragmoides impensus Martin, H. subsphaeroides Subb., Kolchidina danica Moroz., Cyclammina cok-suvorovae Ushak., Trochammina böhmi Franke, T. globigeriniformis Cushm. et Renz, Subtillina sewellensis (Olsson), forma A. Численно в этом комплексе доминирует вид Kolchidina danica Moroz. Секреционные фораминиферы представлены единичными Dentalina colei Cushm. et Dusenbury, D. cocoaensis Cushm. В слое 74 появляются: Vaginulinopsis rancocasensis (Jennings), V. tuberculata (Plummer), V. acutus Serova, sp. nov., Robulus navarroensis (Plumm.), Cibicidoides hilgardi (Garret), C. succedens

---

[1] Детальное описание разрезов палеогена бухты Чемурнаут приведено в статье Серовой М.Я., Фотьяновой Л.И., Фрадкиной А.Ф. (1988).

Рис. 2


Палеоген
Нижний палеоген
Даний
?
Возраст
Геткилнинская
Камчикская
Свита
79
78
77
76
75
74
73а
73
72
71
70
Слой №
30
15
35
30
20
50–70
60
60
120
150–200
1
Мощность (м)
Разрез
№ образца
359
358
357
352
350
349
348
347
346
344
338
337
334
333
330
327
325
324
323
322
321
319
Kolchidina daniac Morozova
Trochammina böhmi Franke
Cyclammina cok-suvorovae Ushakova
Silicosigmoilina californica Cushman et Church
Ammodiscus cretaceous Reuss
Trochammina globigeriniformis altiformis Cushman et Renz
Haplophragmoides impensus Martin
Subtilina sewellensis (Olsson)
Lituotuba lituiformis Brady
Haplophragmoides sp.1
Ammodiscus sp.1
Hyperammina cylindrica (Glaessner)


Haplophragmoides subsphareroides Subbotina
Ammodiscus pennyi Cushman et Jarvis
Ammodiscus glabratus Cushman et Jarvis
Dentalina colei Cusman et Dusenbury
Dentalina cosobrina d'Orbigny
Trochamminoides coronatus Brady
Gavelinella velascoensis (Cushman)
Cibicidpides succedens (Brotzen)
Cibicidoides hilgardi (Garret)
Trochammina completa Lipman
Lenticulina sp.1
Trochamminoides sp.
Vaginulinopsis rancocasensis (Jennings)
Vaginulinopsis tuberculata (Plummer)
Vaginulinopsis acutus sp.nov.
Robustus navarroensis (Plummer)
Trochammina sewellensis Olsson
Trochammina advena Cushman
Haplophragmoides sp.A
Haplophragmoides horridus Takayanangi
5
4
3
2
1
9
8
7
6
20
<300

Brotz., Gavelinella velascoensis (Cushm.); из агглютинирующих — Trochammina sewellensis Olsson, T. advena Cushm.

В слое 73а структура комплекса меняется — численно доминирует вид Haplophragmoides horridus Takayanagi и пяти—шестикамерные Subtillina sewellensis (Olsson), forma B. Секреционные фораминиферы в этом интервале разреза не встречены. В более верхних слоях геткилнинской и вышележащих свит в чемурнаутском разрезе фораминиферы не обнаружены.

В береговом разрезе между мысами Ребро и Геткилнин, в котором выделяются те же свиты, что и в разрезе бухты Чемурнаут, немногочисленные фораминиферы встречены в отложениях камчикской свиты, которая представлена здесь песчаниками, чередующимися с песчано-аргиллитовыми пачками и углистыми алевролитами. Встречаются прослои углей и пластовые эффузивы. Мощность свиты около 1000 м. В нижней части свиты определены фораминиферы: Haplophragmoides retrosepta (Grzyb.), Robulus trigonostoma (Reuss), R. lepidus (Reuss), R. hockleyensis Cushm. et Appl., R. pseudolmammiligerus (Plumm.), Bulimina rozenkrantzi Brotz.

Анализ ассоциаций бентосных фораминифер, обнаруженных в нижней части геткилнинской свиты, следует начать с упоминания о том, что в пределах Камчатки и Корякского нагорья, где изучено наибольшее число разрезов мел—палеогеновых отложений, до последнего времени выделялись нерасчлененные маастрихт(?)—даний—нижнепалеоценовые отложения, объединенные в зону Rzehakina epigona (Серова, 1966, 1987). Такая широкая возрастная интерпретация этой зоны связана с тем, что по бентосным фораминиферам, характеризующим эту зону, не представлялось возможным выделить маастрихтский, датский или монский комплексы при отсутствии планктонных фораминифер.

Впервые в разрезе геткилнинской свиты Северо-Западной Камчатки установлены бентосные фораминиферы, позволившие отнести вмещающие отложения к датскому ярусу на основе их сходства с бентосными фораминиферами датского яруса Атлантического побережья Северной Америки, Западной Гренландии, Крымско-Кавказской области, Западных и Восточных Карпат. Комплекс фораминифер, характеризующих нижнюю часть геткилнинской свиты и состоящий, как отмечалось выше, преимущественно из агглютинирующих фораминифер, имеет не только родовое, но и близкое видовое сходство с комплексом фораминифер свиты Горячего Ключа и эльбурганского горизонта Северного Кавказа (Субботина, 1950) и комплексом верхнестрыйской свиты и Ямненских песчаников Восточных Карпат (Мятлюк, 1970). Кроме того, в чемурнаутском комплексе в отдельных популяциях значительную численность имеет вид Haplophragmoides granulosum Lipm., описанный из даний—нижнепалеоценовых отложений (нижняя часть талицкой свиты) Западно-Сибирской низменности (Липман и др., 1960).

Несомненное сходство бентосного комплекса устанавливается и с ассоциацией фораминифер датского яруса Северной Америки (штат Нью-Джерси), описанной из отложений верхней части формации Нью Иджипт и нижней части формации Хорнерстоун, выделенных в зону Globorotalia compressa — Globigerina daubjergensis. Характерными видами бентосного комплекса этой зоны являются Subtilina sewellensis (Olsson), Trochammina sewellensis Ollson, также типичные и для иткилнипского комплекса и другие общие виды: Robulus rancocasensis Olsson, R. navarroesis (Plumm.), Vaginulinopsis rancocasensis (Jennin.) и др.

Установлена также систематическая близость комплексов бентосных фораминифер нижнепалеогеновых отложений Дальневосточного региона и о-ва Хоккайдо, где граница между меловой и палеогеновой системами проводилась в верхней части группы Немуро (Joshida, 1963). В настоящее время ее положение уточнено, и она маркируется в верхней части формации Катсухиро (район Тохаки) десятисантиметровым пластом черных сланцеватых глин с аномальным содержанием иридия. В 2,6 м выше этого пласта зафиксирован комплекс фораминифер с Globigerina frinda Subb., G. eugubina Lauterb. et Premoli-Silva, G. minutula Lauterb. et Premoli-Silva и несколько выше (3 м) Globorotalia pseudobulloides Plumm. — все эти виды характерны для нижних горизонтов дания.

Представляется, что отложения геткилнинской свиты, охарактеризованные комплексом бентосных фораминифер датского яруса, скорее следует относить к верхней его половине. Отложения же нижней части датского яруса, которые на Хоккайдо, наряду с бентосом содержат нижнедатский планктон (Globigerina frinda, G. eugubina) в разрезах бухты Чемурнаут не вскрыты.

Видовой состав немногочисленных и спорадически встречающихся бентосных фораминифер, обнаруженных в нижней части камчикской свиты в береговом разрезе Ребро-Геткилнин, указывает на более поздний — возможно монтский — возраст этих отложений. Отсутствие фораминифер в большей части разреза геткилнинской и камчикской свит не позволяет составить достоверное представление о границе между этими ярусами нижнего палеоцена. Но следует учесть, что в разрезе Ребро-Геткилинин смена холодного споро-пыльцевого комплекса сравнительно более теплым происходит внутри геткилнинской свиты (Серова и др., 1988). Поздним палеоценом и началом раннего эоцена датируется возраст "пальмового" (чемрыльского) горизонта ткапроваямской свиты (Фотьянова, 1988). Существование на широтах Северной Камчатки паратропической флоры "пальмового" горизонта совпадает с раннекайнозойским климатическим оптимумом, установленным по изотопному методу на рубеже палеоцена и эоцена (Schackleton, Kennett, 1975). К этому же времени приурочено проникновение тепловодного планктона в высокие широты Тихоокеанской области (Серова, 1988).

Полученные по фораминиферам и флоре определения возраста чемурнаутской, камчикской и ткапроваямской свит позволят в дальнейшем датировать мелководные, в большинстве своем эндемичные комплексы моллюсков, обильные в отложениях этих свит, подобно тому, как получили возрастные датировки комплексы моллюсков п-ова Ильпинского и других разрезов Дальневосточного региона на основании планктонных и бентосных фораминифер.

ОПИСАНИЕ ФОРАМИНИФЕР

ОТРЯД AMMODISCIDA FURSSENKO, 1958

НАДСЕМЕЙСТВО AMMODISCACEA REUSS, 1862

СЕМЕЙСТВО AMMODISCIDAE REUSS, 1862

Род Ammodiscus Reus, 1862

Ammodiscus cretaceous (Reuss), 1845

Табл. I, фиг. 1 а, в

Operculina cretacea: Reuss, 1845, S. 35, Taf. 13, Fig. 46—65.

Оригинал — N 4754/I, ГИН АН СССР, Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут; геткилнинская свита (нижняя часть), обр. 357, датский ярус.

Описание. Раковина средних размеров для рода, дискоидальная, плоскоспиральная. Начальная камера округлая, последующая — трубчатая, свернутая в одной плоскости. Поздние обороты слегка объемлют предыдущие. Периферический край широко закругленный. Швы отчетливые, углубленные. Стенка агглютинированная, поверхность неровная, шероховатая. Устье округлое — открытый конец камеры.

Размер (в мм). Диаметр 0,7, толщина 0,10.

Распространение. Верхнемеловые—нижнепалеогеновые отложения Тихоокеанского побережья Северной Америки. На Камчатке единичные экземпляры этого вида встречены в отложениях нижней части геткилнинской свиты Чемурнаутского разреза (датский ярус).

Subtilina sewellensis (Olsson), 1960

Табл. II, фиг. 1 а—в, 2 а—в

Haplophragmoides sewellensis; Ollson, 1960, p. 5, pl. 1, figs. 1, 2.
Haplophragmoides tenuis: Субботина, 1950, с. 78, 79, табл. III, фиг. 1, 2.

Оригиналы — N 4754/2, 3, ГИН АН СССР; Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут, геткилнинская свита, нижняя часть (обр. 364); датский ярус.

Описание. Раковина маленькая, спирально-плоскостная, инволютная, тонкостенная, у недеформированных форм контур раковины округлый, слегка волнистый, периферический край широко закругленный. Пупочная область слегка углубленная. В наружном обороте 4—6 камер, чаще встречаются раковины с 5 камерами. Септальные швы четкие, слегка углубленные. Стенка очень тонкая, криптокристаллическая, гладкая, полупрозрачная.

Размеры (в мм). Оригинал N 4754/2 — диаметр 0,3, толщина 0,17.

Замечания. Описываемый вид по типу строения раковины и характеру стенки близок к современному виду Haplophragmoides tenuis Cushm. из современных осадков Тихого океана, от которого он отличается меньшими размерами и меньшим количеством камер в наружном обороте.

Особи, описанные Н.Н. Субботиной (1950) под названием Haplophragmoides tenuis из эльбурганского горизонта, идентичны формам, встреченным в геткилнинской свите Западной Камчатки.

Судить об изменчивости этого вида весьма затруднительно, поскольку во всех образцах мы обычно имеем дело с деформированными экземплярами. Определенно можно говорить лишь об изменении числа камер в последнем обороте, которое варьирует от 4 до 6.

Распространение. Эльбурганский горизонт Горячего Ключа (даний—нижний палеоцен) Северо-Западного Кавказа, отложения датского яруса Западной Гренландии (Hansen, 1970), датский ярус Атлантического побережья Северной Америки (Olsson, 1960). Многочислен в нижней части геткилнинской свиты Северо-Западной Камчатки (датский ярус).

Род Cyclammina Brady, 1879

Cyclammina cok-suvorovae Uschakova, 1964

Табл. I, фиг. 5 а, в

Cyclammina cok-suvorovae: Ушакова (в кн.: Фораминиферы меловых и палеогеновых отложений Западно-Сибирской низменности), 1964, с. 145—146, табл. XIV, фиг. 1, 3.

Оригинал — N 4754/4, ГИН АН СССР, Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут; геткилнинская свита, нижняя часть (обр. 359), датский ярус.

Описание. Раковина средних размеров для рода, дисковидная, сжатая с боковых сторон. Периферический край широко округлый, контур ровный или слабо волнистый. Пупочная область раковины слабо углубленная, реже плоская.

В последнем обороте 8—9 камер, равномерно увеличивающихся в размерах в процессе роста. Камеры прямые или весьма незначительно изогнутые. Швы отчетливые, радиальные, поверхностные или слабо углубленные. Устье плохо различимо. Стенка гладкая, на некоторых экземплярах просвечивает альвеолярное строение.

Размеры (в мм). Диаметр 1,10, толщина 0,40.

Замечания. От близкого вида Cyclammina radiata Serova, описанного из нижнепалеоценовых отложений п-ова Кроноцкого (Серова, 1966), отличается строением пупочной области, которая у вида C. radiata всегда выпуклая, а у вида C. cok-suvorovae углубленная, а также частичной эволютностью.

Распространение. Характерен для верхней части ганькинского (даний) и нижней части талицкого (нижний палеоцен) горизонтов Западно-Сибирской низменности. На Камчатке встречен в отложениях нижней части Геткилнинской свиты (датский ярус).

Род Asanospira Takayanagi, 1960

Asanospira exavata (Cushman et Waters), 1927

Табл. I, фиг. 3 а, в

Оригинал — N 4754/5, ГИН АН СССР, Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут; геткилнинская свита (нижняя часть, обр. 346), датский ярус.

Описание. Раковина средних размеров для рода, дисковидная, сжатая с боков, с острым периферическим краем и почти ровным контуром. Приостренная форма периферического края, по-видимому, не соответствует прижизненному очертанию, а является следствием деформации. В последнем обороте 8—10 камер, весьма постепенно увеличивающихся в размерах в процессе роста. Швы радиальные, плоские, плохо различимые. Стенка мелкозернистая или криптокристаллическая, поверхность гладкая, не шероховатая. Устье неразличимо.

Размеры (в мм). Диаметр 0,70, толщина 0,18.

Распространение. Верхний мел — нижний палеоцен Северной Америки; на Камчатке единичные экземпляры этого вида встречены в отложениях зоны Rzehakina epigona Корякского нагорья и в нижней части геткилнинской свиты Северо-Западной Камчатки (датский ярус).

СЕМЕЙСТВО LITUOLIDAE DE BLAINVILLE, 1825

Род Kolchidina Morozova, 1967

Kolchidina danica Morozova, 1967

Табл. I, фиг. 2 а,в; 4 а—в

Kolchidina danica: Морозова, Кожевникова, Курылева, 1967, с. 178—179, табл. I, фиг. 3; табл. VII, фиг. 6.

Оригинал — N 4754/6,7, ГИН АН СССР; Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут, геткилнинская свита (нижняя часть, обр. 359), датский ярус.

Описание. Раковина крупная, дисковидная, двусторонне симметричная, сжатая с боковых сторон. Периферический край у недеформированных особей широко закругленный, контур лопастной. В последнем обороте обычно 6—8 камер, равномерно, но довольно быстро увеличивающихся в процессе роста. Устьевая поверхность плоская, либо слабо выпуклая. Устье плохо различимо. Стенка крупно-неравномернозернистая, поверхность грубо шероховатая.

Размеры (в мм) оригинала N 4754/6: диаметр 1,00, толщина 0,40.

Замечания. В массовом материале, которым мы располагаем, практически все экземпляры были в той или иной степени деформированы, сплющены по оси навивания или под острым углом по отношению к ней. Не были встречены особи с тенденцией к раскручиванию спирали, что является характерным родовым признаком. По всем же остальным морфологическим признакам наши формы идентичны описанным В.Г. Морозовой под этим видовым названием. Голотип вида Kolchidina danica также не имеет однорядного отдела, как и камчатские формы.

ОТРЯД ATAXOPRAGMIIDAE FURSENKO, 1958

СЕМЕЙСТВО TROCHÀMMINIDAE SCHWAGER, 1877

Род Trochammina Parker et Jones, 1859

Trochammina böhmi Franke, 1928

Табл. I, фиг. 6 а—в

Trochammina böhmi: Franke, 1928, p. 174, pl. 15, fig. 24; Trujillo, 1960, p. 304, pl. 44, fig. 1; Sliter, 1968. P. 46, 47, pl. 2; Серова (в кн.: Калишевич и др., 1981), с. 69, табл. VI, фиг. 3.

Оригинал — N 4754/8, ГИН АН СССР; Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут; геткилнинская свита (нижняя часть, обр. 346); датский ярус.

Описание. Раковина довольно крупная, вздутая, трохоидная, спинная и брюшная стороны слабо выпуклые, периферический край слабо сжатый, вероятно, вследствие деформации, закругленный. Контур лопастной. На спинной стороне четко различимы лишь камеры последнего оборота. Камеры первого оборота наполовину закрыты последующими, видны лишь при смачивании раковины водой. В последнем обороте 3—3,5 камеры. На брюшной стороне так же, как и на спинной, первая камера последнего оборота имеет округлые очертания, две последующие — почковидные, вздутые. Швы углубленные, прямые или слегка изогнутые. Устье широкое, полукруглое, расположено на брюшной стороне в основании последней камеры, протягиваясь от пупка вдоль шовного сочленения. Стенка агглютинированная, грубозернистая, поверхность шероховатая.

Размеры (в мм). Наибольший диаметр 0,60, наименьший диаметр 0,50, толщина 0,36.

Замечания. В результате деформации изменяются параметры раковины и степень закругленности периферического края. От подвида Trochammina globigeriniformis altiformis Cushman et Renz, который встречается с ним в одних и тех же образцах, T. böhmi отличается несколько большими размерами, не всегда четко выраженной четвертой камерой в последнем обороте и большей грубостью зерен, слагающих стенку камер.

Распространение. Верхний мел (кампан—маастрихт) Калифорнии. На Сахалине встречен в средней части синегорского горизонта. На Западной Камчатке — в большом количестве экземпляров отмечен в нижней части геткилнинской свиты (датский ярус).

Trochammina globigeriniformis altiformis Cushman et Renz, 1946

Табл. I, фиг. 7 а—в.

Trochammina globigeriniformis var. altiformis: Cushman, Renz, 1946, p. 24, pl. 3, fig. 7—11.
Trochammina advena: Субботина, 1950, с. 90, табл. 4, фиг. 8, 9
Trochammina cf. T. globigeriniformis: Smith, 1957, pl. 19, figs. 14—16.
Trochammina globigeriniformis altiformis: Hillebrandt, 1962. S. 47, Taf. 2, Fig. 25.

Оригинал — N 4754/9, Гин, Ан СССР, Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут; геткилнинская свита (нижняя часть, обр. 359), датский ярус.

Описание. Раковина вздутая, крупных размеров для рода, трохоидная, глобигериноподобная. Периферический край широко закругленный, контур лопастной. Спинная сторона более выпуклая по сравнению с брюшной. На спинной стороне видны два оборота спирали. В последнем обороте 4 камеры. На брюшной стороне камеры округло-треугольной формы, слегка вздутые, на спинной они имеют почковидные очертания. Септальные швы простые, углубленные, тонкие, хорошо различимые.

Периферический край закругленный, контур лопастной. Пупочная область узкая, слегка углубленная. Устье полукруглое, низкое, расположено на брюшной стороне в основании последней камеры. Стенка грубозернистая, шероховатая.

Размеры (в мм). Диаметр 0,70, толщина 0,40.

Замечания. От сходного вида Trochammina böhmi Franke, который встречается совместно с описываемым видом, отличается меньшей грубостью зерен стенки, меньшими размерами и отчетливо выраженным четырехкамерным строением. От морфологически близкого вида Trochammina Tumida Maslakova, описанного из палеоцена (ямненская свита) Восточных Карпат (Маслакова, 1955), отличается большими размерами, менее вздутой раковиной и большей грубостью зерен стенки раковины.

Распространение. Датский ярус, палеоцен, о-ва Тринидад, датский ярус (эльбурганский горизонт) Предкавказья, низы палеоцена Зальцбурга, даний—ранний палеоцен Сахалина; на Западной Камчатке многочислен в отложениях нижней части геткилнинской свиты (датский ярус).

ОТРЯД NODOSARIIDA KÛNN, 1926

СЕМЕЙСТВО VAGINULINIDAE REUSS, 1860

Род Robulus de Moffort, 1808

Robulus navarroensis (Plummer), 1927

Табл. II, фиг. 6 а, в

Cristellaria navarroensis: Plummer, 1927, p. 39, fig. 4 (in text).
Robulus navarroensis: Jennings, 1936, p. 15, pl. 1, fig. 14.

Оригинал — N 4754/10, ГИН АН СССР; Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут; геткилнинская свита (нижняя часть, обр. 337), датский ярус.

Описание. Раковина крупных размеров, дисковидная, сжатая с боков. Контур ровный, округлый. Периферический край сжатый, угловатый, но не килеватый. Пупок закрытый. В последнем обороте 8—10 камер, постепенно увеличивающихся в размерах в процессе роста. Швы отчетливые, слегка изогнутые, радиальные, поверхностные. Пупочная область плоская. Устье — типичное для рода. Стенка гладкая, стекловатая.

Размеры (в мм). Диаметр 1,10, толщина 0,42.

Распространение. Формации Наваро и Рэдвенк (маастрихт) Северной Америки. На Западной Камчатке единичные формы этого вида встречены в нижней части геткилнинской свиты (датский ярус).

Род Vaginulinopsis Silvestri, 1904

Vaginulinopsis rancocasensis (Jennings), 1936

Табл. II, фиг. 4 а—в

Hamicristellaria rancocasensis: Jennings, 1936, p. 17, pl. 2, fig. 2
Vaginulinopsis rancocasensis: McLean, 1951, p. 24, pl. 4, fig. 10; Olsson, 1960, p. 21, 22, pl. 3, fig. 17.

Оригинал — N 4754/II, ГИН АН СССР; Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут; геткилнинская свита (нижняя часть, обр. 337), датский ярус.

Описание. Раковина средних размеров для рода, удлиненная, узкая, прямая, слегка вздутая, ребристая, начальная часть спирально-удлиненно-лимоновидная. Периферический край сжатый, но без киля. Однорядный отдел состоит из 7—8 камер прямых, коротких, наклонных. Причленение камер с предшовными утолщениями в виде ребер. Устье периферическое, лучистое, на бугорке. Стенка стекловатая, ребристая.

Размеры (в мм). Высота 1,20, ширина 0,60, толщина 0,40.

Распространение. Вид впервые описан из формации Хорнерстоун (даний—нижний палеоцен) штата Нью-Джерси Северной Америки, где он обнаружен в значительном количестве экземпляров. На Западной Камчатке единичные экземпляры этого вида встречены в нижней части геткилнинской свиты в разрезе бухты Чемурнаут (датский ярус).

Vaginulinopsis tuberculata (Plummer), 1927

Табл. II, фиг. 5 а, в

Cristellaria subaculeata Cushman var. tuberculata: Plummer, 1927, p. 101, pl. 7, fig. 2, pl. 14, fig. 1.
Marginulina tuberculata: Cushman, Bermudez, 1948, p. 69, pl. II, fig. 5; — Cushman, 1951, p. 17, pl. 5, fig. 11—13.

Оригинал — N 4754/12, ГИН АН СССР; Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут; геткилнинская свита (нижняя часть обр. 337), датский ярус.

Описание. Раковина крупных размеров, слегка изогнутая, сжатая с боков, орнаментированная. Периферический край в начальной спиральной части раковины закругленный, а в развернутой — остроугольный и даже килеватый. В начальной спирально-плоскостной части раковины 5—6 камер, в однорядном отделе 8—10 камер. Камеры однорядного отдела прямые, короткие, слегка наклонные, практически не изменяющиеся в размерах в процессе роста. Причленение камер с предшовными утолщениями в виде выпуклых ребер.

Устье небольшое, периферическое, лучистое, расположено на бугорке последней камеры вблизи периферического края. Стенка стекловатая, покрыта шиповидными гранулами дополнительного скелетного вещества, особенно многочисленного в нижней части раковины.

Размеры (в мм). Высота 1,68, ширина 0,80, толщина 0,44.

Замечания. От форм этого вида, описанных из палеоцена Мексики, отличается большей изогнутостью однорядной части раковины.

Распространение. Палеоцен Мексики (формация Уилс Поинт), группа Мидвей Техаса, формация Нахеола Алабамы. На Камчатке является характерной формой комплекса фораминифер нижней части геткилнинской свиты в разрезе бухты Чемурнаут (датский ярус).

Vaginulinopsis acutus Serova, sp. nov.

Табл. II, фиг. 3 а, в

Голотип — N 4754/13, ГИН АН СССР; Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут; геткилнинская свита (нижняя часть, обр. 337), датский ярус.

Описание. Раковина крупных размеров для рода, удлиненная, сильно сжатая с боков, весьма незначительно изогнута на брюшную сторону. Поперечное сечение удлиненно-овальное.

С брюшной стороны раковина имеет клиновидную форму, на спинной стороне три килевидных выступа. Срединный киль начинается от спиральной части. Два боковых киля прослеживаются от нижней трети раковины, доходят до последней камеры, а у некоторых экземпляров видны и на последней камере. Боковые поверхности камер вздутые. Спиральная часть состоит из 5—6 камер, в развернутой части 10—12 камер. Камеры низкие, прямоугольные, весьма незначительно изогнутые, слегка наклонные к брюшной стороне. Камеры причленяются, образуя предшовные уплотнения, бугорчатые в средней части боковой поверхности. Устье небольшое, периферическое, лучистое, расположено на бугорчатом выступе последней камеры. Стенка стекловатая, гладкая.

Размеры (в мм). Высота 2,04, ширина 0,88, толщина 0,52.

Замечания. Характерным признаком описываемого вида является наличие трех килей на спинной стороне, что отличает его от близкого вида V. tuberculata.

Распространение. Геткилнинская свита Северо-Западной Камчатки, датский ярус.

ОТРЯД ROTALIIDA DELAGE ET HEROUARD, 1896

НАДСЕМЕЙСТВО ANOMALINACEA CUSHMAN, 1927

СЕМЕЙСТВО GAVELINELLIDAE HOFKER, 1956

Род Gavelinella Brotzen, 1942

Gavelinella velascoensis (Cushman), 1925

Табл. II, фиг. 8 а—в

Anomalina velascoensis: Cushman, 1925, p. 21, pl. 3, fig. 3.

Gavelinella velascoensis: Hillebrant, 1962, S. 102—103, Taf. 8, Fig. 3 (non Fig. 4).

Оригинал — N 4754/14, ГИН АН СССР; Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут; геткилнинская свита (нижняя часть, обр. 348), датский ярус.

Описание. Раковина маленькая, сжатая с боков, с широко закругленной периферией. Контур округлый, ровный. Брюшная сторона почти инволютная, спинная — полуэволютная. В последнем обороте 9—10 камер, равномерно, но незначительно увеличивающихся в размерах в процессе роста. Камеры плоские, септальные швы радиальные, двухконтурные, почти прямые или слегка изогнутые между двумя-тремя последними камерами, отчетливые, плоские. Устье плохо различимо. Стенка пористая, стекловатая.

Размеры (в мм). Диаметр 0,33, толщина 0,16.

Замечания. От форм, описанных из нижнего палеоцена Зальцбурга, камчатские формы этого виды отличаются вдвое меньшими размерами.

Распространение. Палеоцен Мексики, ФРГ. На Камчатке единичные экземпляры этого вида встречены в нижней части геткилнинской свиты (датский ярус) бухты Чемурнаут.

Cibicidoides hilgardi (Garrett), 1941

Табл. II, фиг. 7 а—в

Cibicides hilgardi: Garrett, 1941, p. 155, pl. 26, fig. 13, 14
Cibicidoides hilgardi: Olsson, 1960, p. 54, pl. 12, fig. 19—21

Оригинал — N 4754/15, ГИН АН СССР; Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут; нижняя часть геткилнинской свиты, датский ярус.

Описание. Раковина маленькая, дисковидная, двояко- или плоско-выпуклая, с более выпуклой брюшной стороной. Контур округлый или незначительно волнистый у последних камер. Брюшная сторона полностью инволютная. В последнем обороте 9—11 почти плоских камер, разделенных слегка изогнутыми у периферии плоскими или незначительно углубленными септальными швами. Очертания камер на брюшной стороне — треугольное. На спинной стороне камеры — трапециевидные, септальные швы почти прямые, короткие. Периферический край сжатый с валикообразным килем.

Устье типичное для рода. Стенка толстая, стекловатая, отчетливо пористая.

Размеры (в мм). Диаметр 0,30, толщина 0,15.

Замечания. От близкого вида Cibicidoides aktulagayensis Vassilenko из сенона Юга СССР отличается более выпуклой спинной стороной и менее изогнутыми и более короткими септальными швами спинной стороны. От вида Cibicidoides proprius Brotzen отличается закрытым пупком на брюшной стороне и отсутствием пупочной шишки. От форм этого вида, описанных из формации Хорнерстоун Северной Америки (Olsson, 1960), камчатские формы отличаются вдвое меньшими размерами и меньшей толщиной раковины.

Распространение. Даний—палеоцен Северной Америки, даний (нижняя часть геткилнинской свиты) Западной Камчатки (датский ярус).

Род Cibicidoides Brotzen, 1936

Cibicidoides succedens Brotzen, 1948

Табл. II, фиг. 9 а—в

Cibicidoides succedens: Brotzen, 1948, p. 80, pl. 12, fig. 2; Быкова, 1953, с. 94, табл. 5, фиг. 2; Василенко, 1954, с. 159, табл. 27, фиг. 5—6; Olsson, 1960, p. 53, pl. 12, fig. 10—12; Pozaryska, 1956, p. 136, pl. XXVIII, fig. 1, 5.
Cibicidoides succendens: Серова, 1987, с. 121, табл. XV, фиг. 2

Оригинал — N 4754/16, ГИН АН СССР; Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут; геткилнинская свита (нижняя часть, обр. 346), датский ярус.

Описание. Раковина небольших размеров для рода, двояко- или плосковыпуклая с более выпуклой брюшной стороной, в центре которой располагается отчетливая крупная стекловатая "пуговка", закрывающая внутренние обороты спирали. Контур округлый, ровный. Периферический край сжатый, слегка приостренный, но без киля. Камеры на спинной и брюшной стороне трапециевидные, септальные швы отчетливые, двухконтурные, плоские, прямые или слегка изогнутые. Устье аркообразное с губой, протягивается в виде щели под первыми камерами брюшной стороны, обычно плохо различимо. Стенка стекловатая, на брюшной стороне тонко-, на спинной более грубопористая.

Размеры (в мм). Диаметр 0,3; толщина 0,20.

Распространение. Данный вид имеет широкое распространение в нижнем палеоцене Европы (Швеция, Польша), Юга СССР, Северной Америки (формация Хорнерстоун). На Сахалине встречен в отложениях синегорского горизонта, на Западной Камчатке единичные экземпляры обнаружены в нижней части геткилнинской свиты (датский ярус).

ЛИТЕРАТУРА

Василенко В.П. Ископаемые фораминиферы СССР: Аномалиниды. Л.: Гостоптехиздат. 1954. 284 с. (Тр. ВНИГРИ. Н.С. Вып. 80).

Девятилова А.Д. Биостратиграфия и корреляция морских эоценовых отложений восточного побережья Пенжинской губы // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Магадан: Севвостокгеология. 1980. Вып. 25. С. 22—30.

Девятилова А.Д., Волобуева В.И. Атлас палеогена и неогена Северо-Востока. М.: Недра. 1981. 216 с.

Калишевич Т.Г., Заклинская Е.Д., Серова М.Я. Развитие органического мира Тихоокеанского пояса на рубеже мезозоя и кайнозоя: Фораминиферы, моллюски и палинофлора Северо-Западного сектора. М.: Наука. 1981. 144 с.

Липман Р.Х., Буртман Е.С., Хохлова И.А. Стратиграфия и фауна палеогеновых отложений Западно-Сибирской низменности. Я.: Недра. 1960. 231 с. (Тр. ВСЕГЕИ. Н.С.; Т. 28).

Маслакова Н.И. Стратиграфия и фауна мелких фораминифер палеогеновых отложений Восточных Карпат // Материалы по биостратиграфии западных областей Украинской ССР. М.: Госгеолтехиздат. 1955. С. 1—96.

Морозова В.Г., Кожевникова Г.Е., Курылева А.М. Датско-палеоценовые разнофациальные отложения Копет-Дага и методы их корреляции по фораминиферам. М.: Наука. 1967. 211 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 157).

Мятлюк Е.В. Фораминиферы флишевых отложений Восточных Карпат (мел—палеоген). Л.: Недра, 1970. 302 с. (Тр. ВНИГРИ. Вып. 282).

Серова М.Я. Фораминиферы палеоценовых отложений Восточной Камчатки. М.: Наука, 1966. 96 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 127).

Серова М.Я. Планктонные фораминиферы палеогена и неогена северной части Тихоокеанской провинции // Вопр. микропалеонтологии. М.: Наука, 1978. Вып.21. С. 162—182.

Серова М.Я. Фораминиферы и биостратиграфия Северной Пацифики на рубеже мела и палеогена. М.: Наука. 1987. 144 с.

Фораминиферы меловых и палеогеновых отложений Западно-Сибирской низменности // Л.: Недра. 1964. 456 с. (Тр. ВНИГРИ. Вып. 234).

Фотьянова Л.И. "Пальмовый" (чемрыльский) горизонт Северной Пацифики // Кайнозой Дальнего Востока. М.: Наука, 1988. С. 00—00.

Brotzen F. The Swedish Paleocene and its Foraminiferal fauna // Swer. geol. unders. C. 1948. Bd. 42. N 493. H. 2. 140 S.

Cushman J.A., Bermudez P. Addition species of paleocene foraminifera from the Madruga formation of Cuba // Contribs Cushman Lab. Foram. Res. 1948. Vol. 24. Pt. 4. P. 68—75.

Cushman J.A. Some new Foraminifera from the Velasco shale of Mexico // Contribs Cushman Lab. Foram. Res. 1925. Vol. 1. P. 18—23.

Cushman J.A. Paleocene Foraminifera of the Gulf Costal region of the United States and adjacent areas // US Geol. Surv. Prof. Pap. 1951. Vol. 75. P. 1—75.

Cushman J.A., Renz H. The foraminiferal fauna of the Lizard Springs formation of Trinidad, BWI // Contribs Cushman Lab. Foram Res. Spec. Publ. 1946. N 24. P. 1—42.

Cushman J.A., Waters J. Some arenaceous Foraminifera from the upper Cretaceous of Texas // Ibid. 1927. Vol. 2. N 4. P. 81—85.

Franke A. Die Foraminiferen der ober Kreide Nord- und Mittel Deutschlands // Abh. Preus, Geol. Landesamt. N.F. N 111, Berlin, 1928. 207 S.

Garrett J.B. New Middle Eocene Foraminifera from southern Alabama and Missisipi // J. Paleontol. Vol. 15, N 2. P. 153—156.

Hansen H.J. Danien Foraminifera from Nugssueg, West Greenland. // Medd. Grønland. 1970. Bd. 193. N 2. 132 p.

Hillebrandt A., von. Das Paleozän und seine Foraminiferen Fauna im Becken von Reichen Hall und Salzburg // Bayer. Acad. Wiss. Mat.-Natur Kl. Abh. N.F. 1962. H. 108. 182 S.

Jennings P.H. A microfauna from the Monmouth and basal Rancocas groups of New Jersey // Bull. Amer. Paleontology. 1936. Vol. 23. N 7. P. 161—234.

McLeaan J.D.Jr. Paleocene foraminifera from the Atlantic Coastal Plain // Contribs Cushman Lab. Foram. Res. 1951. Vol. 2. P. 20—28.

Olsson R.K. Foraminifera of latest Cretaceous and earliest Tertiary age in the New Jersey Coastl Plane // J. Paleontol. 1960. Vol. 34. N 1. P. 1—58.

Plummer H.J. Foraminifera of the Midway formation in Texas // Univ. Bull. Tex. 192. N. 2644. P. 3—206.

Pozaryska K. Foraminifera and biostratigraphy of the Danien and Montian in Poland // Acta paleontol. Pol. 1965. Vol. 14. 150 p.

Reuss A.E. Die Versteinerungen der böhmischen Kleideformation. Stuttgart. 1845. Bd. 1. S. 1—25.

Shackleton N.J., Kennett J.P. Paleotemperature history of the Cenozoic and the initiation of Atlantic glaciation: Oxygen and carbon isotope analysis in DSDP Site 277, 279, and 281 // Initial Reports of the DSDP. Wash. (D.C.). 1975. Vol. 29. P. 743—753.

Sliter W.V. Upper Cretaceous Foraminifera from Southern California, and North-Western Bay California, Mexico // Contribs. Univ. Kans. Paleontol. 1968. N 49. P. 1—141.

Smith W. Lower Tertiary Foraminifera from Contra Costa County, California // Univ. Cal. Publ. Geol. Sci. 1957. Vol. 32. N 3. P. 127—207.

Trujillo E.F. Upper Cretaceous Foraminifera from near Redding, Shasta County, California // J. Paleontol. 1960. Vol. 34. N 2. P. 290—346.

Yoshida S. Upper Cretaceous Foraminifera from the Nemuro group, eastern Hokkaido, Japan. Hokkaido Gakugei Univ. J. 1963. Vol. 9. N 2. P. 211—258.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Выпуск 30 **Вопросы микропалеонтологии** 1989 г.
Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 47+57+(26):551.728.11/12

Л.А. ГОЛОВИНА, Н.Г. МУЗЫЛЕВ, В.М. ТРУБИХИН
Геологический институт Академии наук СССР

НАННОПЛАНКТОН И ПАЛЕОМАГНИТНАЯ СТРАТИГРАФИЯ НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ТУРКМЕНИИ И АЗЕРБАЙДЖАНА

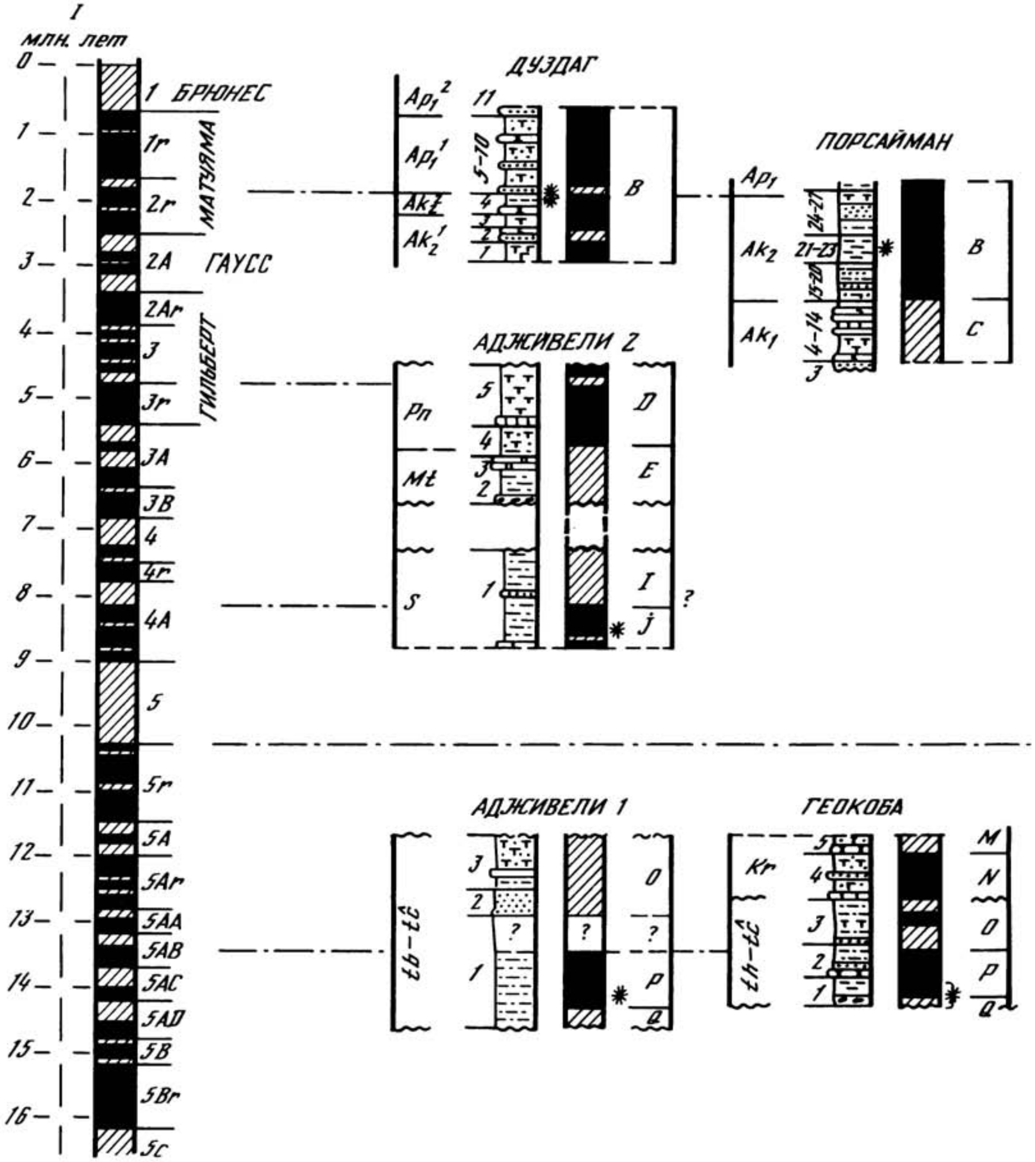
Наннопланктон обнаружен сейчас на многих уровнях в неогеновых отложениях: Молдавия, Украина, Таманский п-ов, Закавказье, Устюрт (Андреева-Григорович, Ступницкий, 1976; Андреева-Григорович, Турчинова, 1983; Головина, Музылев, Рошка, 1986; Дидковский и др., 1976; Минашвили, 1981; 1983; Музылев, Головина, 1987; Носовский, Богданович,1984; Семененко, Люльева, 1978; 1982; и др.).

Изучение неогенового наннопланктона Юга СССР преследует палеоэкологическую и стратиграфическую цели. Наиболее результативной оказалась палеоэкологическая интерпретация находок наннопланктона для восстановления характера сообщения бассейнов Восточного Паратетиса и Понто-Каспия с Мировым океаном в неогене. Поскольку известковый наннопланктон — группа морских организмов, то его находки и тех или иных отложениях говорят о связи соответствующего палеобассейна с Мировым океаном. Изучением закономерностей распределения наннопланктона в тарханском—сарматском интервале Юга СССР (Музылев, Головина, 1987) показало, что в это время связь Восточного Паратетиса и Мирового океана была практически постоянной. Можно выделить только три периода предположительного отсутствия сообщения: 1) конец чокрака—начало карагана; 2) поздний караган; 3) вторая половина позднего сармата.

Судя по распределению наннопланктона в мэотическо-понтическом интервале (Семененко, 1987; Калиниченко, Пронин, 1986; Головина, Музылев, отчетные данные), в раннем—среднем мэотисе связь Восточного Паратетиса с Мировым океаном возобновилась, но в самом позднем мэотисе вновь ухудшилась или, возможно, прекратилась. Кратковременная инвазия океанических вод была и в начале понта.

По данным В.Н. Семененко и С.А. Люльевой (1978, 1982) разнообразные ассоциации наннопланктона есть в отложениях азовского горизонта киммерия, вскрытых скважинами на Керченском полуострове, а также обнажающихся на Таманском полуострове в разрезе у мыса Железный Рог. Неоднократное и детальное (более 150 образцов) переизучение азовских отложений последнего разреза, проведенное Н.Г. Музылевым и Л.А. Головиной, не подтвердило присутствия здесь автохтонного наннопланктона.

Самый молодой уровень с наннопланктоном — акчагыльский — сейчас изучен слабо. Довольно разнообразная ассоциация наннопланктона из нескольких местонахождений акчагыльских—апшеронских отложений Азербайджана и Керченского полуострова приводится в работах В.Н. Семененко и С.А. Люльевой. На Керченском полуострове в известном разрезе у с. Веселовка Л.А. Голо-

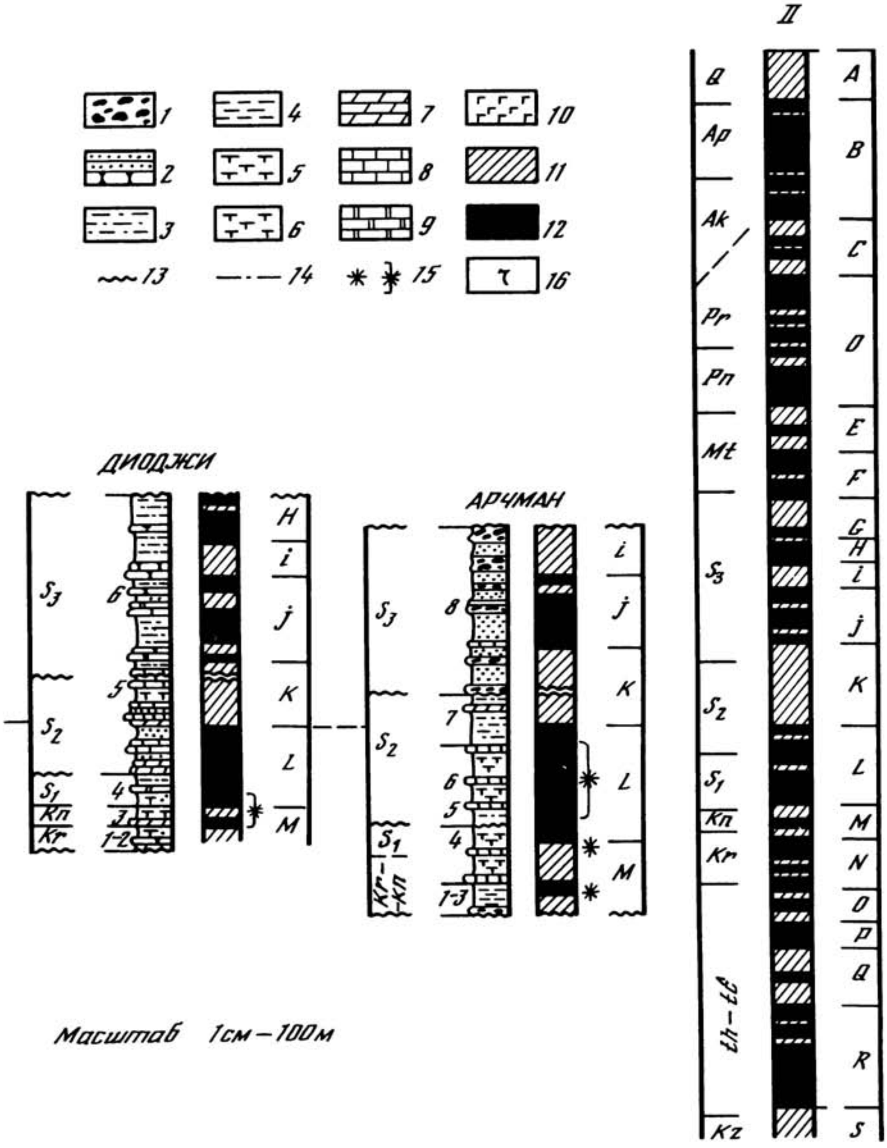


Магнитохронологическая (I) и магнитостратиграфическая (II) шкалы неогена Каспийского бассейна

1 — конгломераты, 2 — пески и песчаники, 3 — алевролиты; 4 — глины, 5 — известковистые алевролиты, 6 — известковистые глины, 7 — мергели, 8 — известняки, 9 — доломиты, 10 — гипсы, 11 — прямая полярность, 12 — обратная полярность, 13 — размывы, 14 — линии синхронизации, 15 — уровни и инервалы с наннопланктоном, 16 — номера пачек

виной и Н.Г. Музылевым определен очень бедный, но, видимо, автохтонный комплекс наннопланктона, приуроченный к самому пограничному интервалу между нижним куяльником и верхним акчагылом (Музылев, Головина, Ушакова, 1986).

Таким образом, если тарханское—мэотическое время было временем преимущественной связи бассейнов Восточного Паратетиса и Мирового океана, а эпизоды отсутствия связи были скорее исключением, то с понтического времени ситуация меняется на противоположную: преимущественная изоляция бассейнов с отдельными периодами возобновления связи.



Результаты стратиграфического изучения неогенового наннопланктона Юга СССР гораздо скромнее. Несмотря на то, что значительную часть неогенового времени бассейны Восточного Паратетиса имели связь с Мировым океаном, биономические условия бассейнов очень редко приближались к "нормально морскому" уровню. Неогеновые ассоциации состоят преимущественно из видов-космополитов с широкими интервалами стратиграфического распространения.

Тархан s. lato — единственный сейчас региоярус, отложения которого достоверно содержат зональные формы наннопланктона. Экземпляры Helicosphaera ampliaperta, обнаруженные в неостратотипическом разрезе Керченского полуострова (Носовский, Богданович, 1984), и H. scissura, встреченные в тархане Западной Грузии (Музылев, Певзнер, 1983), определяют принадлежность тарханского региояруса (или его нижней части, по крайней мере) к зоне N 4 Helicosphaera ampliaperta стандартной шкалы.

Многолетнее изучение разрезов Молдавии, Крыма, Таманского полуострова, Грузии, ведущееся Л.А. Головиной и Н.Г. Музылевым, не подтвердило присутствия зональных форм наннопланктона в сарматско-киммерийском интервале. Приходится признать, что надежной схемы зонального деления неогена (и олигоцена, кстати) Восточного Паратетиса по наннопланктону пока нет. И если в нижнем палеогене Юга СССР наннопланктонная (наряду с фораминиферовой) зональная шкала служит основой для стратиграфических построений по другим группам фауны и флоры и для палеомагнитных исследований, то в неогене наоборот — изучение наннопланктона требует обязательной фоксации положения его комплексов в региональной стратиграфической схеме, разработанной в основном по моллюскам, и(или) в палеомагнитной шкале. Отсюда следует, что данные по наннопланктону почти не могут сейчас использоваться для доказательства "правильности" или "неправильности" интерпретации палеомагнитных данных.

Палеомагнитное изучение неогеновых отложений Юга СССР показало хорошую устойчивость палеомагнитных характеристик стратиграфических подразделений. Это позволило построить региональную магнитостратиграфическую шкалу Понто-Каспия, где наиболее крупные ее элементы — зоны — были индексированы латинскими буквами от A (плейстоцен), до U (верхи олигоцена) (см. рисунок). Если палеомагнитная характеристика большинства стратиграфических подразделений неогена Паратетиса довольно устойчива у разных исследователей, то привязка сложившейся региональной магнитостратиграфической шкалы Восточного Паратетиса к магнитохронологической шкале до настоящего времени вызывает ожесточенные дискуссии.

В неогене сейчас есть несколько более или менее надежных уровней, позволяющих коррелировать региональную магнитостратиграфическую и магнитохронологическую шкалы. Один из этих уровней — первое появление гиппарионов — примерная граница валезия и асторация с абсолютной возрастной датировкой ~ 11 млн лет. В Паратетисе этому уровню соответствует граница нижнего и среднего сармата. Древнейшее в СССР местонахождение гиппарионов — Грицев — лежит в подошве среднего сармата, в интервале обратной полярности (Chepalygy et al., 1985), отсюда зона L соответствует хрону 5 r магнитохронологической шкалы (Харленд и др., 1985). Этому не противоречат абсолютные датировки, полученные трековым методом (Ганзей, 1984) для нижнего сармата Молдавии. Исследования в более молодом интервале (мэотис — плейстоцен), где существует возможность проверить трековые датировки независимым методом, показали, что наилучшие результаты дает использование константы скорости спонтанного деления урана $F = (8{,}42 \pm 0{,}1) \times 10^{-17}$ лет$^{-1}$. Если пользоваться этой константой, то возраст нижнего сармата будет около 11 — 11,4 млн лет, что хорошо согласуется с его положением в нижней части хрона 5 r. Отсюда зона K будет соответствовать хрону 5, караган-конкский интервал (зоны M и N) будут соответствовать хронам 5 A и 5 Ar. Полностью предполагаемая корреляция региональной магнитостратиграфической и магнитохронологической шкал приведена на рисунке.

ИЗУЧЕННЫЕ РАЗРЕЗЫ

В настоящей работе приводятся результаты изучения наннопланктона и палеомагнитных исследований шести разрезов Западной Туркмении и Азербайджана, в интервале от тархана до основания апшерона.

Описание и палеомагнитная стратификация всех разрезов первоначально выполнены В.М. Турбихиным. В дальнейшем разрез Порсайман был вновь описан (с дополнительным отбором образцов) А.Е. Додоновым при участии Л.А. Головиной, а разрез Диоджи — В.М. Трубихиным и Н.Г. Музылевым.

Неогеновый наннопланктон Туркмении до недавнего времени не исследовался, наннопланктон из разреза Duздаг ранее был описан В.Н. Семененко и С.А. Люльевой (Семененко, Люльева, 1978; Семененко, 1987).

Четыре разреза расположены на территории Туркмении.

Разрез Геокоба изучен на северном крыле синклинали, образующей одноименный хребет в области западного погружения Копет-Дага. Здесь, на размытую поверхность майкопских глин ложатся отложения тархана—карагана.

1. Буровато-серые алевролиты, в основании — с грубозернистыми песчаниками, рыхлыми, с обломками плотных грубозернистых известковистых песчаников с Natica sp., Nassa sp., Abra sp., с обломками крупных Pecten; выше — зеленовато-серые глины с отдельными прослоями известковистых песчаников .... около 40 м
2. Желтовато-серые грубозернистые пески с прослоями плотных песчаников, вверх постепенно переходящих в песчанистые алевролиты; в верхней части — буровато-серые алевролиты с прослоями серых песков и песчаников, содержащие раковины Mactra bajarunasi Koles., Lutetia intermedia (Bajar.), Ervilia sp., Mactra sp. и др. .... около 45 м
3. Серые среднезернистые пески с прослоями бурых песчанистых алевролитов; зеленовато-серые алевролиты с прослоями гипса и загипсованных песчаников; буровато-серые песчанистые алевролиты с прослоями песков .... около 70 м
4. В основании — пачка брекчированных известняков с включениями гальки и с фауной Spaniodontella gentilis Eichw., выше — серые известковистые алевролиты с остатками костей и зубов млекопитающих; желтовато-серые известковистые, песчанистые алевролиты, в основании с двойной пачкой известняков-ракушняков с раковинами Spaniodontella gentilis Eichw .... 50 м
5. Желтовато-серые известковистые алевролиты, песчанистые. В слое известковистого песчаника в основании пачки встречена фауна Barnea ustjurtensis Eichw., видимая мощность около 22 м

Литологическая и палеонтологическая характеристики разреза позволяют отнести толщи 1—3 к тархану—чокраку, а толщи 4—5 к карагану, причем толща 5, по-видимому, отвечает картвельскому горизонту.

В палеомагнитном отношении разрез Геокоба построен довольно сложно. Нижняя часть толщи 1 сложена прямонамагниченными породами. Далее нижняя часть тархан-чокракского интервала (до верхней части толщи 2) намагничена в основном обратно, а верхняя — прямо. Внутри прямонамагниченного интервала установлен горизонт обратнонамагниченных пород.

Караганские отложения намагничены в основном обратно. Лишь самая верхняя часть (толща 5) характеризуется прямой полярностью.

Разрез Арчман расположен на западе одноименной гряды. Здесь на алевролитах и глинах коцахура с глубоким размывом залегают:

1. Пески, песчаники и конгломераты с перемытыми обломками тарханских устриц и фрагментами костей .... 2—7 м
2. Пестрые алевролиты с прослоями маломощных известняков с фауной Spanidontella gentilis Eichw. .... 20—25 м
3. Глины серые, буровато-серые с тонкими прослойками мергелей и песчаников, с фауной Parvicardium sp. .... 25 м
4. Серые, голубовато- и желтовато-серые известковистые глины с мощными (до 3—5 м) пачками известковистых песчаников. Содержат разнообразную фауну: в нижней части — Barnea kubanica Zhizh., в средней части — Paphia cf. vitaliana d'Orb., Abra cf. reflexa Eichw., Cerastoderma obsoletum Eichw. и др.; в верхней части — Cerastoderma cf. plicatum plicatum Eichw., Ervilia pusilla dissita Eichw., Mactra cf. eichwaldi Lask. и др. .... 85—90 м
5. С возможным перерывом — красновато-бурые алевролиты субаэрального облика .... 30—35 м
6. Серые и буровато-серые известковистые глины с многочисленными прослоями плитчатых известняков, с фауной Cerastoderma cf. plicatum latisulcum Munst., C. obsoletum obsoletum Eichw., Mactra cf. podolica Eichw. и др. .... около 100 м
7. Буровато-серые алевролиты с прослоями песчаников и известняков с Mactra cf. podolica Eichw. .... 90 м

Литологическая и палеонтологическая характеристики разреза позволяют отнести толщи 1—3 к карагану; толщу 4 к верхней части карагана, конке и нижнему сармату; толщи 5 — 7 к среднему сармату.

В палеомагнитном отношении разрез Арчман не очень благоприятен (наблюдается сильное перемагничивание пород). Тем не менее мы можем довольно уверенно выделить интервал прямой полярности в нижней части разреза (толщи 1—4) с горизонтом обратной полярности на уровне толщи 3. Выше (толщи 4—7) выделяется интервал преимущественно обратнонамагниченных пород и, наконец, верхняя часть толщи 7 и нижняя часть верхнего сармата вновь сложены прямонамагниченными породами.

Разрез Диоджи расположен на западной периклинали одноименной антиклинали близ города Кизыл-Арват.

1. Плотные серые мергели с раковинами Spaniodontella gentilis Eichw., Mohrensternia barboti Andrus. (видимая) .... 3—5 м
2. Светло-серые известковистые глины с прослоями более плотных плитчатых мергелей, содержат Barnea pseudoustjurtensis Eichw., B. kubanica Zhizh .... 15—17 м
3. Серые и буровато-серые известковистые глины с прослоями известковистых песчаников, содержат раковины Paphia vitaliana d'Orb., Abra reflexa Eichw., Cardium praeplicatum Hilb .... 25 м
4. Серые известковистые алевролиты с прослоями массивных песчанистых известняков (до 2—3 м), содержат раковины Cardium plicatum Eichw., Mactra eichwaldi Lask .... 55—57 м
5. Серые известняки и известковистые песчаники с Cardium fittoni a'Orb., Mactra vitaliana d'Orb. .... 3—5 м

Толщи 1—3 настоящего разреза отвечают караган-конкскому интервалу. Толща 4 отвечает нижнему, а толща 5 — среднему сармату.

Палеомагнитные исследования показали, что в разрезе Диоджи нижний сармат намагничен обратно, а отложения конки и изученной части карагана — прямо. Лишь на границе карагана и конки в прямонамагниченных породах выделяется узкий горизонт обратной полярности.

Разрез Порсайман расположен на южном склоне хребта Малый Балхан. Здесь, на континентальных отложениях торонглинской свиты залегают с размывом морские отложения акчагыла. Подробное описание разреза приведено в монографии В.М. Трубихина (1977), ниже дается его сокращенный вариант.

3—14. Пески, глины и серые известковистые алевриты с прослоем (в нижней части) желтоватого мергеля. Выше — переслаивание глин алевритистых, буровато-коричневых, с песками среднезернистыми с конкрециями песчаника. Здесь встречена фауна плохой сохранности Cardium sp., Clessiniola sp. .... 100 м

15—20. Чередование алевролитов и глин известковистых, очень тонкослоистых, светло-серых и голубоватых с прослоями пеплов, с песками грубо- и среднезернистыми, с прослоями алевролитов. Переслаивание бурых алевролитов и серых песков .... 63 м

21—23. Глины известковистые и алевритистые, пестрые (коричневато-, розовато- и зеленовато-серые) с фауной Cardium domra Andrus., C. cf. jumudicum Usp. .... 40 м

24—27. В нижней части — чередование зеленовато-серых алевритистых глин с бурыми грубо- и среднезернистыми песками, глинистыми алевритами; в верхней части — зеленовато- и голубовато-серые алевролиты и тонкозернистые известковистые песчаники .... 70 м

Палеомагнитные исследования показали, что породы пачек 1—2 характеризуются прямой полярностью, пачки 4—12 сложены прямонамагниченными породами, а породы пачек 16—27 вновь намагничены обратно. Породы пачки 15 лежат в зоне перехода от прямой к обратной полярности.

На территории Азербайджана исследовано два разреза.

Разрез Адживели изучен на северном крыле одноименной антиклинали в южном Кобыстане.

Адживели 1. В 1—1,5 км южнее карьера выше майкопских отложений вскрываются:

1. Буровато-серые и голубовато-серые тонкослоистые алевролиты и глины .... около 180 м
2. Светло-серые, желтоватые грубо- и среднезернистые пески и рыхлые песчаники ..... около 35 м
3. Серые и буровато-серые карбонатные алевролиты с маломощными прослоями доломитизированных известняков .... около 80 м

В изученной части разреза встречена фауна Cerithium cattleyae Baily., Pirenella orientalis (Andrus.).

Разрез Адживели 2 расположен примерно в 2 км к северо-востоку от поселка Адживели.

1. Буровато-серые алевролиты с тонкими прослоями желтовато-серых среднезернистых песков .... около 150 м
2. С размывом и глыбами доломита в основании — серые тонкослоистые алевролиты с прослоями вулканического пепла; в нижней части переобогащенные пепловым материалом, в верхней части — с прослоями доломитизированных известняков .... около 50 м
3. Мощные (до 1—3 м) пачки брекчированных доломитов, переслоенные бурыми алевролитами .... 10—15 м

4. Алевролиты бурые и серые, известковистые, с прослоями мергелистых известняков в верхней части толщи .... около 60 м

5. Светлосерые известковистые глины с отдельными прослоями мергелистых известняков, с фауной Pontalmyra cf. schemachinica (Andrus.), P. cf pirsagatica Andrus. и др., ... около 100 м

Выше с размывом залегают отложения продуктивной свиты.

В разрезе Адживели 1 все три толщи относятся к тархан-чокракскому интервалу (Салаев, 1961). В разрезе Адживели 2 толща 1 относится к так называемой диатомовой свите, соответствующей сармату. Толщи 2 и 3, частично и 4, отвечает мэотису, а верхняя часть толщи 4 и толща 5 — уже понту.

Палеомагнитные исследования показали, что нижняя часть тархан-чокракского интервала намагничена преимущественно обратно, а верхняя (толщи 2 и 3) — прямо.

Обратно намагничена и нижняя часть сармата в разрезе Адживели 2. Верхняя часть сармата характеризуется прямой полярностью. Отложения мэотиса в данном разрезе сложены только прямонамагниченными породами. Преимущественно обратной намагниченностью характеризуется понт. Лишь нижняя часть его намагничена прямо, да в самой верхней части выделен горизонт прямонамагниченных пород.

В разрезе Адживели 1 к зонам O, P и Q (см. рисунок) тарханский- чокракский интервал отнесен условно. В принципе он может соответствовать зонам Q, R, S, но палеомагнитный рисунок говорит скорее в пользу первой интерпретации. Также условно и отнесение сармата в разрезе Адживели 2. Он мог бы соответствовать не зонам J и I, а зонам L и K. Гораздо надежнее в разрезе Адживели 2 местоположение мэотиса и понта — зоны E и D (Alexeeva et al., 1983).

Разрез Дуздаг расположен на западной оконечности одноименного хребта близ г. Мингечаур на шоссе Баку—Тбилиси. В моноклинальном залегании здесь обнажаются отложения от акчагыла до хазара включительно. Ниже приводится описание верхнеакчагыльского-нижнеапшеронского интервала. Стратиграфическая разбивка дана по статье Л.А. Невесской и В.М. Трубихина (1984). Граница между акчагылом и апшероном — по кровле слоя 4, отвечающего регрессии акчагыльского бассейна.

1. Буровато-серые известковистые глины .... (видимая). 30 м

2. Пески и песчаники желтовато-серые, грубо- и среднезернистые, переходящие в кровле в ракушняк; содержат фауну Cerastoderma cf. domra Andrus., Avicardium cf. dahestanicum Usp ... 15—17 м

3. Глины подобные глинам слоя 1 .... около 25 м

4. Желтовато-серые грубо- и среднезернистые пески и песчаники с мелкой галькой, известковистые и песчанистые алевролиты с прослоями песков; содержат раковины Cerastoderma ex gr. domra Andrus., Avimactra subcaspia Andrus. .... около 25 м

5. Буровато-серые грубо- и среднезернистые пески и синевато-серые глинистые алевролиты. В кровле пачки — ржавый песок, переходящий в ракушняк с Dreissenia (преобладает). Micromelania sp. и др. .... 6—7 м

6. Пестрые известковистые алевролиты с прослоями песков .... 27 м

Палеомагнитные исследования показали, что на фоне общей обратной намагниченности приведенного интервала выделяются два уровня (двойных) с прямой и аномальной намагниченностью. Нижний уровень — под верхней регрессивной пачкой верхнего акчагыла может быть отождествлен с горизонтом Реюньон магнитохронологической шкалы (Харленд и др., 1985), а верхний уровень — в подошве нижнего апшерона, с горизонтом Олдувей.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ НАННОПЛАНКТОНА

Всего из шести разрезов исследовано более 400 образцов. Ассоциации наннопланктона очень бедны и характеризуют только отдельные уровни и узкие интервалы разрезов.

Относительно разнообразная автохтонная ассоциация обнаружена в тарханских отложениях разреза Геокоба: единичные Coccolithus pelagicus, Helicosphaera carteri, H. aff. mediterranea, Sphenolithus moriformis, Braarudosphaera bigelowi, Perfocalcinella fusiformis. Менее разнообразная ассоциация установлена в одном образце из тархан—чокракского интервала разреза Адживели 1:Coccolithus pelagicus, Cyclicargolithus floridanus, Sphenolithus sp. Зональных видов наннопланктона в этих ассоциациях не обнаружено.

Напомним, что в неостратотипе тарханского регионяруса (Керченский полуостров) по наннопланктону фиксируются следы двух трансгрессий (Музылев, Головина, 1987). Первая, наиболее мощная, соответствует времени формирования тархана s. str и основания (первые метры) спириалисовых глин. Из этой части разреза определена разнообразная (более 10 видов) ассоциация наннопланктона с индекс-видами зоны N 4. Вторая трансгрессия, заметно более слабая, соответствует времени отложения самой верхней части спириалисовых глин (непосредственно под караганскими рифами). Здесь установлен обедненный (около 5—6 видов) комплекс наннопланктона, уже без зональных видов. Остается неясным как интерпретировать ассоциацию из разреза Геокоба: обедненная раннетарханская или "нормальная" позднетарханская. Еще меньше информации несет комплекс наннопланктона из разреза Адживели 1; его тарханско-чокракский возраст доказывается только палеомагнитными данными.

В верхнечокракском—конкском интервале изученных разрезов предположительно автохтонный наннопланктон выделен только в конкских (?) отложениях разреза Диоджи: единичные Coccolithus pelagicus и Reticulufenestra pseudoumbilica.

Более разнообразные ассоциации присутствуют в нижней части нижнесарматских отложений разреза Диоджи — Coccolithus pelagicus, Cyclicargolithus floridanus, Braarudosphaera bigelowi, Calcidiscus leptoporus и в сарматском интервале разреза Адживели 2 — C. pelagicus.

Следующий уровень с наннопланктоном обнаружен только в акчагыле. В разрезе Порсайман наннопланктон присутствует лишь в одном образце и представлен многочисленными экземплярами Braarudosphaera bigelowi. Монотиповой характер комплекса и прекрасная сохранность пенталитов не оставляют сомнений в автохтонности наннофлоры.

В разрезе Дуздаг предположительно автохтонная ассоциация обнаружена в одном интервале и представлена единичными Helicosphaera aff. carteri, Calcidiscus aff. leptoporus, Pseudoemiliania aff. lacunosa, разрозненными сегментами Braarudosphaera bigelowi.

Автохтонный или предположительно автохтонный наннопланктон в разрезах Порсайман, Дуздаг, а также (Музылев, Головина, Ушакова, 1986) в разрезе Веселовка Керченского полуострова фиксируются приблизительно в одном стратиграфическом интервале в верхнем акчагыле. Можно предположить, что уровни с наннопланктоном отражают какое-то синхронное событие в истории акчагыльского бассейна, возможно связанное с периодом максимально свободного водообмена между бассейном и Мировым океаном.

Как уже говорилось, наннопланктон акчагыльских и апшеронских отложений Каспийского и Черноморского бассейнов изучался В.Н. Семененко и С.А. Люльевой (1978).В разрезах Дуздаг, Карадаг и Ясамальская долина в акчагыльском интервале ими обнаружены: Reticulofenestra psedoumbilica, Coccolithus pelagicus, Coccolithus cf. doronicoides, Coccolithus cf. productus, Pseudoemiliania cf. lacunosa, Cyclococcolithus leptoporus, Sphenolithus abies, Sphenolithus neoabies, Discolithia japonica, Braarudosphaera bigelowi, Thoracosphaera sp. 2 (Phacothus ? sp.), Discoaster brouweri (последняя форма определена лишь в разрезе Ясамальской долины близ контакта с нижним апшероном).

В апшеронских отложениях этих же разрезов из перечисленных видов не обнаружен D. brouweri, но определены также Helicosphaera carteri, Syracosphaera sp., Discolithus cf. histricus, Discolithus cf. antillarum. Из таманских слоев Черноморского бассейна (верхний акчагыл и верхи среднего) описаны и редкие находки Discoaster pentaradiatus.

Общеизвестны проблемы, связанные с границей акчагыла/апшерона и степени соответствия ее рубежу неогеновой и антропогеновой систем. Заключение В.Н. Семененко и С.А. Люльевой о принадлежности акчагыльских отложений к наннопланктонным зонам NN 17 и NN 18 (верхний плиоцен) имеет принципиальное значение: впервые установлено точное положение акчагыла в зональной шкале кайнозоя. Достоверность этого вывода вызывает определенные сомнения, в связи с чем необходимо проанализировать списки наннопланктона, приведенные В.Н. Семененко и С.А. Люльевой.

Прежде всего о присутствии в акчагыльской ассоциации Reticulofenestra pseudoumbilica, Sphenolithus abies, Sph. neoabies, и Pseudoemiliania lacunosa.

Уровень исчезновения R. pseudoumbilica[1] — один из важных рубежей в развитии плиоценового наннопланктона совпадает (или практически совпадает) с исчезновением Sph. abies и Sph. neoabies (последних представителей сфенолитов) (Gartner, 1969; Martini, 1971; Bukry, 1973). К этому же уровню приурочено появление P. lacunosa (Gartner, 1969; 1973; 1977; Martini, 1971). Эти события используются во всех зональных схемах и характеризуют границу нижнего и верхнего плиоцена. Таким образом, если основываться на определениях В.Н. Семененко и С.А. Люльевой, верхнеакчагыльские отложения не могут быть моложе основания верхнего плиоцена. Однако вся сумма биостратиграфических и палеомагнитных данных, известных к настоящему времени, свидетельствует о позднеплиоценовом возрасте акчагыла. Возникает вопрос об автохтонности R. pseudoumbilica, Sphenolithus abies и Sph. neoabies в акчагыльских отложениях.

Теперь о находке В.Н. Семененко и С.А. Люльевой в акчагыльских отложениях D. brouweri и D. pentaradiatus. Первый вид известен от верхней части среднего миоцена до конца позднего плиоцена, второй — от основания верхнего миоцена — до середины позднего плиоцена. Следовательно факт присутствия D. brouweri и D. pentaradiatus в акчагыльских отложениях определяет возраст последних только как не моложе позднего плиоцена. Остальные виды приведенного выше списка имеют широкое стратиграфическое распространение и продолжают существовать в современных океанах.

Принципиально вопрос о возрасте акчагыльских и апшеронских отложений можно решить установив в них по наннопланктону границу плиоцена и плейстоцена. Напомним критерии установления этой границы.

Общепринятый критерий — исчезновение дискоастеров. К их самым последним позднеплиоценовым представителям относятся D. brouweri и трехлучевые дискоастеры, которые иногда рассматриваются как самостоятельный вид (Discoaster triradiatus), а иногда как вариетет D. brouweri. Трехлучевые дискоастеры появляются еще в нижнем плиоцене, но в верхней половине верхнего плиоцена они становятся многочисленными и определяют специфику ассоциаций этого интервала. Отметим, кстати, что в осадках верхней части верхнего плиоцена Средиземноморья (бассейна, имевшего несравненно более свободный водообмен с океаном, чем акчагыльское море) экземпляры D. brouweri исключительно редки. И хотя Д. Рио, Р. Спровиери и И. Раффи (Rio, Sprovieri, Raffi, 1984) доказали, что исчезновение D. brouweri в Средиземноморье и в Мировом океане происходит одновременно, но в средиземноморских разрезах использовать это событие можно лишь на уровне границы подзоны из-за трудности его установления.

Поскольку находки D. brouweri (определения В.Н. Семененко и С.А. Люльевой) в акчагыле имеют явно эпизодический характер, то неоправданным допущением будет соотносить уровень исчезновения последних дискоастеров с границей акчагыл/апшерон. Трехлучевые дискоастеры в акчагыле пока не обнаружены (хотя их находка здесь также не была бы бесспорным доводом в пользу принадлежности отложений к наннопланктонной зоне NN 18).

---

[1] Это касается крупных (до 12 мк) форм R. pseudoumbilica, мелкие экземпляры (до 6 мк) продолжают существовать и доныне.

Гораздо более надежный критерий границы неогена/квартера по наннопланктону — появление Gephyrocapsa oceanica, практически синхронное с уровнем исчезновения D. brouweri и широко используемое сейчас для определения границы плиоцен—плейстоцена в средиземноморских разрезах (Rio, 1982; Rio, Sprovieri, Raffi, 1984).

Однако, в апшеронских отложениях Понто-Каспийского региона G. oceanica не известна; вообще же гефирокапсы обнаружены лишь в позднечетвертичных осадках Черного моря (Percival, 1978; Шуменко, Ушакова, 1980; Головина, Музылев, Ушакова, 1987).

Наконец, Б. Бизон и К. Мюллер (Bizon, Muller, 1976) для определения положения границы плиоцен—плейстоцена в Средиземноморье предлагали использовать уровень исчезновения Calcidiscus macintyrei, который фиксируется сразу над появлением G. oceanica. Недостатки этого критерия такие же, как и в случае D. brouweri. Экземпляры C. aff. macityrei встречены, правда, в разрезе у с. Веселовка Керченского полуострова (Музылев, Головина, Ушакова, 1986), но там они приурочены к очень узкому интервалу, заведомо не отвечающему биозоне Calcidiscus macintyrei.

Таким образом, имеющиеся сейчас сведения об акчагыльском наннопланктоне конечно же не противоречат представлениям о соответствии границы акчагыла/апшерона границе плиоцена/плейстоцена. Но также очевидно и то, что они не дают никаких прямых указаний на зональную принадлежность акчагыла и апшерона.

ЛИТЕРАТУРА

Андреева-Григорович А.С., Ступницкий В.М. Наннопланктон нижнемиоценовых отложений юго-восточного Предкарпатья // Геол. журн. 1976. Т 36. С. 139—142.

Андреева-Григорович А.С., Турчинова С.М. Расчленение по наннопланктону верхнемиоценовых отложений северо-западной части Предкарпатского прогиба (площадь Подлубы) // Палеонтол.сб.геол.о-ва.Львов.ун-та. 1983. N 20. С. 66—70.

Ганзей С.С. Хронология палеогеографических событий позднего кайнозоя Понто-Каспия (по данным треков): Автореф.дис. ...канд геогр. наук М., 1984. 24 с.

Головина Л.А., Музылев Н.Г., Рошка В.Х. Новые данные о стратиграфии баденских отложений Молдавии// Палеонтолого-стратиграфические исследования мезозоя и кайнозоя междуречья Днестр—Прут.Кишинев: Штиница, 1986. С. 24—34.

Головина Л.А., Музылев Н.Г., Ушакова М.Г. Наннопланктон и варианты стратиграфической интерпретации разреза скважины 380/380—А в Черном море// Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода. М.: Наука, 1987. С. 36—44.

Дидковский В.Я., Люльева С.А., Люльев Ю.Б. Микрофауна и кокколитофориды глинистой толщи нижнего сармата юго-востока УССР // Геол. журн. 1968. Т. 28, N 6. С. 79—86.

Калиниченко Г.П., Пронин К.К. Находки наннопланктона в понтических отложениях Одессы / Материалы конф. молодых ученых ИГН АН УССР, Алушта 27 марта—7 апреля 1985 г. Киев, 1986. С. 53—54.

Куличенко В.Г., Люльев Ю.Б., Люльева С.А. Миоценовые отложения северо-западного шельфа Черного моря // Геол. журн. 1976. Т. 36, вып. 5. С. 121—124.

Минашвили Ц.Д. Наннопланктонный комплекс из тарханских отложений Западной Грузии // Сообщ. АН ГССР. 1981. Т. 103, N 2. С. 357—360.

Минашвили Ц.Д. Наннопланктонные комплексы сарматского региояруса Западной Грузии // Там же. 1983. Т. 3, N 2. С. 333—340.

Музылев Н.Г., Головина Л.А. Связь Восточного Паратетиса и Мирового океана в раннем—среднем миоцене // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1987. N 12. С. 62—73.

Музылев Н.Г., Головина Л.А., Ушакова М.Г. Наннопланктон верхнеплиоцен-четвертичных отложений побережья и акватории Черного моря // Корреляция отложений событий и процессов антропогена: Тез. докл. VI Всесоюз. совещ. по изуч. четвертич. периода. Кишинев, 1986. С. 245—246.

Музылев Н.Г., Певзнер М.А. Граница нижнего—среднего миоцена в Восточном Паратетисе: (Биостратиграфические и палеомагнитные данные) // IV Всесоюз. микропалеонтол. совещ.: Экология и биогеография микроорганизмов (фораминиферы, радиолярии, наннопланктон) в связи с совершенствованием детальных стратиграфических схем: Тез. докл. Ухта, 1983. С. 173.

Невесская Л.А., Трубихин В.М. История Каспийского бассейна и его фауны моллюсков в позднем плиоцене и раннем плейстоцене // Антропоген Евразии. М.: Наука, 1984. С. 19—27.

Носовский М.Ф., Богданович Е.М. К проблеме корреляции тарханского региояруса по наннопланктону // Докл. АН СССР. 1984. Т. 275, N 2. С. 440—441.

Салаев С.Г. Олигоцен-миоценовые отложения юго-восточного Кавказа и их нефтегазоносность. Баку: Изд-во АН Аз.ССР, 1961.

Семененко В.Н., Люльева С.А. Опыт прямой корреляции мио-плиоцена Восточного Паратетиса и Тетиса // Стратиграфия кайнозоя Северного Причерноморья и Крыма. М.: Наука, 1978. Вып. 2. С. 95—105.

Семененко В.Н., Люльева С.А. Проблемы прямой корреляции верхнего миоцена и плиоцена Восточного Паратетиса и Тетиса // Изв. АН СССР. Сер.геогр. 1982. N 9. С. 61—71.

Семененко В.Н. Стратиграфическая корреляция верхнего миоцена и плиоцена Восточного Паратетиса и Тетиса. Киев: Наук. думка, 1987. 230 с.

Трубихин В.М. Палеомагнетизм и стратиграфия акчагыльских отложений Западной Туркмении. М.: Наука. 1977. С. 80. (Тр. ГИН. Вып. 301).

Харленд У.Б., Нокс А.В., Ллевеллин П.Г. и др. Шкала геологического времени.М.: Мир. 1985. 140 с.

Шуменко С.И., Ушакова М.Г. Известковые наннофоссилии в кернах глубоководного бурения // Геологическая история Черного моря по результатам глубоководного бурения. М.: Наука, 1980. С. 71—73.

Alexeeva L., Andrescu I., Bandrabur T. et al. Correlation of the Pliocene and Lower Pleistocene deposits in the Dacic and Euxinic Basins // Ann. Inst. Geol. Geophys. Bucuresti. 1983. T. 59. P. 143—151.

Bizon G., Mûller C. Remarks on the determination of the Pliocene/Pleistocene boundary in the Mediterranean // Init. Rept. DSDP. 1978. Vol. 42. Pt. 1. P. 847—853.

Bukry D. Low-latitude Coccolith biostratigraphic zonation // Init. Rept. DSDP. 1973. Vol. 15. P. 685—703.

Chepalyga A.L., Korotkevich E.L., Trubikhin V.M., Svetlitskaya T.V. Chronology of the Eastern Paratethys regional stages and Hipparion fauna according to paleomagnetic data // Abstr. VIII Congr. of the regional com. on Mediter. Neogene Str. Budapest.: Hungarian Geol. Surv. 1985. P. 137—139.

Gartner S. Correlation of Neogene planktonic foraminifera and calcareous nannofossil zones // Trans. Gulf. Ass. Coast. Geol. Soc. 1969. P. 585—599.

Gartner S. Calcareous Nannofossil Age Determinations // Init. Rept. DSDP. 1973. Vol. 13.

Martini E. Standart Tertiary and Quaternary calcareous Nannoplankton zonation // Proc. II Planktonic Conf. Roma.: 1971. P. 739—785.

Percival S. Indigenous and reworked coccoliths from the Black Sea // Init. Rept. DSDP. 1978. Vol. 42. Pt. 2. P. 773—781.

Rio D. The fossil distribution of Coccolithophore Genus Gephyrocapsa Kampther and related Plio-Pleistocene chronostratigraphio problems // Init. Rept. DSDP. 1982. Vol. 68. P. 325—343.

Rio D., Sprovieri R., Raffi I. Calcareous plankton biostratigraphy and biochronology of the Pliocene-Pleistocene succession of the Capo Rosello area, Sicily // Marine Micropaleontology. 1984. Vol. 9. P. 135—180.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 30 **Вопросы микропалеонтологии** 1989 г.

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 561.26.551. 782(265)

Т.В. ОРЕШКИНА

Геологический институт Академии наук СССР

ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРОСЛИ НЕОГЕНА УМЕРЕННЫХ И СУБАРКТИЧЕСКИХ РАЙОНОВ ТИХОГО ОКЕАНА: СТРАТИГРАФИЯ И ПАЛЕООКЕАНОГРАФИЯ

В изучении морских кайнозойских отложений Северо-Востока СССР и прилегающей акватории Тихого океана одним из приоритетных направлений в последние годы становится диатомовая стратиграфия. Хотя в середине 80-х годов для умеренных широт Пацифики была разработана зональная диатомовая шкала, по детальности не уступающая шкалам по карбонатному планктону для тепловидных областей, для расчленения неогеновых толщ более северных акваторий, Камчатки и Сахалина используются первоначальные, менее дробные варианты зональности, которые уже не удовлетворяют современным требованиям. Зональное стратиграфическое расчленение глубоководных и шельфовых отложений неогена и их межрегиональная корреляция рассматриваются в предлагаемой статье. Конечной целью исследований являются создание унифицированной стратиграфической схемы неогена северо-восточных районов СССР и акваторий Тихого океана, реконструкции геологических событий неогена.

Современная зональная диатомовая шкала неогена для северной части Тихого океана (Koizumi, 1985) состоит из 16 зональных подразделений продолжительностью 1—2 млн лет. Опыт развития северотихоокеанской зональной стратиграфии показал, что наиболее эффективным путем привязки к общей шкале является сопоставление с палеомагнитными данными. Прочие способы, в частности корреляция со шкалами по другим группам планктона, оказались менее перспективными из-за резкой дифференциации в пространстве тепловодных и холодноводных комплексов, разделенных Северным Субарктическим фронтом. Возраст некоторых подразделений неогеновой шкалы определен путем использования данных абсолютного возраста (разрезы неогена Японии). Большое значение для разработки зональной схемы неогена северной области Тихого океана имели исследования Дж. Бэррона (Barron, 1985) и Ф. Акиба (Akiba, 1985).

Материалом для настоящей статьи послужили шельфовые разрезы неогеновых отложений Сахалина и Камчатки, а также глубоководные осадки, вскрытые бурением с "Гломар Челленджер" в Беринговом море (скв. 190, 191), на Алеутской абиссальной котловине (скв. 183), в северной части Императорских гор (скв. 192) и в Японском желобе (скв. 436, 438 — рис. 1). Образцы осадков из неогена Тихого океана были присланы Проектом глубоководного бурения (США), в связи с чем руководству Проекта выражается глубокая благодарность.

Ниже приводится характеристика зональных комплексов диатомей и дается интерпретация палеоокеанографических событий неогенового времени.

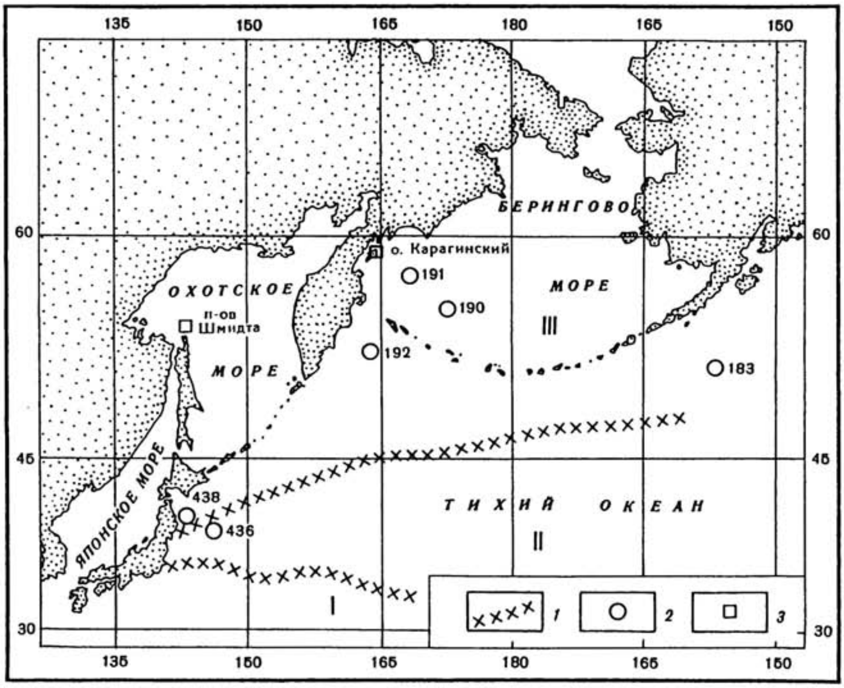


Рис. 1. Физико-географическое районирование поверхностных вод северной части Тихого океана (по Лебедеву В.А. и др., 1981) и расположение изученных разрезов

I — субтропическая область, II — умеренная область, III — субарктическая (холодноводная) область. 1 — южная и северная ветви Субарктического фронта, 2 — скважины Проекта глубоководного бурения, 3 — опорные разрезы морского неогена Восточной Камчатки и Северного Сахалина

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗОНАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Нижний миоцен

Для расчленения нижнемиоценового интервала выбрана упоминавшаяся выше шкала Дж. Бэррона для Берингова моря (Barron, 1985), однако две зоны первой половины нижнего миоцена — Thalassiosira spinosa и Thalassiosira fraga в нашем материале не установлены. По имеющимся данным (Akiba, 1985) зональные комплексы этих зон включают в себя как широко распространенные пелагические виды, представленные индекс- видами Symbolophora ehrenbergii, Pseudotriceratium chenevieri, Synedra jouseana, так и неритические элементы, унаследованные от олигоценовых ассоциаций северо-западной Пацифики. Это виды родов Kisseleviella, Ikebea, Stephanogonia, Pyxidicula, Clavicula, Xanthiopyxis, Pseudostictodiscus. Для первой зоны нижнего миоцена характерна Thalassiosira spinosa, для следующей — T. fraga. Это ранние представители талассиозировой неогеновой флоры, которые занимают доминирующее положение в диатомовых ассоциациях северной части Тихого океана, начиная с верхнемиоценового уровня.

Последняя по счету зона нижнего миоцена Crucidenticula kanayae отмечена большим числом биостратиграфических событий (рис. 2). Прежде всего это развитие характерного для начала неогена низких и средних широт рода Crucidenticula (C. kanayae и C. ikebei). Еще один важный репер основания рассматриваемой зоны — появление одного из видов-доминантов первой половины неогена Actinocyclus ingens. В этой же зоне известна Rhizosolenia praebarboi, дающая начало одной из наиболее продолжительных по времени филогенетических линий у северотихоокеанских диатомей. Важным биостратиграфическим событием можно считать появление рода Thalassionema, современные пред-

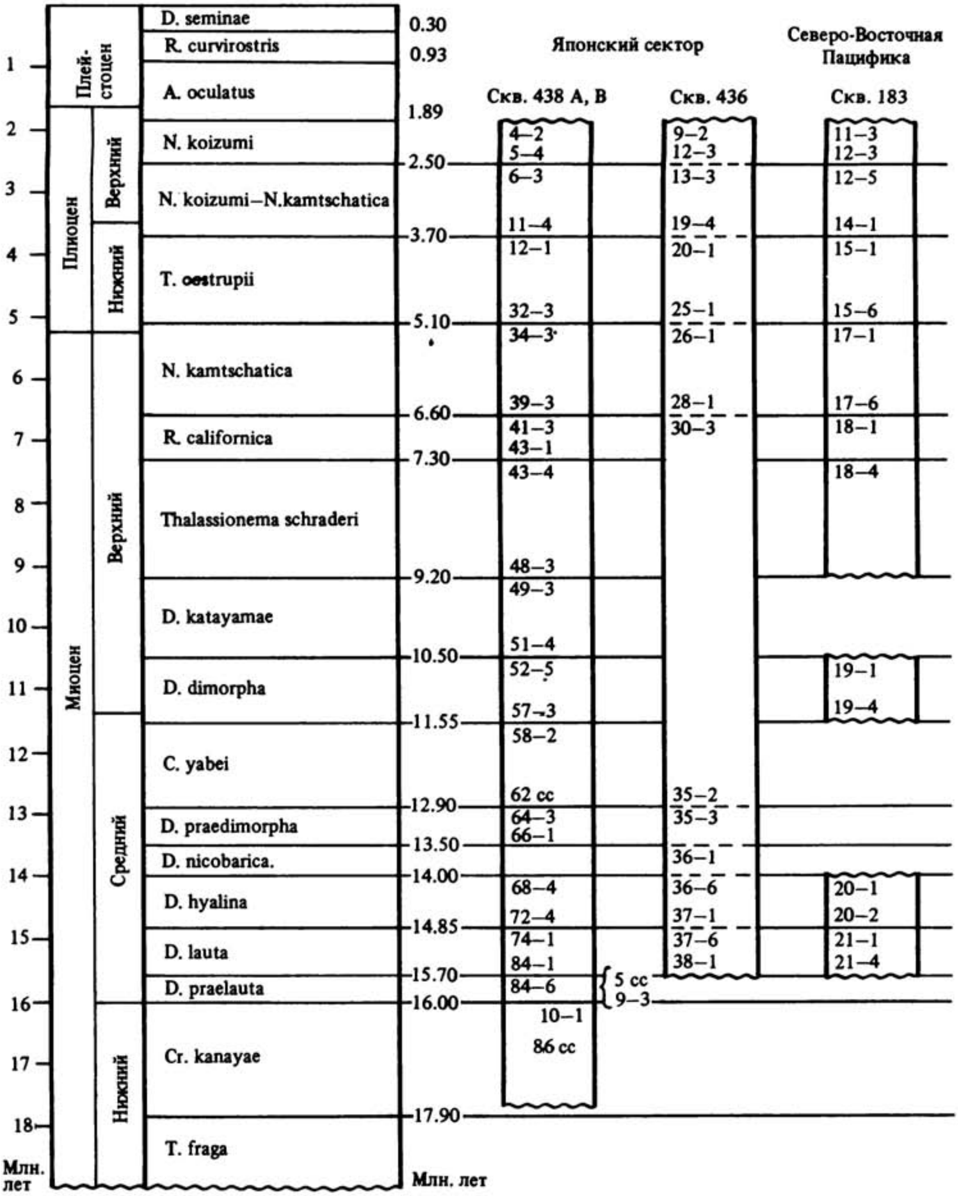


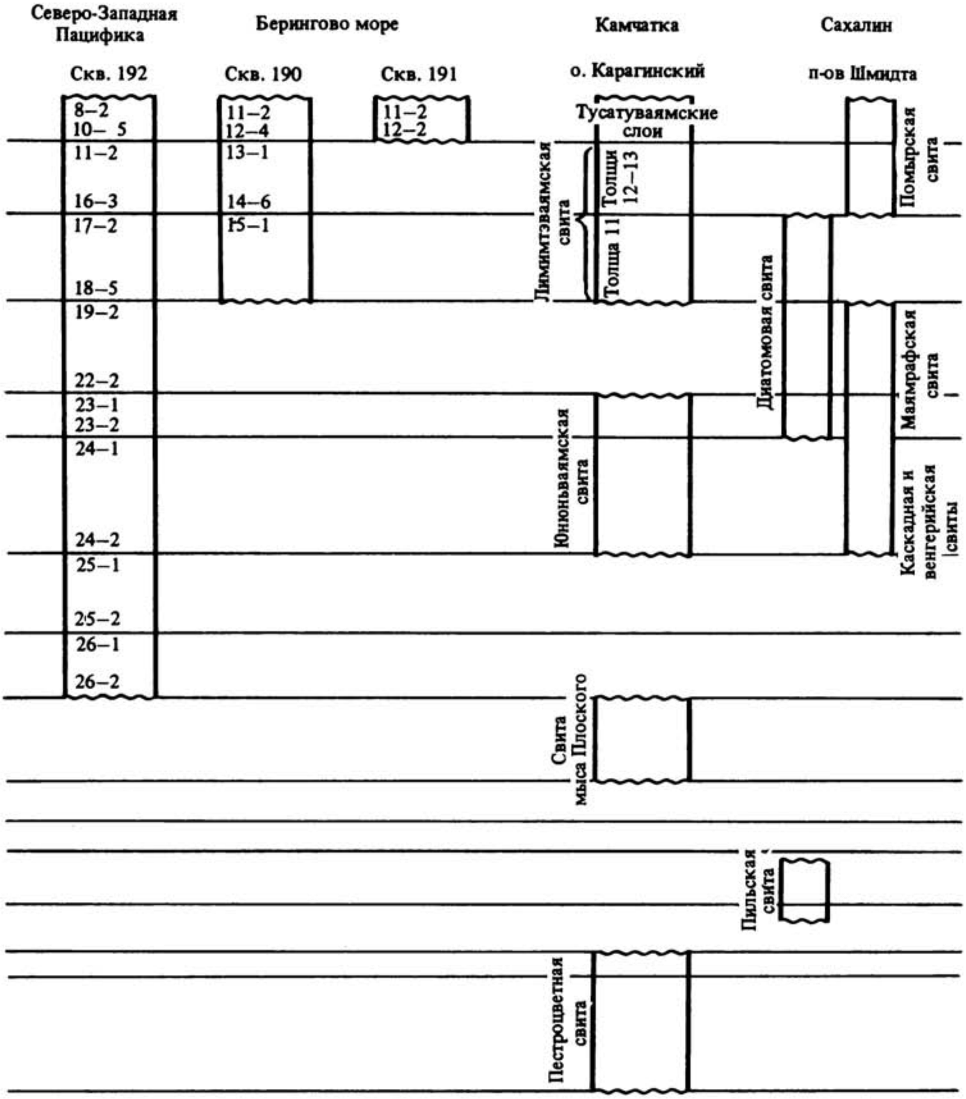
Рис. 2. Корреляция неогеновых отложений умеренно-субарктических районов Тихого океана на основе зональной диатомовой шкалы (по Koizumi, 1985; Barron, 1985, с изменениями)

ставители которого интенсивно вегетируют в зонах перемешивания контрастных вод и в районах апвеллингов.

В рассматриваемом комплексе отсутствуют представители рода Thalassiosira, характерные для первой половины среднего миоцена.

Средний миоцен

Зона Denticulopsis praelauta характеризуется типичным для среднего—верхнего миоцена средних и высоких широт Тихого океана родом Denticulopsis, сменяющего род Crucidenticula и занимающего его место в экологической структуре диатомовых ассоциаций. На этом уровне новый род представлен лишь



зональным индекс-видом. Численность представителей рода Crucidenticula резко снижается. Наряду с Actinocyclus ingens var. planus, имеющим плоскую створку, появляется A. ingens var. ingens с ундулированной створкой. В составе неритических элементов установлены Pyxidicula aciculata и P. corona var. kamtschatica, известные из неогеновых отложений Западной Камчатки (Атлас фауны и флоры..., 1984).

Зона Denticulopsis lauta отличается более разнообразным таксономическим составом. На смену Denticulopsis praelauta приходит D. lauta, появляется новый представитель рода Crucidenticula — C. nicobarica. Резко увеличивается численность Actinocyclus ingens, сопровождаясь ростом его полиморфизма. Наряду с двумя формами f. planus и f. ingens появляется и третья — f. nodus с двойной ундулированностью створки. Кроме того, отмечена форма с группировкой радиальных рядов ареол в пучки, описанная как Actinocyclus tzugariensis Kanaya. Одновременное увеличение количественного содержания и морфологической изменчивости наблюдается и у рода Synedra, представленного на этом уровне короткой формой с оттянутыми концами и длинной формой (f. linearis и f. jouseana). Список неритических диатомей пополняет Sceptroneis caducea, Goniothecium rogersii, Eucampia virginica, Pyxidicula schenckii, Trochosira concava. К новым элементам пелагической флоры относятся Rouxia naviculoides, Nitzschia challengerii.

Отличительная особенность зоны Denticulopsis hyalina состоит главным образом в появлении зонального индекс-вида, численность которого превосходит количество D. lauta. В составе сопутствующих видов значительных изменений не наблюдается.

Зона Crucidenticula nicobarica маркируется резким увеличением численности Denticulopsis hustedtii, единично встречающегося в подстилающих отложениях. Количество Denticulopsis lauta и Denticulopsis hyalina, напротив, заметно сокращается. На данный стратиграфический уровень приходится эпиболь Crucidenticula nicobarica и появление редких экземпляров последнего представителя этого рода C. punctata. Следует отметить и присутствие единичных экземпляров первых представителей пликативной группы талассиозир — Thalassiosira yabei и T. grunowii. Выше основания рассматриваемой зоны не встречен Actinocyclus ingens var. nodus.

Объем зоны Denticulopsis praedimorpha определяется биозоной индекс-вида. Наряду с ним широко развит Denticulopsis hustedtii, отмечаются Rouxia californica, Thalassionema hirosakiensis. Граница рассматриваемой зоны и вышележащей зоны Thalassiosira yabei маркируется появлением тепловодного вида Azpeitia endoi, увеличением численности Thalassiosira yabei, сменой Rhizosolenia praebarboi на R. barboi. Новый элемент неритической флоры — Thalassiosira manifesta. На этом уровне также отмечен современный тропический вид Hemidiscus cuneiformis, а также Thalassionema schraderi, получивший широкое развитие в верхнемиоценовых отложениях.

Верхний миоцен

Зона Denticulopsis dimorpha характеризуется присутствием трех видов этого рода. В нижней части зоны наряду с Denticulopsis hustedtii существует D.dimorpha, а в ее верхней части — D. katayamae, отличающийся от D. hustedtii массивной, сильно окремненной створкой с неразличимыми в световом микроскопе ареолами на поверхности. Новыми элементами в составе диатомовой флоры являются Thalassiosira nidulus, T. aff. praeconyexa, Pyxidicula inermis. Нижнюю границу зоны не пересекают Pyxidicula schenckii, Mediaria splendida, Kisseleviella carina, Stephanogonia hanzawae, Hyalodiscus dentatus.

Основной характеристикой зоны Denticulopsis katayamae является господство индекс-вида с подчиненным значением D. hustedtii. Список сопутствующих видов практически не меняется.

Комплекс зоны Thalassionema schraderii отличается почти полным отсутствием представителей рода Denticulopsis за исключением отдельных единичных экземпляров D. hyalina и D. hustedtii. В составе комплекса установлены новые элементы — виды рода Thalassiosira (T. punctata, T. haynaldiella, T. marujamica, T. nidulus, T. témpèrei, T. singularis, T. antiqua, T. orientalis), а также Nitzschia pliocena, N. rolandii, Cosmiodiscus insignis, Pyxidicula usatschevii. Типична высокая численность Ikebea tenues, Synedra jouseana, Rouxia californica, Coscinodiscus marginatus.

Основание зоны Rouxia californica маркируется почти полным исчезновением Thalassionema schraderi и резким обеднением видового состава. Снижается численность таких реликтов среднемиоценовой флоры, как Synedra jouseana, Ikebea tenues, Actinocyclus ingens, Rouxia californica. Появляются единичные экземпляры рода Neodenticula, сменяющего род Denticulopsis.

Комплекс зоны Neodenticula kamtschatica почти полностью обновляется за счет новых элементов, занявших доминирующее положение. Это Neodenticula kamtschatica и Pyxidicula zabelinae. У нижней границы зоны исчезают виды с узким диапазоном стратиграфического распространения, известные с середины верхнего миоцена — Nitzschia pliocena, N. rolandii, Thalassiosira singularis. Сокращается численность Pyxidicula inermis, P. usatschevii, T. punctata, T. haynaldiella.

Новые элементы представлены T. convexa, T. delicata, T. jacksonii, T. gravida f. fossilis.

Нижний плиоцен

У основания зоны Thalassiosira oestrupii окончательно исчезают реликты среднемиоценовой флоры — Actinocyclus ingens, Rouxia californica, Synedra jouseana, Ikebea tenues. Нижнюю границу зоны не пересекают и некоторые представители верхнемиоценовой флоры — Thalassiosira temperei, T. nidulus, Cosmodiscus insignis. Новыми элементами являются индекс-вид, Bogorovia tutsunocushiensis, Thalassiosira tertiaria, Cosmiodiscus intersectus, Symbolophora stellaris, T. jouseae.

Верхний плиоцен

Зона Neodenticula koizumi — Neodemticula kamtschatica характеризуется появлением индекс-вида, встречающегося совместно с Neodenticula kamtschatica, а также представителей современных эндемиков северотихоокеанской диатомовой флоры: Porosira glacialis, Detonula confervacea, Bacterosira fragilis. Из состава зонального комплекса последней зоны плиоцена Neodenticula koizumi выпадает Neodenticula kamtschatica, до единичных экземпляров сокращается численность Pyxidicula zabelinae, а роль доминантов переходит к другим видам этого рода — P. horridus и P. turris var. cylindrus. Кроме названных форм в состав комплекса входят Thalassiosira antiqua, T. trifulta, T. gravida f. fossilis, T. jouseae, T. nordenskioldii, Porosira glacialis, Bacterosira fragilis, Rhizosolenia barboi, Actinocyclus oculatus, A. ochotensis, A. curvatulus.

Приведенные данные о составе зональных комплексов нижнего миоцена—плиоцена имеют обобщенный характер. В действительности зональные комплексы различных фациально-структурных зон и климатических поясов отличаются друг от друга по таксономическому составу и экологической структуре.

Наиболее близкое сходство видового состава и аналогичная динамика экологической структуры (первый тип) обнаруживается для северо-западной части Тихого океана (скв. 438А, 438В, 192). Ко второму типу можно отнести шельфовые разрезы Сахалина и Камчатки. Переходными между первым и вторым типом являются ассоциации Берингова моря (скв. 190, 191). Резко отличные таксономический состав и ход изменения экологической структуры характерны для северо-восточной части Пацифики (скв. 183) и южной границы умеренного пояса (скв. 436), отнесенных соответственно к четвертому и пятому типам.

Рассмотрим динамику доминирующих групп диатомей для каждого типа.

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ДИАТОМОВЫХ КОМПЛЕКСОВ

В северо-западной части Тихого океана конец раннего — начало среднего миоцена (зоны Crucidenticula kanayae и Denticulopsis praelauta в скв. 438В) характеризуются относительно низкой численностью диатомей в осадках, вероятно связанной или с их низкой продуктивностью в этот период или с их плохой сохраняемостью в осадках. В зональных комплексах господствующее положение занимает группа древних северотихоокеанских неритических видов и видов-индикаторов апеллинга, что указывает на близость суши. В первой половине среднего миоцена наблюдается резкое увеличение продуктивности диатомей, увеличение таксономического разнообразия, рост полиморфизма у отдельных видов, что свидетельствует о более благоприятных, чем в раннем миоцене, условиях развития. В ассоциациях преобладают различные формы Actinocyclus ingens, повышается содержание тепловодных видов, зафиксировано появление некоторых зональных видов низких широт. В зонах Denticulopsis lauta и Denticulopsis hyalina обнаружен ряд видов с коротким диапазоном стратиграфического распространения, что, по-видимому, связано с узким спектром экологических условий. Во второй половине среднего миоцена, начиная с зоны Crucidenticula nicobarica, господствующее положение переходит к холодноводным Coscinodiscus marginatus и представителям рода Denticulopsis, значительно сокращается видовое разнообразие древних неритических диатомей, увеличивается содержание видов-индикаторов перемешивания контрастных вод. На фоне этой тенденции заметны отдельные интервалы с повышенным содержанием тепловодных элементов. Среди них наиболее отчетливо выражено "потепление комплекса" в зоне Thalassiosira yabei. Ассоциация зон Denticulopsis dimorpha и Denticulopsis katayamae начала позднего миоцена (скв. 438А, 192) имеют типичный для северных широт Пацифики облик. В них преобладают виды рода Denticulopsis, Coscinodiscus marginatus и виды-индикаторы перемешивания контрастных вод.

Середина позднего миоцена (зона Thalassinema schraderi и Rouxia californica) отмечена изменением сложившейся структуры, проявляющемся сначала в снижении роли рода Denticulopsis, количественным господством видов-индикаторов перемешивания контрастных вод, вспышке численности относительно тепловодных Rouxia californica, Ikebea tenues, Synedra jouseana. В комплексе скв. 438 А появляются экваториально-тропические Hemidiscus cuneiformis, Thalassiosira leptopus, Actinocyclus ellipticus. Затем в зоне Rouxia californica происходит обеднение комплексов за счет исчезновения тепловодных элементов.

В ассоциациях конца позднего миоцена (зона Neodenticula kamtschatica) восстанавливается структура с преобладанием Denticulopsis, Neodenticula, увеличивается доля новых неритических видов, появившихся в начале позднего миоцена. Такая же экологическая структура сохраняется на протяжении почти всего плиоцена. На этом фоне наблюдаются тренды к повышению численности тепловодных видов. В частности, они характерны для первой половины зоны Neodenticula kamtschatica, нижней части зоны Neodenticula koizumi — Neodenticula kamtschatica. Увеличение тепловодных видов совпадает с ростом количества Thalassiosira antiqua. Завершающей этап плиоцена (зона Neodenticula koizumi) знаменуется падением продуктивности диатомей, обеднением состава диатомовых ассоциаций, как за счет сокращения таксономического разнообразия северотихоокеанской флоры, так и за счет практически полного отсутствия тепловодных элементов. В комплексах преобладают холодноводные неритические виды.

Экологическая структура беринговоморских ассоциаций (скв. 190, 191) значительно отличается от рассмотренных выше комплексов северо-западной части Тихого океана. В них большее значение приобретают холодноводные неритические виды, что позволяет говорить о более низких значениях температуры и солености его вод. Еще одной отличительной чертой беринговоморских ассоциаций является присутствие большего количества бентосных и тихопелагических видов, что характерно для турбидитного осадконакопления.

Комплексы нижней части плиоцена представлены в равной степени тремя доминирующими видами — Neodenticula kamtschatica, Pyxidicula zabelinae, Coscinodiscus marginatus. Относительно высокую численность имеет и высокопродуктивный род Chaetoceras, широко развитый в современных осадках Прикамчатского района. Выше по разрезу, начиная с основания верхнеплиоценовой зоны Neodenticula koizumi — Neodenticula kamtschatica, род Neodenticula утрачивает ведущее положение в комплексе, в котором с этого времени преобладают Coscinodiscus marginatus, Thalassiosira zabelinae. На этом уровне появляются Actinocyclus curvatulus, Thalassiosira trifulta, которые в настоящее время характерны для акваторий с длительным существованием ледового покрова. Последняя зона плиоцена представлена в обеих скважинах и позволяет сравнить состав зональных комплексов соседних котловин. Сходными чертами является низкая численность диатомей, падение которой сопровождается полной сменой доминантов. Ими становятся Pyxidicula horridus, P. turris var. cylindrus, Rhizosolenia barboi, Actinocyclus curvatulus, Thalassiosira trifulta. Увеличивается количество пресноводных видов, что свидетельствует об интенсивном терригенном сносе, кроме того, усиливается значение криофильных неритических Bacterosira fragilis, T. gravida f. fossilis, по-видимому, отражающих более широкое развитие морского оледенения. Отличительные особенности ассоциации Командорской котловины — более низкое по сравнению с комплексами соседней Алеутской котловины, содержание Neodenticula и более высокое — неритической Bacterosira fragilis, отражающее приближение к суше.

Хотя в комплексах, установленных в шельфовых разрезах Сахалина и Камчатки, господствуют неритические элементы, основные тенденции принятой экологической структуры комплексов такие же, как и в отложениях северо-западной части Тихого океана. Сравнительный анализ изменений структуры диатомовых ассоциаций Камчатки и Сахалина показывают, что они отличаются целым рядом особенностей. Для сахалинских комплексов характерны большее количество и более значительная представительность тепловодных элементов. Еще одной яркой чертой сахалинских комплексов является присутствие целого ряда эндемичных форм, возможно проникающих из Японского или Охотского морей, диатомовая флора которых еще недостаточно изучена.

Наиболее резкое отличие от описанных типов экологических структур северо-западной части Тихого океана и Берингова моря имеют ассоциации северо-восточной окраины Пацифики (скв. 183) и субарктического фронта (скв. 436).

В восточной части Северной Пацифики список видов значительно меньше за счет почти полного отсутствия неритических, бентосных и тихопелагических видов, обычных для северо-западного круговорота. В зональных ассоциациях Северо-Восточного Аляскинского кругооборота, с другой стороны, более представительна группа тепловодных диатомей, проникающих туда с водами Северотихоокеанского течения. Наиболее часто в составе комплексов присутствуют такие диатомеи, как Thalassiosira convexa, Hemidiscus cuneiformis. Выше здесь и содержание отдельных видов рода Thalassiosira, по-видимому, тяготеющих к открытым районам океана. Это верхнемиоценовые виды Thalassiosira opposita, T. jacksonii, T. singularis и появляющийся в плиоцене современный умеренно-субарктический вид T. trifulta.

Несмотря на существующие различия в составе зональных комплексов, в динамике экологической структуры намечаются сходные тенденции. В скв. 183, так же как и в скв. 192, начало позднего миоцена совпадает с усилием роли Denticulopsis и видов-индикаторов апвеллинга и перемешивания контрастных вод в отличие от комплексов первой половины среднего миоцена, где существенную долю составляют Actinocyclus ingens, Synedra jouseana. Середина позднего миоцена на востоке и на западе характеризуется уменьшением количества представителей рода Denticulopsis, которые в скв. 183 на этом стратиграфическом уровне полностью отсутствуют. Выше по разрезу в Аляскинском круговороте, как и в северо-западном, наблюдается максимум развития Thalassionema schraderi, затем относительное увеличение тепловодных видов, в основном реликтов среднемиоценовой флоры, которые ассоциируют с новыми элементами диатомовой флоры, имеющими короткий интервал распространения. В конце позднего миоцена на востоке и на западе устанавливается близкая к современной экологическая структура. Как и в современных осадках, в Аляскинском круговороте, начиная с этого момента, преобладает Coscinodiscus marginatus. Конец плиоцена здесь и на западе характеризуется сокращением таксономического разнообразия диатомей и их общей численности.

Помимо этих общих тенденций в динамике диатомовых ассоциаций Аляскинского круговорота выявляются и более мелкие по масштабу флуктуации. Начиная с плиоцена фиксируется их противофазность по сравнению с изменениями такого же масштаба, наблюдаемыми в северо-западной части Пацифики. Интересно, что такая же особенность типична и для плейстоценовых осадков (Sancetta, Silvestri, 1984).

Ассоциации района субарктического фронта (скв. 436) имеют более тепловодный облик. В них по всему разрезу, за исключением самой верхней части, количество холодноводных видов не превосходит 50%. Особенность ассоциаций — низкая численность представителей широко развитых в неогене Crucidenticula, Denticulopsis, Neodenticula. Более широкое распространение получают бореальные Coscinodiscus (C. asteromphalus, C. radiatus, C. apiculatus). Для всего разреза характерно устойчивое содержание видов-индикаторов перемешивания контрастных вод — Thalassionema nitzschioides, Thalassiotrix longissima. Уровни повышенного содержания тепловодных диатомей, возрастающего до 70—80%, наблюдаются в зоне Crucidenticula nicobarica, нижней части зоны Thalassiosira oestrupii, средней части зоны Neodenticula koizumi — Neodenticula kamtschatica (максимум Thalassiosira convexa). Начиная с верхней части зоны Thalassiosira oestrupii, в комплексах снижается значение тепловодных элементов, увеличивается количество Coscinodiscus marginatus. Верхняя часть плиоцена (зона Neodenticula koizumi) характеризуется сокращением продуктивности диатомей.

Таким образом, несмотря на значительные различия в составе зональных комплексов разных широт и фациально-структурных зон, в динамике экологической структуры комплекса просматриваются общие тенденции. К ним можно отнести низкую продуктивность диатомей северных широт Пацифики в раннем миоцене, увеличение продуктивности и таксономического разнообразия в первой половине среднего миоцена. Близкая к современной экологическая структура формируется в начале позднего миоцена. В середине позднего миоцена эти структуры временно разрушаются и восстанавливаются в конце позднего миоцена. В это же время формируется различие в структуре ассоциаций Северо-Западного и Аляскинского круговорота, аналогичное современному. Наблюдается асинхронность хода изменений экологических условий на востоке и на западе региона. Резкая перестройка экологической структуры комплексов приходится на конец плиоцена.

ПАЛЕООКЕАНОГРАФИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

Рассмотренные выше данные по пространственно-временной динамике диатомовых ассоциаций позволяют восстановить ход развития океанографических процессов на протяжении неогена.

В раннем миоцене широтные аналоги современных субарктических вод были менее продуктивны, чем в настоящее время. Одна из вероятных причин — более высокие среднегодовые температуры поверхностных вод и, как следствие этого, отсутствие конвективного перемешивания, способствовавшего поступлению в поверхностный слой биогенных элементов. Наиболее благоприятными для развития диатомей были обычно более продуктивные шельфовые акватории и районы локальных апвеллингов, вероятно существовавшие в Беринговом море. На незначительные различия температурных параметров указывает состав зональных комплексов Берингова моря, в которых группа пелагических диатомей представлена наиболее толерантными видами экваториально-тропического комплекса.

Следует отметить, что точка зрения о растворении диатомей в нижнемиоценовых осадках пока окончательно не опровергнута. По имеющимся данным (Козлова, Стрельникова, 1974) глубина 6000 м является критической для распространения диатомовых илов, которые замещаются глинистыми илами с небольшим количеством диатомей.

Конец нижнего миоцена отмечен увеличением продуктивности диатомей. Вероятно, это было связано с усилением температурных контрастов между низкими и высокими широтами, о чем свидетельствует появление рода Thalassionema, в современных осадках тяготеющего к зонам перемешивания контрастных вод и апеллингов.

Возможной причиной увеличения продуктивности диатомей могло быть и изменение системы водообмена между океанами, обусловленное тектоническими процессами. Предполагается, что начало накопления диатомовых илов в северной части Тихого океана и постепенное затухание этого процесса в северной Атлантике связано с опусканием Исландско-Фарерского порога. Это вызвало приток холодных поверхностных вод Норвежского моря и привело к формированию североатлантических придонных вод, блокировавших доступ обогащенным кремнеземом придонным антарктическим водам. Соответственно увеличился объем поступления антарктических вод в Тихий океан (Keller, Barron, 1983; Baldauf, 1986).

В первой половине среднего миоцена биогенное кремненакопление начинается и в более северных открытоокеанических районах. В это время в составе зональных ассоциаций преобладают тепловодные виды. По данным Г. Келлер и Дж. Бэррона (Keller, Barron, 1983) этот температурный максимум, прослеживающийся повсеместно, обусловлен наиболее высокими температурами придонных вод на протяжении миоцена. Вторая половина миоцена—начало позднего миоцена характеризуется наличием перерывов и размывов, что могло быть связано с активизацией придонных течений, вызванной увеличением температурных градиентов между низкими и высокими широтами. Это связывают с развитием оледенения Восточной Антарктики (Keller, Barron, 1983) и, возможно, с началом оледенения Арктического бассейна (Ujiee, 1985). На фоне общей тенденции к похолоданию наиболее значительное потепление наблюдается в конце среднего миоцена (зона Thalassiosira yabei).

В начале позднего миоцена устанавливается близкая к современным экологическая структура комплексов с преобладанием родов Thalassiosira, Pyxidicula, Chaetoceros в шельфовых ассоциациях, рода Denticulopsis, на северо-западе Пацифики и вида Coscinodiscus marginatus на северо-востоке.

Середина позднего миоцена (9,2—6,6 млн лет) характеризуется развитием аномальных структур, связанных сначала с потеплением, а затем и с похолоданием. В диатомовых ассоциациях наблюдается полный регресс рода Denticulopsis, увеличение доли тепловодных элементов, господство видов-индикаторов апеллингов и перемешивания контрастных вод. Ассоциации такого типа характерны в настоящее время для зоны Субарктического фронта. Затем (зона Rouxia californica) комплексы резко обедняются за счет исчезновения тепловодных элементов и падения численности видов-индикаторов перемешивания контрастных вод.

В конце позднего миоцена постепенно восстанавливается структура, аналогичная современной, расширяется пояс кремненакопления, охватывая Берингово море и на юге достигая 34° с.ш. Начиная с плиоцена в осадках глубоководных акваторий появляется галька ледового разноса. Во второй половине плиоцена фиксируется инвазия тепловодных форм, приуроченная к нижней части зоны Neodenticula koizumi — Neodenticula kamtschatica.

Конец плиоцена характеризуется значительной перестройкой океанографии Северной Пацифики. Она иллюстрируется безусловным господством холодноводных неритических диатомей и холодноводной пелагической Rhizosolenia barboi по всей акватории Северной Пацифики, включая и северо-восточный круговорот, где неритические диатомеи до этого времени были крайне малочисленны. Кроме того, сильно снижается содержание диатомей в осадках, таксономическое разнообразие сокращается примерно в 2 раза. В отложениях японского сектора умеренных районов преобладают холодноводные виды диатомей, что свидетельствует о сдвиге Субарктического фронта к югу. Все эти особенности позволяют прийти к выводу о том, что климат конца плиоцена был значительно холоднее современного. Такой же вывод делает И. Коидзуми (Koizumi, 1985b) на основании анализа палеотемпературной кривой, построенной по соотношению тепловодных и холодноводных диатомей. Согласно полученным ими данных, около 2,5 млн лет назад начался период одного из значительных снижений температуры, при котором значение зимней температуры поверхностных вод у северной ветви Субарктического фронта падало на 6,7° С, а у южной ветви на 4,8° С по сравнению с современными значениями.

Палеоокеанография Северной Пацифики, таким образом, с начала раннего миоцена до конца плиоцена неоднократно менялась. Но основной тенденцией, по-видимому, являлось постепенное усложнение и дифференциация структуры водных масс.

ЛИТЕРАТУРА

Атлас фауны и флоры неогеновых отложений Дальнего Востока. Точилинский опорный разрез Западной Камчатки. М.: Наука, 1984, 332 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 386).

Козлова О.Т., Стрельникова Н.И. Диатомеи в планктоне, толще воды и в донных осадках Северо-восточной части Тихого океана // Микропалеонтология океанов и морей. М.: Наука, 1974. С. 63—75.

Лебедев В.Л., Добровольский А.Д., Марков К.К. Физико-географическое районирование // География Мирового океана. Тихий океан. Л.: Наука, 1981. С. 115—128.

Akiba T. Middle Miocene to Quaternary diatom biostratigraphy in the Nankai trough and Japan trench and modified lower Miocene through Quaternary diatom zones for middle — to high latitudes of the North Pacific. // Init. Rept. DSDP. 1985. Vol. 86. P. 393—476.

Baldauf J. Diatom biostratigraphic and palaeoceanographie interpretations for the middle — to high latitude North Atlantic Ocean. In.: Summerhayes C.P., Shackleton N.J. North Atlantic Palaeoceanography // Geologic Society Special publication. 1986. N°21. P. 243—252.

Barron J.A. Miocene to Quaternary planktic diatom biostratigraphy // Bolli H.M., Saunders (eds). Biostratigraphy by Marine Plankton. Cambridge., 1985. P. 763—809.

Keller G., Barron J.A. Paleoceanographic implications of Miocene deep-sea hiatuses //Geol. Soc. Amer. Bull. 1983. Vol. 94. P. 590—613.

Koizumi I. Diatom biochronology for late Cenozoic Northwest Pacific // J. of the Geol. Soc. of Japan. 1985a. Vol. 91. N°3. P. 195—211.

Koizumi I. Late Neogene paleoceanography in the Western North Pacific. //Init. Rept. DSDP. 1985b. Vol. 86. P. 424—438.

Sancetta C., Silvestri S. Diatom stratigraphy of the late Pleistocene (Brunhes) Subarctic Pacific // Marine Micropaleontology, 1984. Vol. 9. P. 263—274.

Ujiie H.A. Middle Miocene hiatus in the Pacific region: its stratigraphic and paleooceanographic significance // Palaeoclimatol., Palaeogeogr., Palaeoecol. 1984. Vol. 46. N°1—3. P. 143—164.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Выпуск 30 **Вопросы микропалеонтологии** 1989 г.
Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 582.851:551

В.А. КРАШЕНИННИКОВ, Т.В. ОРЕШКИНА, Э.П. РАДИОНОВА, И.Е. ХОХЛОВА
Геологический институт Академии наук СССР

КОРРЕЛЯЦИЯ ЗОНАЛЬНЫХ ШКАЛ (ПО ИЗВЕСТКОВОМУ И КРЕМНЕВОМУ ПЛАНКТОНУ) НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ТИХООКЕАНСКОЙ ОБЛАСТИ

На протяжении ряда лет в Геологическом институте АН СССР проводились исследования по разработке зональных шкал неогеновых отложений Тихоокеанской области, основанных на различных группах известкового и кремневого планктона, — фораминиферы (В.А. Крашенинников), наннопланктон (Н.Г. Музылев), радиолярии (И.Е. Хохлова), диатомеи (Т.В. Орешкина, Э.П. Радионова) и сопоставлению этих шкал. Непременными компонентами исследований являлись, помимо охвата главных групп планктонных микроорганизмов, анализ комплексов планктона из осадков различных палеоклиматических поясов — от экваториального (Центрально-Тихоокеанская впадина, плато Онтонг-Джава, Каролинская впадина) до субарктического (Берингово море, Императорские горы, Алеутская абиссальная равнина), а также из различных фаций (от относительно мелководных до некарбонатных абиссальных) в пределах какого-либо одного пояса. Таким образом, этот сравнительный анализ подразумевает корреляцию зональных шкал по разным группам планктона в пределах одного палеоклиматического пояса, а затем между смежными поясами.

Конечные результаты исследований виделись в разработке (или уточнении существующих) зональных шкал, определении разрешающей способности фораминифер, радиолярий, наннопланктона и диатомей в различных палеоклиматически поясах, сравнении зональных шкал и анализе проблемы синхронного или асинхронного изменения этих групп планктона (как в смысле реального соотношения границ, так и масштабности самих изменений).

Предлагаемые исследования базируются на материалах Проекта глубоководного бурения. Образцы осадков были получены из скважин, пробуренных в экваториальной и тропической областях — Филиппинская (скв. 458, 459), Восточно-Каролинская (скв. 63), Центрально-Тихоокеанская (скв. 65, 66, 166), Восточно-Тихоокеанская (скв. 574, 575) котловины, плита Кокос (скв. 495), поднятия Каролинское (скв. 55) и Онтонг-Джава (скв. 64, 289); субтропической области — поднятия Шатского (скв. 47, 305), Хесса (скв. 310), Северо-Западная котловина (скв. 436, 578, 580, 581), Японский желоб (скв. 438); бореальной и субарктической области — север Императорских гор (скв. 192), Алеутская абиссальная равнина (скв. 183), Берингово море (скв. 190, 191) (рис. 1). С помощью диатомей осуществлена корреляция с наземными разрезами неогена Камчатки и Сахалина. Пользуясь случаем, авторы выражают признательность руководству Проекта глубоководного бурения и Национального научного фонда США за предоставление керна скважин.

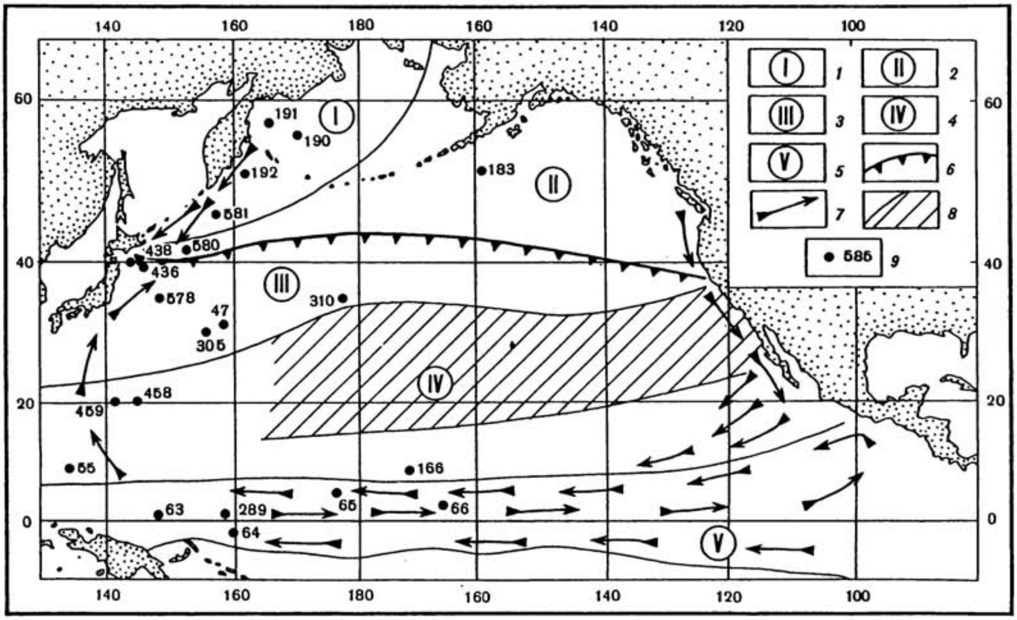


Рис. 1. Расположение изученных скважин, поверхностных водных масс и течений северной части Тихого океана

1 — арктическая водная масса, 2 — субарктическая водная масса, 3 — субтропическая водная масса; 4 — тропическая водная масса, 5 — экваториальная водная масса, 6 — Субарктический фронт, 7 — основные течения, 8 — область низкого кремненакопления в неогене, 9 — номер скважины

В процессе работы была опубликована серия статей и монографий, посвященных зональной стратиграфии неогена Тихоокеанской области по фораминиферам, наннопланктону, радиоляриям и диатомеям (Крашенинников, 1978; Левыкина, 1986; Радионова, 1985; Музылев, Радионова, 1987; Орешкина 1985; Орешкина, Радионова, 1987). Подготовлены к печати монографии, связанные с диатомовой стратиграфией неогена тепловодной (Э.П. Радионова) и холодноводной (Т.В. Орешкина) областей Тихого океана. Поэтому в настоящей статье данные о зональной стратиграфии излагаются в кратком виде, а за деталями читатели отсылаются к вышеупомянутым опубликованным работам.

Решение поставленных вопросов затрудняется неполнотой фактического материала. Далеко не всегда в осадке совместно встречаются информативные комплексы известкового и кремневого планктона в связи с особенностями их экологического распространения и сохранности в осадках. Нередко бурение проводилось с эпизодическим отбором керна или образцы осадков для изучения планктона были взяты через значительные интервалы. Авторы статьи четко представляют, что это исследование лишь приближает нас, но не решает всех вопросов синхронности или асинхронности развития планктона, его биогеографического распространения и стратиграфической разрешаемости.

ЗОНАЛЬНЫЕ ШКАЛЫ ПО РАЗЛИЧНЫМ ГРУППАМ ПЛАНКТОНА

Если принять во внимание весь стратиграфический объем неогена и весь набор палеоклиматических поясов неогенового времени, то не будет ошибкой сказать, что зональные шкалы по планктонным фораминиферам, наннопланктону, радиоляриям и диатомеям отличаются неодинаковой степенью приближения к стандарту. Наиболее "устоявшимися" являются шкалы по первым трем группам, в чем сказывается традиционный, исторически сложившийся интерес стратиграфии к фораминиферам, радиоляриям и наннопланктону, а также благоприятность самого палеонтологического материала. Зональные шкалы подобного класса по диатомеям существуют для второй половины неогена; имеются объективные трудности в разработке диатомовой зональной шкалы для нижнего миоцена. Поэтому диатомовой стратиграфии в статье отводится несколько бóльшее место.

ЗОНАЛЬНАЯ ШКАЛА ПО ДИАТОМЕЯМ БОРЕАЛЬНЫХ И СУБАРКТИЧЕСКИХ РАЙОНОВ ТИХООКЕАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Как и в современных осадках, в отложениях позднего кайнозоя наблюдаются значительные отличия в таксономическом составе диатомовых комплексов низких и высоких широт. Это привело к созданию зональных шкал отдельно для экваториально-тропической и бореально-субарктической областей Тихого океана. Первая схема зонального расчленения верхнекайнозойских отложений Северной Пацифики, отражающая этапы эволюционного развития диатомей, была разработана в начале 70-х годов японским диатомологом И. Коидзуми. Появление зональной шкалы явилось итогом многолетнего изучения диатомей в стратиграфических целях, начавшегося в 30-х годах нашего столетия и особенно усилившегося в конце 50-х годов. Почетное место в этих исследованиях занимают труды А.П. Жузе и В.С. Шешуковой-Порецкой, обобщивших огромный фактический материал по диатомеям северо-западной части Тихоокеанской области и наметивших основные тенденции в развитии бореально-субарктической диатомовой флоры в позднем кайнозое. Важной предпосылкой создания зональной шкалы было начало в 1968 г. исследований по Проекту глубоководного бурения, способствовавших быстрому прогрессу биостратиграфии.

Практически одновременно в неогеновых отложениях о-ва Хонсю и в осадках более высоких широт (рейс 19 б/с "Гломар Челленджер" в северной части Тихого океана и в Беринговом море) И. Коидзуми (Koizumi, 1973a, b) установил близкую последовательность диатомовых зон. Выделенные зоны получили названия по характерным для них видам быстро эволюционировавшего рода Denticulopsis. Дальнейшее изучение диатомей показало, что шкала И. Коидзуми применима и в других районах внетропических широт.

Привязка диатомовых зон к геохронологической шкале осуществлялась различными способами. В первоначальной схеме (Koizumi, 1973a) их возраст был определен путем сопоставления со шкалой по фораминиферам, но бедность фораминиферовых комплексов на территории Японии вызывала сомнение в надежности корреляций.

Попытки корреляции с диатомовыми зонами экваториальной Пацифики (Burckle, 1972), сопоставленными с палеомагнитной шкалой, были осуществлены для верхнего миоцена—плейстоцена с помощью изучения переходных комплексов сороковых широт, содержащих как холодноводные, так и тепловодные виды диатомей (Koizumi, 1975a, b; Burckle, Opdyke, 1977).

Однако отсутствие многих зональных индекс-видов экваториальной шкалы делало эти корреляции достаточно условными. Более успешными оказались прямые корреляции с палеомагнитной шкалой, проведенные для плиоцен—плейстоценового интервала в отдельных океанических и наземных разрезах (Koizumi, 1975; Burckle, Opdyke, 1977). В Японии для определения возраста диатомовых зон привлечены материалы по радиометрическим датировкам пограничных отложений (Koizumi, 1977).

Расчленение по шкале И. Коидзуми проведено практически по всей территории Японии и в стратотипических разрезах Калифорнии. Несколько позже шкала И. Коидзуми стала применяться для расчленения неогеновых отложений Северо-Востока СССР. К сожалению, преобладание в этих ассоциациях неритических холодноводных видов снижало точность межрегиональных корреляций.

В процессе разработки шкалы менялись принципы выделения стратиграфических подразделений. Первоначально они представляли собой биостратиграфические зоны совместного распространения видов, границы которых устанавливались по общему изменению комплекса диатомей. Позже, в соответствии с рекомендациями Международной подкомиссии по стратиграфической классификации, они были заменены зонами, соответствующими интервалу (Koizumi, 1975c) между двумя биостратиграфическими событиями — уровнями появления или исчезновения зонального индекс-вида. Эти уровни использовались для привязки к палеомагнитной шкале.

Таким образом, зональная диатомовая шкала стала реальной основой для расчленения неогеновых и четвертичных осадков умеренных и субарктических широт. Ее плиоцен-плейстоценовая часть сопоставлена с палеомагнитной шкалой, возраст миоценовых зон определен по радиометрическим данным.

В ходе дальнейших исследований появились возможности более дробного расчленения некоторых интервалов (Akiba, 1979; Barron, 1980, 1981). И. Коидзуми (Koizumi, 1985) осуществил корреляцию этих северотихоокеанских диатомовых зон с палеомагнитной шкалой на основании датировочных уровней 1-го и 2-го порядков при изучении разрезов средних широт в рейсе 86 "Гломар Челленджера" (скв. 578—580).

Приведенная на таблице зональная диатомовая шкала является синтетической и состоит из зональных подразделений, предложенных ранее различными авторами (Koizumi, 1977; Barron, 1981; Akiba, 1985). В качестве общей шкалы использована схема У. Бергрена с соавторами (Berggren et al., 1985), учитывающая корреляцию со средиземноморскими ярусами. Основание нижнего миоцена не определено. Граница нижнего и среднего миоцена соответствует подошве лангия и проводится несколько выше нормального эпизода палеомагнитной эпохи 16. Она совпадает с первым появлением Denticulopsis praelauta.Граница среднего и верхнего миоцена (граница серравалия и тортона) совпадает с границей между палеомагнитными эпохами 10 и 11, чуть ниже ее фиксируется появление Denticulopsis dimorpha. Граница миоцена и плиоцена (мессиний/занклий) соответствует рубежу между палеомагнитной эпохой 5 и эпохой Гилберт. Она маркируется исчезновением Asterolampra acutiloba и Thalassiosira miocenica. Граница нижнего и верхнего плиоцена (занклий/пьяченций) совпадает с границей палеомагнитных эпох Гилберт и Гаусс. Чуть выше этого уровня появляется Neodenticula koizumi. Плиоцен-плейстоценовый рубеж находится в верхней части события Олдувей и совпадает с границей средиземноморских ярусов пьяченций и калабрий. Ниже этой границы получает развитие Pseudoeunotia doliolus.

Несмотря на некоторые недостатки указанной шкалы она с успехом использована для расчленения пелагических осадков неогена Тихого океана (скв. 438, 436, 192, 191, 190, 183) и синхроничных мелководных отложений северного Сахалина и восточной Камчатки, хотя здесь получают развитие иные экологические ассоциации диатомей.

Наиболее слабо разработанным интервалом неогеновой диатомовой шкалы является нижний миоцен. В глубоководных акваториях северной части Тихого океана он представлен толщей немых глин без органических остатков мощностью 30—40 м (включая олигоцен). Южнее 38° с.ш. эти осадки замещаются карбонатными отложениями. До сих пор остается неясным вопрос о причинах отсутствия диатомей в этой толще, связанный или с катагенетическим преобразованием органического опала в кристобалит и кварц, или с первоначальным отсутствием диатомей в осадках. Более перспективным представляются мелководные отложения, где содержание диатомей, вероятно, связано с большей продуктивностью прибрежных вод. На территории Японии в нижнемиоценовых отложениях установлены две зоны (снизу вверх) — Kiseleviella carina и Actinocyclus ingens (Koizumi, 1985) Ф. Акиба (Akiba, 1985) вместо зоны Actinocyclus ingens предлагает выделять в том же объеме зону Crucidenticula kanayae.

До настоящего времени на территории Северо-Востока СССР не удалось

Таблица

Соотношение зональных шкал неогена по планктонным фораминиферам, наннопланктону, радиоляриям и диатомеям

	Фораминиферы	Наннопланктон		Радиолярии		Тропические диатомеи	Бореальные диатомеи
Плиоцен	Globorotalia tosaensis	Discoaster brouweri		Pterocanium prismatium		Rh. praebergonii	Neodenticula koizumi
	Globorotalia miocenica					Nitzschia jouseae	? Neodenticula koizumi–Neodenticula kamtschatica
	G.margaritae evoluta						
Верхний миоцен	Globorotalia tumida	? Reticulofenestra pseudoumbilica		Spongaster pentas		Thalassiosira convexa	? Thalassiosira oestrupii
	Globorotalia plesiotumida	A. tricorniculatus		Stichocorys peregrina			? Neodenticula kamtschatica
	Globorotalia merotumida	Discoaster quinqueramus		Didymocyrtis penultima		Nitzschia miocenica	
		Discoaster neohamatus		Didymocyrtis antepenultima		Nitzschia porteri	Rouxia californica
						Thalassiosira yabei s.l.	Thalassionema schraderi
							Denticulopsis katayamae
	Globorotalia continuosa	Discoaster hamatus					Denticulopsis dimorpha
Средний миоцен	Globigerina nepentes	Catinaster coalithus		Diartus petterssoni		Thalassionema hirosakiensis	Thalassiosira yabei s.str.
	Sphaeroidinellopsis subdehiscens	Discoaster exilis	Discoaster kugleri			Actinocyclus ellipticus	
	Globorotalia fohsi lobata		C. miopelagicus	Dorcadospyris alata			Denticulopsis praedimorpha
	Globorotalia fohsi fohsi						Denticulopsis nicobarica s.str.
	G. peripheroacuta	Sphenolituhus heteromorhus				Denticulopsis nicobarica s.l.	? Denticulopsis hyalina
	Orbulina suturalis						Denticulopsis lauta
Нижний миоцен	Praeorbulina glomerosa	Helicosphaera ampliaperta		Calocycletta costata		Annelus californicus	Denticulopsis praelauta
	Globigerinatella insueta			Stichocorys wolfii		Cestodiscus rapax	Crucidenticula kanayae
	Globigerinita stainforthi	Sphenolithus belemnos					
	Globigerinita dissimilis	Triquetrorhabdulus carinatus	Discoaster druggi	Sticocorys delmontensis		Actinocyclus barroni	
	Globigerinoides primordius – Globorotalia kugleri			Cyrtocapsella tetrapera		Bogorovia veniamini	
			Discoaster deflandrei	Lycnocanoma elongata	Calocycletta serrata	Rocella vigilans	
	Globorotalia kugleri				Didymocyrtis prismaticus		

выделить раннемиоценовые комплексы хорошей сохранности. Предположительно к рубежу нижнего—среднего миоцена можно отнести комплекс из карбонатных конкреций пестроцветной свиты о-ва Карагинского.

Отдельные районы Берингова моря, по-видимому, также отличались высокой продуктивностью диатомей в нижнем миоцене по сравнению с северной окраиной Тихого океана. По материалам драгировок в восточной его части (Baldauf, Barron, 1987) установлены в нижнемиоценовых отложениях две зоны — Thalassiosira spinosa и Thalassiosira fraga, аналогичные зональным подразделениям нижнего миоцена Норвежского моря.

Таким образом, для нижнемиоценового интервала северных районов Тихого океана пока не существует единой шкалы. Один из вариантов предложен для расчленения нижней части неогеновой толщи Берингова моря, другие (вторая половина нижнего миоцена) — для территории Японии. Зона Crucidenticula kanayae, по шкале Ф. Акибы (Akiba, 1985), установлена в глубоководных неогеновых отложениях на внутреннем склоне Японского желоба (скв. 438B).

Для среднемиоценового интервала имеются большие возможности межрегиональных корреляций. Непрерывная последовательность среднемиоценовых зон прослежена на внутреннем (скв. 438 A, B) и внешнем (скв. 436) склонах Японского желоба. На северо-западной (скв. 192) и северо-восточной (скв. 183) окраинах Тихого океана этот интервал характеризуется наличием перерывов, приходящихся на вторую половину среднего миоцена. В скв. 192 установлена лишь зона Thalassiosira yabei s. str., а в скв. 183 — зоны Denticulopsis lauta и Denticulopsis hyalina. В наземных разрезах на Камчатке и Сахалине также нет полного разреза среднего миоцена. На о-ве Карагинском вскрывается его нижняя часть (пестроцветная свита и зона Thalassiosira yabei s. str.), на Северном Сахалине — только нижняя часть (зона Denticulopsis hyalina). Отсутствующие интервалы приходятся на перерывы или на толщи с диатомеями плохой сохранности.

Зональность верхнего миоцена хорошо изучена. В японском (скв. 438) и прикамчатском (скв. 192) секторах установлен полный набор верхнемиоценовых зон. В Алеутской котловине отсутствует зона Denticulopsis katayamae (перерыв в осадконакоплении).

В скв. 436 на внешнем склоне Японского желоба не удалось провести зональное расчленение верхнемиоценового интервала из-за специфического состава диатомовых комплексов. В них численно доминируют наиболее эврибионтные виды субтропических и умеренных районов, отсутствуют многие зональные индекс-виды, содержание диатомей ниже по сравнению с прибрежными акваториями японского сектора и субарктическими районами. Вероятно, эта особенность связана с более низким содержанием биогенных элементов в открытоокеанических водах и с сильной турбулентностью поверхностных вод, характерной для зоны контакта субарктической и субтропической водных масс.

В шельфовых фациях о-ва Карагинского и п-ова Шмидта установлена неполная последовательность диатомовых зон верхнего миоцена. На о-ве Карагинском юнюньваямская свита соответствует зонам Thalassionema schraderi и Rouxia californica средней части верхнего миоцена. Его базальные слои и самая верхняя часть из разреза выпадают в связи с размывом. Аналогичная последовательность наблюдается в пильском разрезе п-ова Шмидта, где зона Thalassionema schraderi выделяется в каскадной и венгерийской свитах, зона Rouxia californica — в нижней части маямрафской свиты, а зона Neodenticula kamtschatica — в ее верхней части. В пильском разрезе диатомовая свита отнесена к зонам Rouxia californica и Neodenticula kamtschatica.

Непрерывная последовательность плиоценовых зон фиксируется в разрезах северной части Тихого океана (скв. 438, 436, 183, 192) и Берингова моря (скв. 190, 191).

В мелководных фациях установлены фрагменты диатомовых зон из-за наличия перерывов и отсутствия диатомей в грубозернистых осадках. На о-ве Карагинском лимимтэваямская свита соответствует зонам Thalassiosira oestrupii и Neodenticula koizumi — Neodenticula kamtschatica. Тусатуваямские слои отнесены к зоне Neodenticula koizumi. На п-ове Шмидта помырская свита пильского разреза, по-видимому, соответствует зонам Neodenticula koizumi — Neodenticula kamtschatica и Neodenticula koizumi. В мачигарском разрезе этот уровень отсутствует.

Как видим, наиболее полная и ненарушенная последовательность неогеновых зон, начиная с конца нижнего миоцена, прослеживается в умеренных районах Тихоокеанской области. В субарктических широтах северной окраины Тихого океана непрерывный разрез неогена наблюдается с основания верхнего миоцена. Средний миоцен представлен фрагментами отдельных зон из-за перерывов и размывов. В Беринговом море установлены только плиоценовые зоны из-за плохой сохранности диатомей в нижней части осадочной толщи. В шельфовых разрезах субарктических районов выделены мелководные аналоги среднемиоценовых зон Denticulopsis hyalina и Thalassiosira yabei s. str, верхнемиоценовых зон Thalassionema schraderi, Rouxia californica, Neodenticula kamtschatica, плиоценовых зон Thalassiosira oestrupii, Neodenticula koizumi — Neodenticula kamtschatica, Neodenticula koizumi.

Проведенное зональное расчленение подчеркнуло пределы применимости используемой шкалы. На юге — это граница Северного Субарктического фронта, где отмечается 50%-е содержание бореально-субарктических видов. Ее положение на протяжении неогена неоднократно менялось, но, по-видимому, не опускалось ниже 33° с.ш. Наиболее слабо изученным отрезком неогена является нижнемиоценовый интервал.

Особенности таксономического состава комплексов диатомей из вышеназванных зональных подразделений неогена подробно рассматриваются в статье Т.В. Орешкиной, помещенной в настоящем сборнике.

ЗОНАЛЬНАЯ ШКАЛА НЕОГЕНА ПО ДИАТОМЕЯМ ТРОПИЧЕСКОГО ПОЯСА ТИХОГО ОКЕАНА

Исследования по диатомовой стратиграфии неогеновых отложений начались (с помощью поршневых трубок) в Восточно-Тихоокеанской впадине (Burckle, 1971, 1978). Объем их резко увеличивался в процессе глубоководного бурения с "Гломар Челленджера" и охватил многие районы Тихого океана — Восточно-Тихоокеанскую впадину (Bukry, Foster, 1973; Barron, 1985), районы у Калифорнийского побережья (Barron, 1981), Центрально-Тихоокеанский желоб (Barron, 1983; Jousé et al., 1982), Центрально-Тихоокеанскую впадину (Gombos, 1975), Восточно-Каролинскую впадину (Жузе, 1974). Все эти исследования привели к разработке зональной шкалы неогена по диатомеям, основные положения которой были сформулированы Л. Барклом и Дж. Барроном.

В предлагаемой работе диатомеи изучены из нескольких районов тропического пояса Тихого океана. В глубоководных некарбонатных илах олигоцена—плейстоцена Центрально-Тихоокеанской впадины (скв. 66,0, 66,1, 65, 166) диатомеи содержатся по всему разрезу. Однако только в скв. 66,1 отложения верхнего миоцена—плейстоцена представлены достаточно полно. В других скважинах мощности верхнего миоцена-плейстоцена' сокращены, имеется значительное количество переотложенных форм, комплекс верхнемиоцен-плиоценовых диатомей обеднен. Разрез осадков нижнего—среднего миоцена непрерывен, для них предложена местная зональная шкала (Радионова, 1985). В карбонатных осадках поднятия Онтонг-Джава (скв. 64.1, 289) и Восточно-Каролинской впадины (скв. 63.0) диатомеи наиболее богаты в среднем миоцене. Сравнение зональных шкал по диатомеям и наннопланктону позволило здесь уточнить возраст ряда подразделений по диатомеям (Музылев, Радионова, 1987). Изучение неогеновых осадков Восточно-Тихоокеанской впадины (скв. 575А, 575, 574) показывает применимость зональной шкалы, разработанной для западной части тропического пояса Тихого океана, к восточным районам. Ниже приводится характеристика зон по диатомеям.

Верхний олигоцен

В зоне Rocella vigilans (скв. 65, 166, 66) основную роль играют виды Cestodiscus (Cest. parmula, Cest. muchinae), Coscinodiscus (C. princeps, C. sellatus, C. lewisianus) и Rocella vigilans,не переходящие в вышележащие осадки. В этом же интервале исчезают Asteromphalus oligocenicus. Пеннатные формы — Bogorovia veniamini и Synedra jouseana достаточно часты, но их резкое преобладание в комплексе приурочено к основанию зоны Bogorovia veniamini. Состав диатомей этой зоны совпадает с комплексом зоны Coscinodiscus vigilans, выделенной А.П. Жузе (1974) в Восточно-Каролинской впадине и отнесенной ею к верхнему олигоцену.

Нижний миоцен

Зона Bogorovia veniamini (скв. 65, 66.0, 166) характеризуется доминированием зонального вида. В ее основании появляются Coscinodiscus с центральным лабиатным выростом, которые теперь отнесены к роду Azpeitia (A. oligocenica praenodulifer, A. voluta, A. vetustissima). Типичны ромбические Coscinodiscus (C. rhombicus, C. lanceolatus).

Существенные изменения происходят в морфологии рода Cestodiscus. В олигоцене широким развитием пользуются виды с грубоареолированной створкой, высоким, сложно построенным загибом (группа Cestodiscus parmula). В низах миоцена появляются виды с концентрически-волнистой сложноареолированной створкой, более простым и низким загибом. В комплексе зоны Bogorovia veniamini значительную роль начинает играть род Actinocyclus: группа Actinocyclus hajosiae (Act. hajosiae, Act. mutabilis). Представители этой группы имеют общие черты с родом Cestodiscus: концентрически волнистую створку и зональное изменение характера ареол.

Кроме того, встречаются первые представители рода Thalassiosira (Th. grunowii, Th. praeyabei, Th. bukryi, Th. fraga, Th. leptopus, Th. spinosa), а также Asterolampra (Ast. grevillei, Ast. acutiloba, Ast. marylandica).

Кровля зоны проводится по резкому обеднению комплекса: исчезает большинство Coscinodiscus, все виды Asterolampra, за исключением Ast. marylandica.

Зона Actinocyclus barroni (скв. 65, 166) отличается широким распространением видов Actinocyclus. Доминирует группа Act. hajosiae. Близ нижней границы зоны появляются Act. barroni, Act. ellipticus, Act. moroniensis. Из представителей рода Cestodiscus продолжают развитие Cest. trochus и Cest. praerapax. Единично отмечаются переходящие из олигоцена Cest. coronatus (=Cest. pulchellus sensu Jouse) и Cest. parmula. В составе рода Coscinodiscus установлены C. levisianus и C. lanceolatus; из Thalassiosira встречается только Th. bukryi.

Близ верхней границы зоны происходит резкое уменьшение количества видов Actinocyclus. Еще в середине зоны исчезает Act. hajosiae, близ верхней границы — Act. barroni, единичные Act. radionovae переходят в низы следующей зоны.

В зоне Cestodiscus rapax (скв. 65, 166) появляются виды, на основании изучения которых из формации Моронитес Гревиль выделил род Cestodiscus: Cest. pulchellus, Cest. stokesianus. Кроме них встречаются Cest. intersectus, Cest. japonicus, Cest. kugleri.

В основании зоны единичны Rhaphidodiscus marylandicus. Из видов рода Actinocyclus, доминировавших в первой половине раннего миоцена, сохраняется Act. mutabilis. Ему сопутствует, по-видимому, родственный Act. neogenicus, расцвет которого приурочен к среднему миоцену.

Зона Annelus californicus (скв. 66.1, 66.0) отмечена доминированием вида-индекса, Coscinodiscus pseudoincertus, близкого ему C. blysmos и появлением ряда видов Cestodiscus — Cest. peplum, Cest. quadrus, Cest. pulchellus var. maculatus.

Верхняя граница зоны проводится по исчезновению Annelus californicus, появлению Denticulopsis nicobarica и массовому развитию Actinocyclus ingens.

Средний миоцен

Зона Denticulopsis nicobarica (скв. 63, 166, 66.1) имеет комплекс, во многом близкий таковому предыдущей зоны. В ее основании происходит смена Denticulopsis punctata на D. nicobarica. В кровле намечается, возможно, эволюционная смена близких форм — совместно с Thalassiosira fraga, существовавшей с основания миоцена, встречается близкая Th. tappanae.

В комплексе диатомей сохраняются все виды рода Cestodiscus, отмеченные в предыдущей зоне, появляются Azpeitia nodulifer, Thalassiosira yabei, Th. temperei, Cestodiscus trinidatus. Близ верхней границы зоны исчезают Cestodiscus peplum, Coscinodiscus rhombicus, C. obscurus, Asteromphalus hebtaensis, Actinocyclus neogenicus, Thalassionema schraderi.

Начиная с этой зоны, происходит смена и перестройка морфологии рода Azpeitia (Coscinodiscus с нодулем). В верхах раннего миоцена существовал только один такой вид — Azpeitia voluta. Выше зоны Annelus californicus он не встречается. В зоне Denticulopsis nicobarica появляется Azpeitia salysberiana, но массовое развитие Azpeitia приурочено к следующей зоне.

Зона Actinocyclus ellipticus (скв. 63.1, 289, 166, 66.1, 575) представляет собой время нового расцвета рода Actinocyclus. В комплексе доминируют два вида — Actinocyclus ellipticus и Act. ingens. У каждого из них появляется значительное число разновидностей (или близких видов). Act. ellipticus имеет максимальное количество разновидностей: javanicus, lanceolatus, spirialis, robustus (Barron, 1985).

Как и в зоне Actinocyclus barroni, значительно увеличивается количество Craspedodiscus (последняя вспышка в распространении Cr. coscinodiscus). В нижней части зоны присутствует Cr. elegans.

Третье место по численности занимает группа видов Azpeitia (Coscinodiscus) — Azp. tuberculata, Azp. vetustissima, Azp. aeginensis и Azp. nodulifer (редко). Близ кровли зоны Azp. aeginensis и Azp. vetustissima исчезают, количество Azp. tuberculata резко сокращается, а Azp. nodulifer — увеличивается. Заметное место в комплексе по численности экземпляров имеет Thalassiosira leptopus.

Верхняя граница зоны представляет резкий рубеж в распространении многих видов, идущих еще с олигоцена и принадлежащих разным родам. Исчезают Synedra jouseana, Cussia paleacea, Coscinodiscus blysmos, Thalassiosira tappanae, все представители рода Craspedodiscus и многие виды Cestodiscus: Cest. peplum, Cest. intersectus, Cest. kugleri, Cest. japonicus, Cest. quadrus, Cest. rapax. Уменьшается численность Coscinodiscus pseudoincertus. Верхней частью зоны ограничено распространение Asteromphalus hebtaetis и Ast. brookei, здесь же появляются единичные экземпляры Denticulopsis lauta и силикофлагелляты Distephanus crux.

Зона Thalassionema hirosakiensis (скв. 65, 166, 66) характеризуется доминированием представителей пеннатных родов Thalassionema и Thalassiotrix. Широкое распространение получает Th. nitzschioides, что связывается с усилением гидродинамики бассейна и с апвеллингом. В основании зоны появляются также Thalassionema hirosakiensis и Th. robusta, типичные только для этой зоны. По численности все вместе они составляют более 70% комплекса. Возрастает роль рода Nitzschia, с основания зоны известна Nitzschia praereynholdii.

Характерным элементом зоны является Hemidiscus cuneiformis. Его эволюционное появление, по данным Л. Баркла (Burckle, 1978), изохронно в тропических и умеренных широтах и приурочено к середине 12-й палеомагнитной эпохи. С основания зоны отмечается увеличение количества створок Azpeitia nodulifer и Thalassiosira yabei.

Верхнюю границу не переходят Denticulopsis nicobarica, Coscinodiscus lewisianus, Nitzschia praereynholdii, Cestodiscus pulchellus.

По-видимому, полный разрез зоны Thalassionema hirosakiensis имеется только в скв. 66, однако и здесь нет твердой уверенности в сохранности ее верхних горизонтов и в наличии полного разреза зоны Thalassiosira yabei s.l.

Верхний миоцен

Зона Thalassiosira yabei s.l. (скв. 63.1, 289, 65, 66.1) является нижним членом шкалы Л. Баркла (Burckle, 1972). Он не определил ее нижнюю границу. В качестве критериев границы этой зоны можно предложить исчезновение Thalassionema hirosakiensis и Th. robusta, смену Nitzschia praereynholdii на N. fossilis, появление Denticulopsis hustedtii.

Особенность этой зоны заключается в доминировании Thalassiosira yabei, Azpeitia nodulifer, Pseudotriceratium cinnamomeum, Hemidiscus cuneiformis, Rhizosolenia styliformis, Asteromphalus ovalis, Asterolampra acutiloba. Сохраняются Actinocyclus ellipticus со всеми варитетами, Act. ingens, Azpeitia tuberculata, но в единичных экземплярах. В низах зоны еще встречаются Cestodiscus moroniensis и Cest. japonicus. Отмечена Azpeitia crenulata.

Зона Nitzschia porteri выделена только в скв. 66.1. Подошва ее проводится по исчезновению Thalassiosira yabei. Индекс-вид в осадках Центрально-Тихоокеанской котловины встречается редко. К дополнительным маркерам зоны принадлежат Nitzschia fossilis, Thalassiosira excentrica, Th. nativa (sensu Burckle, 1978), Asteromphalus flabellatus. Присутствуют также Azpeitia nodulifer, Azp. tuberculata, Azp. vetustissima, Coscinodiscus praelineatus, Hemidiscus cuneiformis, Actinocyclus ellipticus (с разновидностями), Act. ingens. У верхней границы зоны исчезает Azpeitia tuberculata.

Зона Nitzschia miocenica (скв. 65, 166, 66.1, 575) определяется появлением в ее подошве индекс-вида, изохронным в тропических и умеренных широтах, и Thalassiosira miocenica. В верхней части зоны присутствуют Th.usatschevi и Th. punctata, увеличивается количество экземпляров Th. lineata. Разнообразие видов Thalassiosira составляет характерную черту диатомового комплекса этой зоны.

К этому же уровню приурочены изменения состава рода Asteromphalus: появляются небольшие, имеющие прочную створку Ast. hookeri и исчезают крупные Ast. flabellatus и Ast. ovalis.

Существенную роль начинают играть силикофлагелляты: Mesocena hexagona, Dictyocha rombica, D. medusa.

Верхний миоцен — плиоцен

Зона Thalassiosira convexa (скв. 66.1, 289, 65, 575). Основание зоны проводится по значительному увеличению (эпиболи) Thalassiosira convexa var. aspinosa, кровля вслед за Л. Барклом — по появлению Nitzschia jouseae. Л. Баркл выделяет три подзоны: нижнюю — по исчезновению Thalassiosira praeconvexa, среднюю — по исчезновению Th. usatschevi, верхнюю — до уровня появления Nitzschia jouseae. Единичные экземпляры Thalassiosira praeconvexa и Th. usatschevi сохраняются до кровли зоны, зафиксированные Л. Барклом уровни связаны с количественными изменениями. В наших материалах сокращения численности Th. praeconvexa, Th. miocenica и Th. leptopus в нижней части зоны совпадают. Выше этого уровня Th. convexa var. aspinosa сменяется формой с шипами, появляются Roperia praetasselata, Asteromphalus robustus, Coscinodiscus plicatus. Резко увеличивается количество Azpeitia nodulifer, Actinocyclus ehrenbergii, Act. ellipticus var. elongatus, а также древних Asterolampra (Ast. acutiloba, Ast. grevillei), которые не переходят верхней границы зоны Thalassiosira convexa.

Плиоцен

Зона Nitzschia jouseae (скв. 289, 65, 66.1). Подошва ее определяется, согласно Л. Барклу, появлением индекс-вида, а кровля — развитием Rhizosolenia praebergonii. По данным И. Коидзуми (Koizumi, 1985), появление Nitzschia jouseae изохронно в тропических и умеренных широтах и имеет возраст 4,5 млн лет. С основания зоны известны Thalassiosira oestrupii, Roperia praetasselata, Asteromphalus elegans, Ast. imbricatus, в средней части зоны встречается Thalassiosira symbolophora.

Зона Rhizosolenia praebergonii (скв. 66.1) устанавливается по появлению индекс-вида и Thalassiosira plicata. Она разделяется на три подзоны. Кровля нижней проводится по исчезновению Nitzschia jouseae — 2,58 млн лет, кровля средней — по исчезновению Thalassiosira convexa — 2,30 млн лет. Оба уровня изохронны в низких и средних широтах (Koizumi, Tanimura, 1985). Эти уровни хорошо фиксируются в Центрально-Тихоокеанской впадине.

Плейстоцен

Зона Pseudoeunotia doliolus выделяется по появлению индекс-вида. В нашем материале эта зона фиксируется только в скв. 66.1, причем индекс-вид не обнаружен. Однако по исчезновению Rhizosolenia praebergonii и появлению Asteromphalus hiltoniatus можно говорить о присутствии плейстоценовых отложений.

ЗОНАЛЬНАЯ ШКАЛА НЕОГЕНА ПО РАДИОЛЯРИЯМ ТРОПИЧЕСКОГО, СУБТРОПИЧЕСКОГО И УМЕРЕННО-БОРЕАЛЬНОГО ПОЯСОВ ТИХОГО ОКЕАНА

В настоящей работе радиолярии из неогеновых отложений северной половины Тихого океана изучены из 20 скважин, расположенных в тропической, субтропической и умеренно-бореальной климатических областях.

Ранее радиолярии из этих скважин изучались многочисленными зарубежными исследователями (Riedel, Sanfilippo, 1871, 1978; Kling, 1971, 1982; Holdsworth, 1975; Moore, 1973; Sakai, 1980; Reynold 1980; Dinkelman, 1973; Sanfilippo et al., 1985). В процессе этих исследований созданы и детализированы зональные шкалы для неогена тропической области и плиоцен—плейстоцена субтропической области.

Целью повторного изучения радиолярий данного района было выявление возможно более полного таксономического состава зональных ассоциаций радиолярий в неогене Тихого океана и стратиграфического диапазона существования ряда видов; оценка масштабности изменений комплексов на границах зон; корреляция одновозрастных ассоциаций радиолярий из различных климатических областей; выявление тенденций развития фауны радиолярий в неогене.

Принципы выделения зон и полные списки видов радиолярий, входящих в зональные комплексы, приведены в исследованиях И.Е. Левыкиной (1982а, б, 1984, 1986). Это позволяет изложить здесь радиоляриевую зональную стратиграфию неогена в общем виде.

Неогеновые отложения тропической области (0°—20° с.ш.) вскрыты скважинами 55 (Каролинское поднятие), 63.1 (Восточно-Каролинская котловина), 289 и 64 (поднятие Онтонг-Джава), 65, 66 и 166 (Центрально-Тихоокеанская котловина), 458 и 459 (Восточно-Филиппинская котловина), 574 и 575 (Восточно-Тихоокеанская котловина), 495 (плита Кокос). Эти отложения расчленены в соответствии с зональной шкалой тропической области Мирового океана У. Ридела и А. Санфилиппо (Riedel, Sanfilippo, 1978).

Граница олигоцена и миоцена, согласно этой шкале, проходит внутри зоны Lychnocanoma elongata. В нашем материале эта зона подразделена на две подзоны — Cannartus prismaticus (или подзона В) (скв. 64.1, 66, 166, 289) и Calocycletta serrata (или подзона А) (скв. 55, 64.1, 66, 166, 289), граница между которыми соответствует подошве фораминиферовой зоны Globigerinoides primordius — Globorotalia kugleri и принимается за подошву миоцена.

В нижнем миоцене выделяются 4 зоны: Cyrtocapsella tetrapera (скв. 55, 64, 64.1, 65, 289, 458, 166), Stichocorys delmontensis (скв. 55, 64, 65, 289), Stichocorys wolfii (скв. 55, 63.1, 65, 64, 289, 459 В) и Calocycletta costata (скв. 55, 63.1, 64, 65, 289). Средний миоцен включает две зоны: Dorcadospyris alata (скв. 55, 63.1, 64, 65, 459 В, 458, 289) и Diartus petterssoni (скв. 63.1, 64, 65, 66.1, 459 В, 289, 166). В верхнем миоцене установлены три зоны: Didymocyrtis antepenultima (скв. 63.1, 64, 289, 459 В), Didymocyrtis penultima (скв. 63.1, 289) и Stichocorys peregrina (скв. 64, 65, 66.1, 458, 289, 166). Плиоцен состоит из зон: Spongaster pentas (скв. 63.1, 64, 65, 166) и Pterocanium prismatium (скв. 65, 64, 166, 289, 66.1). Плейстоцен выделяется в объеме одной зоны Lamprocyrtis haysi (скв. 64, 65, 66.I, 289). Схема расчленения тропического плейстоцена К. Нигрини (Nigrini, 1971) на 4 зоны — Anthocyrtidium angulare, Amphyrrhopalum ypsilon, Collosphaera tuberosa и Buccinosphaera invaginata может быть использована не во всех случаях из-за частого отсутствия в комплексах индекс-видов.

Неогеновые отложения субтропической области (20—40° с.ш.) пройдены скважинами 47 и 305 (поднятие Шатского), 310 (поднятие Хесса), 436 (внешний склон Японского желоба), 438 (внутренний склон Японского желоба) и 578 (Западно-Тихоокеанская котловина). Нижнемиоценовые осадки этого района установлены только в скв. 438. Остальные скважины вскрывают отложения от разных горизонтов среднего и верхнего миоцена до плейстоцена включительно. Таксономический состав радиолярий заметно отличается от такового в тропической области, однако присутствие в ассоциациях большого числа "широкотропических видов" и видов—индексов всех зон позволяет расчленить миоценовые осадки субтропической области согласно тропической зональной шкале.

Исключением является скв. 438 близ побережья Японии. Сменяющие друг друга снизу вверх ассоциации радиолярий значительно отличаются от одновозрастных тропических; индекс-виды появляются только на отдельных стратиграфических уровнях. Отличие радиоляриевой фауны скв. 438 от других ассоциаций связано в основном с расположением ее в районе прохождения холодного течения Оясио и в непосредственной близости к Японским островам. Предложенную для расчленения неогеновых отложений в скв. 438 зональную шкалу Р. Рейнольдса (Reynolds, 1980) при повторном изучении нам оказалось трудно использовать. В этих осадках было выделено 8 слоев с радиоляриями и проведена их примерная корреляция с зонами тропической области.

В целом в среднем миоцене установлены зоны Dorcadospyris alata (скв. 436), Diartus petterssoni (скв. 436), в верхнем — Didymocyrtis antepenultima (скв. 436), Didymocyrtis penultima (скв. 436, 310), Stichocorys peregrina (скв. 436, 310, 305, 47).

Плиоценовые и плейстоценовые отложения субтропической области расчленены в соответствии со шкалой Д. Хейса и Э. Формен (Hays, 1970; Foreman, 1975). Плиоцен состоит из двух зон: Sphaeropyle langii (скв. 47, 305, 310, 438, 436) и Lamprocyrtis heteroporos (скв. 47, 305, 310, 438, 436), которые хорошо коррелируются с плиоценовыми зонами тропической шкалы Spongaster pentas и Pterocanium prismatium. В плейстоцене выделяются 3 зоны: Eucyrtidium matuyamai (скв. 47, 305, 310), Stylatractus universus (скв. 47, 305, 310, Eucyrtidium tumidulum (скв. 305, 310).

Умеренно-бореальная область Тихого океана находится севернее 40° с.ш.. Примерно вдоль этой параллели располагается Субарктический фронт. Неогеновые отложения вскрыты скв. 580 (в полосе Субарктического фронта) и скв. 581 (ложе Северо-Западной котловины севернее Субарктического фронта). Несмотря на значительное отличие радиоляриевой фауны от тропической нахождение видов-индексов всех зон наряду со многими широкотропическими видами позволяет расчленить неогеновые отложения этих скважин в соответствии с тропической зональной шкалой. Здесь определены зоны Diartus petterssoni (скв. 581) — средний миоцен; Didymocyrtis antepenultima (скв. 581), Didymocyrtis penultima (скв. 578, 581), Stichocorys peregrina (скв. 578, 581) — верхний миоцен; Sphaeropyle langii (скв. 578, 580, 581) и Lamprocyrtis heteroporos (скв. 578, 580, 581) — плиоцен.

ЗОНАЛЬНАЯ ШКАЛА НЕОГЕНА ПО ПЛАНКТОННЫМ ФОРАМИНИФЕРАМ ТЕПЛОВОДНОЙ ОБЛАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА

Зональная шкала миоценовых и плиоценовых отложений экваториального, тропического и субтропического поясов Тихого океана по планктонным фораминиферам базируется на обширном материале многих скважин и аналогична таковой, применяемой для расчленения неогеновых осадков Атлантического и Индийского океанов. Основные особенности этой унифицированной зональной шкалы неогена рассмотрены В.А. Крашенинниковым (1977, 1978), что позволяет в настоящей работе дать лишь ее самую краткую и общую характеристику.

Изучение (в ряде случаев повторное) планктонных фораминифер из скв. 47, 55, 56, 57, 58, 59, 64, 63, 289, 305 вполне подтверждает применяемую зональную схему. Направление современных исследований связано с оценкой влияния климатической зональности и местных экологических факторов на состав палеоценозов фораминифер, когда за счет элиминирующего воздействия ряда факторов исчезают некоторые руководящие виды и стратиграфическая разрешаемость фораминифер снижается. В своем наиболее типичном виде шкала применима в тропическом и субтропическом поясах. В собственно экваториальном поясе могут возникать трудности за счет снижения видового разнообразия планктонных фораминифер (отсутствие умеренно-тепловодных видов); с ними мы сталкиваемся и при переходе к умеренно-субтропическим широтам, где наблюдается общее обеднение комплексов планктонных фораминифер. Резко снижается разрешающая способность планктонных фораминифер в глубоководных карбонатных и карбонатно-глинистых осадках, где некоторые индекс-виды уничтожаются избирательным растворением.

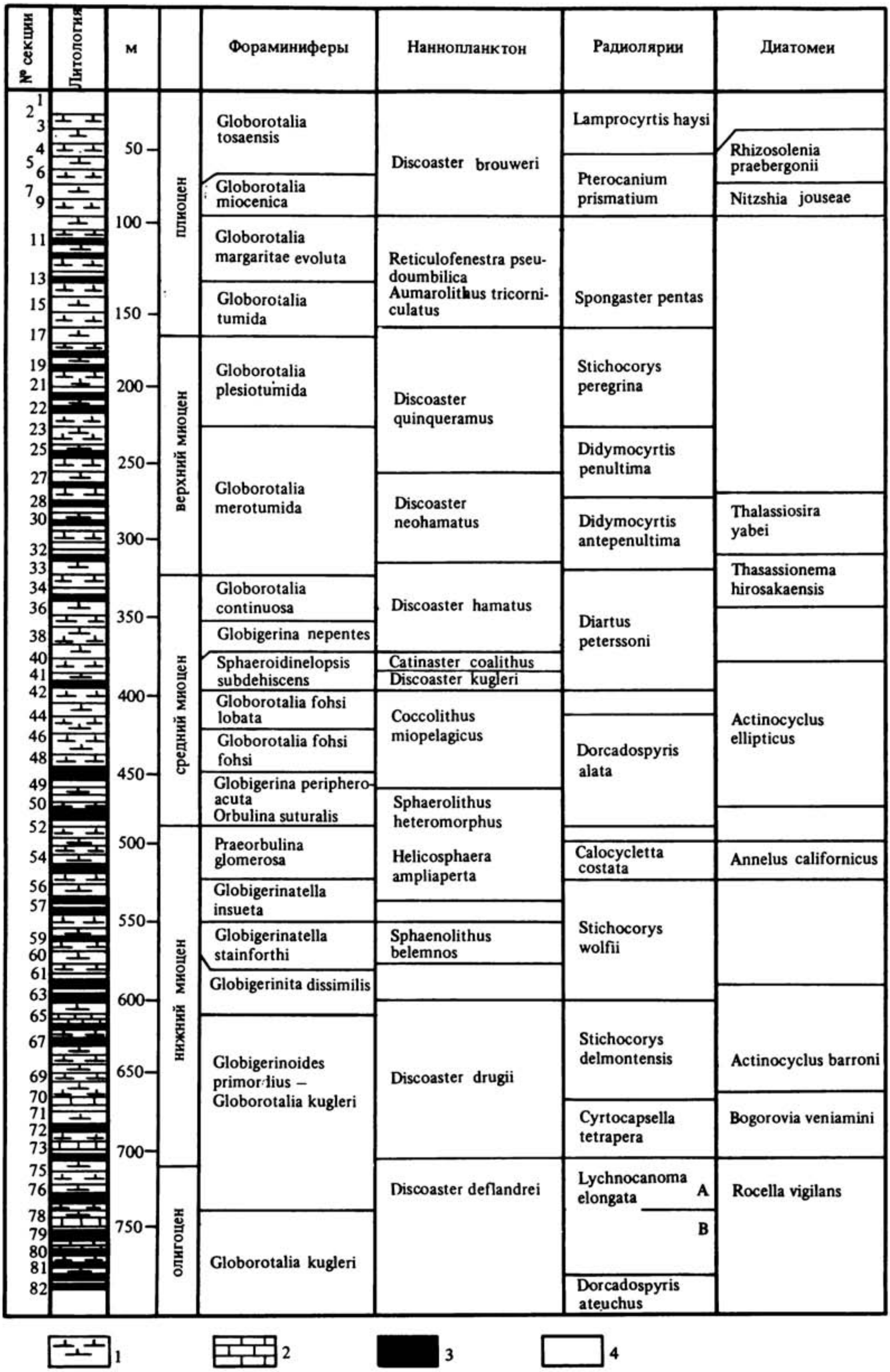
Для фораминиферовой стратиграфии принципиально важна скв. 289 (плато Онтонг-Джава), где прослеживается вся серия фораминиферовых зон (рис. 2). Большое значение имеет скв. 55 (Каролинское поднятие), хотя в интервале верхнего миоцена—плиоцена здесь существуют перерывы. Разрезы неогеновых отложений, вскрытых скв. 47 и 305 (поднятие Шатского), 56, 57, 58 (Каролинское поднятие), 64 (поднятие Онтонг-Джава), либо стратиграфически неполные, либо скважины бурились с эпизодическим отбором керна. Эти материалы служат дополнительной информацией о зональной стратиграфии. В глубоководных осадках скв. 63 (Восточно-Каролинская впадина) планктонные фораминиферы сильно затронуты избирательным растворением. В абиссальных осадках скв. 65, 66, 166 (Центрально-Тихоокеанская впадина) они полностью отсутствуют.

Основные черты зональной шкалы неогена по планктонным фораминиферам можно представить в следующем виде.

Непрерывный переход от олигоцена к миоцену наблюдается в скв. 55, 56, 57, 64, 289. Здесь отложения с типично олигоценовой микрофауной (зона Globigerina ciperoensis) отделены от отложений с характерными миоценовыми планктонными фораминиферами (зона Globigerinoides primordius — Globorotalia kugleri) осадками зоны Globorotalia kugleri s. str. с переходным комплексом фораминифер. Совместно с некоторыми верхнеолигоценовыми видами (Globorotalia pseudokugleri, G. nana, G. siakensis, Globigerina angustiumbilicata и др.) в нем встречаются Globorotalia kugleri, Globigerina venezuelana, G. juvenilis, Globigerinita dissimilis и др., получающие широкое распространение в миоцене. Зона Globorotalia kugleri s. str. помещается в кровлю олигоцена.

Нижний миоцен включает пять зон.

1. Зона Globigerinoides primordius — Globorotalia kugleri (скв. 55, 56, 57, 58, 64, 289) отмечена появлением рода Globigerinoides. Экземпляры его в осадках зоны немногочисленны, но сам факт эволюционного появления рода имеет огромное значение — очень скоро (со второй половины нижнего миоцена) "лицо" неогеновой микрофауны будет определяться видами Globigerinoides и группой родов, ведущих происхождение от Globigerinoides.


№ секции
Литология
м
Фораминиферы
Наннопланктон
Радиолярии
Диатомеи
1
2
3
4
5
6
7
9
11
13
15
17
19
21
22
23
25
27
28
30
32
33
34
36
38
40
41
42
44
46
48
49
50
52
54
56
57
59
60
61
63
65
67
69
70
71
72
73
75
76
78
79
80
81
82
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500
550
600
650
700
750
плиоцен
верхний миоцен
средний миоцен
нижний миоцен
олигоцен
Globorotalia tosaensis
Globorotalia miocenica
Globorotalia margaritae evoluta
Globorotalia tumida
Globorotalia plesiotumida
Globorotalia merotumida
Globorotalia continuosa
Globigerina nepentes
Sphaeroidinelopsis subdehiscens
Globorotalia fohsi lobata
Globorotalia fohsi fohsi
Globigerina periphero-acuta
Orbulina suturalis
Praeorbulina glomerosa
Globigerinatella insueta
Globigerinatella stainforthi
Globigerinita dissimilis
Globigerinoides primordius – Globorotalia kugleri
Globorotalia kugleri
Discoaster brouweri
Reticulofenestra pseudoumbilica
Aumarolithus tricorniculatus
Discoaster quinqueramus
Discoaster neohamatus
Discoaster hamatus
Catinaster coalithus
Discoaster kugleri
Coccolithus miopelagicus
Sphaerolithus heteromorphus
Helicosphaera ampliaperta
Sphaenolithus belemnos
Discoaster drugii
Discoaster deflandrei
Lamprocyrtis haysi
Pterocanium prismatium
Spongaster pentas
Stichocorys peregrina
Didymocyrtis penultima
Didymocyrtis antepenultima
Diartus petersoni
Dorcadospyris alata
Calocycletta costata
Stichocorys wolfii
Stichocorys delmontensis
Cyrtocapsella tetrapera
Lychnocanoma elongata
A
B
Dorcadospyris ateuchus
Rhizosolenia praebergonii
Nitzshia jouseae
Thalassiosira yabei
Thasassionema hirosakaensis
Actinocyclus ellipticus
Annelus californicus
Actinocyclus barroni
Bogorovia veniamini
Rocella vigilans
1
2
3
4

2. Зона Globigerinita dissimilis (скв. 55, 64, 289) характеризуется более многочисленными экземплярами Globigerinoides trilobus, G. altiaperturus, обычны Globoquadrina praedehiscens, G. altispira, Globorotalia peripheroronda. Из подстилающих отложений не переходит Globorotalia kugleri.

3. Зона Globigerinita stainforthi содержит сходный комплекс фораминифер (скв. 55, 63, 289), отличаясь присутствием Globoquadrina dehiscens.

4. В зоне Globigerinatella insueta (или зона Globigerinatella insueta — Globigerinoides trilobus) ассоциация фораминифер существенно иная (скв. 55, 63, 64, 289). Появляется род Globigerinatella, обильны представители Globigerinoides (trilobus, subquadratus, diminutus) и Globoquadrina (altispira, dehiscens, baroemoenensis). Подошву зоны не переходит Globigerinita dissimilis.

5. В подошве зоны Praeorbulina glomerosa (скв. 55, 63, 64, 289) получают развитие Globigerinoides bisphaerica, роды Praeorbulina (P. glomerosa, P. transitoria) и Sphaeroidinellopsis (Sph. seminulina), а в кровле исчезает род Globigerinatella. Следует отметить, что в области низких широт представители Praeorbulina немногочисленны.

В среднем миоцене различается шесть зон. Выделение некоторых из них основано на видах группы Globorotalia fohsi, приуроченных преимущественно к тропической области. В отсутствии этой группы зональное расчленение среднего миоцена становится менее детальным.

1. В подошве зоны Orbulina suturalis — Globorotalia peripherorond появляются рода Orbulina (O. suturalis) и Biorbulina (B. bilobata), Globorotalia archaeomenardii, G. bermudezi, гораздо чаще встречаются экземпляры Sphaeroidinellopsis seminulina (скв. 55, 56, 64, 289). В кровле исчезают представители Praeorbulina и Globigerinoides bisphaerica. В экваториальной области орбулины, как и преорбулины, немногочисленны.

2. Зона Globorotalia peripheroacuta отмечена развитием индекс-вида и G. praemenardii (скв. 55, 56, 64, 289).

3. Зона Globorotalia fohsi fohsi характеризуется присутствием индекс-вида (скв. 55, 289).

4. Зона Globorotalia fohsi lobata отличается развитием двух разновидностей G. fohsi — G. fohsi lobata и G. fohsi robusta (скв. 55, 56, 289). В кровле этой зоны группа G. fohsi исчезает.

5. Зона Sphaeroidinelopsis subdehiscens — Globigerina druryi определяется такими новыми таксонами, как Sphaeroidinellopsis subdehiscens, Globorotalia lenguaensis, Globigerinoides bollii, обычной становится Orbulina universa. В кровле исчезает Globorotalia praemenardii (скв. 55, 289).

6. Зона Globigerina nepenthes — Globorotalia siakensis, отличительные особенности которой связаны с появлением Globigerina nepenthes, Globorotalia menardii, G. limbata и исчезновением в кровле зоны G. siakensis (скв. 55, 56, 64, 289).

Верхний миоцен подразделяется на четыре зоны.

1. Зона Globorotalia continuosa по составу планктонных фораминифер представляет собой переход между типично средне- и верхнемиоценовыми микрофаунами. Ей соответствует интервал существования индекс-вида от уровня исчезновения G. siakensis до уровня появления G. acostaensis (скв. 55, 56, 64, 289).

2. Зона Globorotalia merotumida (или зона Globorotalia acostaensis), где широкое распространение получают два названных вида в сочетании с Globigerinoides extremus, Globigerina decoraperta, G. microstoma, обильными Globorotalia menardii, G. limbata, Orbulina universa и др. (скв. 55, 56, 289).

3. Зона Globorotalia plesiotumida отмечена появлением индекс-вида и двух новых

←

Рис. 2. Зональное расчленение неогеновых осадков в скв. 289 (плато Онтонг-Джава)

1 — нанно-фораминиферовые илы, 2 — нанно-фораминиферовые мергели, 3 — отсутствие кернового материала, 4 — отсутствие данных

родов — Candeina (C. nitida) и Pulleniatina (P. primalis). Большинство видов в составе ее микрофауны переходят из подстилающих отложений (скв. 47, 64, 289).

4. Зона Globorotalia tumida (или зона Globorotalia margaritae margaritae) намечает переход к плиоцену. Она характеризуется близким комплексом планктонных фораминифер, что и в зоне Globorotalia plesiotumida, но совместно с ними встречаются G. tumida, G. margaritae margaritae, G. multicamerata, Globigerinoides conglobatus, G. sacculifer, типичные для осадков плиоцена (скв. 47, 56, 57, 289).

Плиоцен по планктонным фораминиферам расчленяется на три зоны.

1. В зоне Globorotalia margaritae evoluta (или зоне Sphaeroidinella dehiscens — Globoquadrina altispira) комплекс планктонных фораминифер существенно обновляется (скв. 64, 289). Здесь впервые установлены род Sphaeroidinella, а также Globorotalia margaritae evoluta, G. crassaformis, G. inflata, G. pertenuis, Pulleniatina obliquiloculata, Globigerinoides ruber.

2. Зона Globorotalia miocenica определяется индекс-видом и G. exilis. Подошву ее не переходит G. margaritae, а в пределах зоны (на разных уровнях) исчезает род Sphaeroidinellopsis, Globorotalia multicamerata, G. pertenuis, Globigerina nepenthes и резко сокращается количество экземпляров Globoquadrina altispira и G. dehiscens (скв. 289).

3. Зона Globorotalia tosaensis характеризуется появлением индекс-вида и G. ungulata; подошву ее не переходят G. miocenica и G. exilis (скв. 55, 47, 58, 289).

Граница плиоценовых и четвертичных отложений (зона Globorotalia truncatulinoides) проводится по уровню эволюционного появления G. truncatulinoides (скв. 47, 55, 58, 64, 289).

КОРРЕЛЯЦИЯ ЗОНАЛЬНЫХ ШКАЛ ПО РАЗЛИЧНЫМ ГРУППАМ ПЛАНКТОНА

В тропической и субтропической областях изученные скважины распадаются на две группы. Первая из них включает скважины, вскрывшие некарбонатные осадки с кремневым планктоном; они позволяют проанализировать соотношение зон по диатомеям и радиоляриям (скв. 65, 66, 166). Вторая группа состоит из скважин, которые прошли карбонатные осадки; в них осуществляется корреляция зональных шкал по известковому планктону (фораминиферы, наннопланктон) и отчасти по радиоляриям и диатомеям (скв. 47, 55, 64, 289). Вся серия этих скважин дает достаточно убедительную картину соотношения зональных шкал неогена. К сожалению, эпизодический отбор керна в некоторых скважинах, значительные интервалы между образцами, иногда обедненные комплексы планктона, лишь примерно намечающие границы зон, еще не позволяют достигнуть абсолютно точной корреляции зональных единиц. Это дело ближайшего будущего. Сопоставление бореальной шкалы неогена по диатомеям с синхроничными отложениями тепловодной области Тихого океана также требует дальнейшего уточнения.

Нижний миоцен

На рубеже олигоцена и миоцена в стратиграфической шкале по диатомеям находится зона Rocella vigilans, а по радиоляриям — зона Lychnocanoma elongata (с подзонами A и B). В скв. 65 и 289 верхние границы этих двух зон совпадают, а в скв. 66 и 166 кровля зоны Rocella vigilans примерно совпадает с границей между подзонами A и B радиоляриевой зоны Lychnocanoma elongata. Эти сравнительно небольшие расхождения объясняются постепенностью смены диатомей и радиолярий на границе олигоцена и миоцена. В карбонатных фациях фораминиферовая зона Globorotalia kugleri соответствует подзоне B зоны Lychnocanoma elongata по радиоляриям, а подзона A этой зоны находится в пределах зоны Globigerinoides primordius — Globorotalia kugleri по фораминиферам. По наннопланктону граница подзон Discoaster deflandrei и Discoaster druggi зоны

Triquetrorhabdulus carinatus в скв. 289 совпадает с кровлей зон Lychnocanoma elongata (радиолярии) и Rocella vigilans (диатомеи) (Музылев, Радионова, 1987).

Объемы зоны Bogorovia veniamini (диатомеи) и Gyrtocapsella tetrapera в скв. 65 и 166 и, очевидно, в скв. 289 идентичны и находятся в пределах зоны Globigerinoides primordius — Globorotalia kugleri (фораминиферы) и подзоны Discoaster druggi (наннопланктон).

Границы зон Actinocyclus barroni (диатомеи) и Stichocorys delmontensis (рад.) в скв. 65 и 166 совпадают, а в скв. 289 зона Actinocyclus barroni отвечает и базальным слоям зоны Stichocorys wolfii (радиолярии). В карбонатных осадках скв. 289, 64 и 55 радиоляриевая зона Stichocorys delmontensis коррелируется с верхней частью зоны Globigerinoides primordius — Globorotalia kugleri и низами зоны Globigerinita dissimilis (фораминиферы) и верхней частью подзоны Discoaster druggi по наннопланктону.

Границы следующей зоны Cestodiscus rapax (по диатомеям) в скв. 65 практически занимают то же положение, что и границы зоны Stichocorys wolfii (по радиоляриям), а в скв. 166 можно говорить о соответствии подошвы этих зон (выше пропуск в отборе керна). В карбонатных осадках скв. 289, 55 и 64 радиоляриевая зона Stichocorys wolfii коррелируется с верхней частью зоны Globigerinita dissimilis и зонами Globigerinita stainforthi и Globigerinatella insueta — Globigerinoides trilobus (фораминиферы); в ее пределах находится зона Sphenolithus belemnos по наннопланктону.

Нижняя граница диатомовой зоны Annelus californicus в скв. 65 близко совпадает с таковой радиоляриевой зоны Calocycletta costata, а соответствие их верхних границ надежно устанавливается в скв. 66, 63 и отчасти в скв. 289. В карбонатных осадках скв. 55, 64 и 289 объем зон Calocycletta costata (радиолярии) и Praeorbulina glomerosa (фораминиферы) точно совпадают; этому интервалу отвечает нижняя часть зоны Sphenolithus heteromorphus по наннопланктону и верхи зоны Helicosphaera ampliaperta.

Ранее считалось (Burckle, 1978), что появление Annelus californicus (диатомеи) синхронно с уровнем развития рода Orbulina (O. suturalis), на основании чего это событие рассматривалось среднемиоценовым. Наши материалы свидетельствуют об ином соотношении — Annelus californicus известен с основания зоны Praeorbulina glomerosa (фораминиферы) и зоны Calocycletta costata (радиолярии), которыми обычно заканчивается нижний миоцен.

Как уже отмечалось, осадки нижней части нижнего миоцена на севере Тихоокеанской области диатомеями не охарактеризованы, они появляются в верхней его половине. Скв. 438 (Японский желоб) позволяет коррелировать зоны Crucidenticula kanayae и Denticulopsis praelauta бореальной диатомовой шкалы соответственно с зонами Cestodiscus rapax и Annelus californicus тропической шкалы.

Средний миоцен

В скважинах Центрально-Тихоокеанской котловины (65, 66, 166) наблюдается хорошее совпадение границ зональных подразделений по радиоляриям и диатомеям: зоны Denticulopsis nicobarica и Actinocyclus ellipticus по диатомеям соответствуют зоне Dorcadospyris alata по радиоляриям. В карбонатных осадках скв. 63 и 289 кровля зоны Dorcadospyris alata располагается несколько ниже кровли зоны Actinocyclus ellipticus, но кремневый планктон здесь обедненный. В скв. 289, 64 и 55 зона Dorcadospyris alata (радиолярии) коррелируется с зонами Orbulina suturalis — Globorotalia peripheroronda, Globorotalia peripheroacuta, Globorotalia fohsi fohsi, Globorotalia fohsi lobata по планктонным фораминиферам, а также с верхней частью зоны Sphenolithus heteromorphus и подзоной Coccolithus miopelagicus по наннопланктону.

В пелагических осадках Центрально-Тихоокеанской впадины (скв. 65, 66) границы зоны Thalassionema hirosakiensis (диатомеи) и зоны Diartus petterssoni (радиолярии) совпадают. В карбонатных отложениях скв. 289 и 63 эти соотношения менее очевидные. Во всяком случае зона Thalassionema hirosakiensis находится внутри интервала зоны Diartus petterssoni. В скв. 289 и 64 зона Diartus petterssoni (радиолярии) сопоставляется с зонами Sphaeroidinellopsis subdehiscens — Globigerina druryi, Globigerina nepenthes — Globorotalia siakensis и Globorotalia continuosa (возможно, только нижняя часть) по фораминиферам; подзоной Discoaster kugleri, зонами Catinaster coalitus и Discoaster hamatus (частично) по наннопланктону.

В скв. 438 (Японский желоб) зоны среднего миоцена (по диатомеям) тропической и бореальной шкал сопоставляются со следующей детальностью: зонам Denticulopsis nicobarica и Actinocyclus ellipticus первой из них соответствуют четыре зоны северной схемы — Denticulopsis lauta, Denticulopsis hyalina, Denticulopsis nicobarica s. str., Denticulopsis praedimorpha. Зона Thalassionema hirosakiensis тропической схемы коррелируется с зоной Thalassiosira yabei s. str.

Верхний миоцен

Соотношение диатомовых и радиоляриевых зон в верхнем миоцене Тихого океана остается еще недостаточно ясным. В скв. 66 зоны Thalassiosira yabei и Nitzschia porteri (диатомеи) соответствуют зоне Didymocyrtis antepenultima (радиолярии), а зона Nitzschia miocenica — зоне Didymocyrtis penultima. Этому не противоречат данные скв. 166, где зона Nitzschia miocenica (диатомеи) находится в интервале нерасчлененных зон Didymocyrtis antepenultima и Didymocyrtis penultima, а также материалы из скв. 289, где подошва зоны Thalassiosira yabei практически совпадает с нижней границей зоны Didymocyrtis antepenultima. Однако в скв. 65 нерасчлененные зоны Thalassiosira yabei и Nitzschia porteri (диатомеи) коррелируются с нерасчлененными зонами Didymocyrtis antepenultima и Didymocyrtis penultima (радиолярии), а зона Nitzschia miocenica оказывается в низах зоны Stichocorys peregrina по радиоляриям. Следует отметить, что расчленение на зоны в скв. 65 не является надежным.

Следующая диатомовая зона Thalassiosira convexa имеет широкий стратиграфический диапазон, в скв. 66 отвечает двум радиоляриевым зонам — Stichocorys peregrina (верхний миоцен) и Spongaster pentas (нижний плиоцен). Совпадение кровли зоны Thalassiosira convexa и верхней границы зоны Spongaster pentas четко наблюдается также в скв. 65 и 289.

Соотношение радиоляриевых зон с зональными подразделениями по известковому планктону устанавливается в скв. 289 и 64. Зоны Didymocyrtis antepenultima и Didymocyrtis penultima соответствуют: верхней части зоны Globorotalia continuosa и зоне Globorotalia merotumida по фораминиферам; верхней части зоны Discoaster hamatus, зоне Discoaster neohamatus и низам зоны Discoaster quinqueramus по наннопланктону. Зона Stichocorys peregrina сопоставляется с зоной Globorotalia plesiotumida и низами зоны Globorotalia tumida по фораминиферам.

По данным скв. 438 корреляция тропической и бореальной диатомовых шкал осуществляется следующим образом: зонам Thalassiosira yabei и Nitzschia porteri соответствуют зоны Denticulopsis dimorpha, Denticulopsis katayamae, Thalassionema schraderi, Rouxia californica; зоне Nitzschia miocenica отвечает зона Neodenticula kamtschatica; нижней части зоны Thalassiosira convexa — зона Thalassiosira oestrupii.

Плиоцен

Как уже отмечалось, верхняя часть зоны Thalassiosira convexa (диатомеи) коррелируется с зоной Spongaster pentas (радиолярии) в скв. 66, 65 и 289; в карбонатных осадках скв. 289 и 64 их аналогами являются верхняя часть зоны Globorotalia tumida и зона Globorotalia margaritae evoluta.

Верхнеплиоценовые зоны Nitzschia jouseae и Rhizosolenia praebergonii (диатомеи) в скв. 66, 65 и 289 соответствуют зоне Pterocanium prismatium (радиолярии) и зоне Globorotalia tosaensis (фораминиферы) в скв. 289. Не исключено, что к нижней части этого интервала приурочена зона Globorotalia miocenica (фораминиферы), однако недостаточный фактический материал в скв. 289 не позволяет решить этот вопрос однозначно.

В шкале бореального плиоцена по диатомеям выделяется 5 зон, но реальную их корреляцию с тропической шкалой в скв. 438 осуществить не удается.

Соотношение зональных границ по различным группам планктона показано на рис. 2 и табл. 1.

Сопоставление зональных шкал по фораминиферам, наннопланктону, радиоляриям и диатомеям обнаруживает весьма сложную картину соотношения границ. Наблюдается много случаев и точного совпадения, и несовпадения зональных границ, т.е. уровней изменения различных групп планктона.

Так, в нижнем миоцене совпадают: подошвы зон Bogorovia veniamini (диатомеи), Cyrtocapsella tetrapera (радиолярии) и подзоны Discoaster druggi (наннопланктон); нижняя и верхняя границы зон Actinocyclus barroni (диатомеи) и Stichocorys delmontensis (радиолярии); условно подошвы зон Annelus californicus (диатомеи) и Calocycletta costata (радиолярии), причем нижние границы последней и зоны Praeorbulina glomerosa идентичны; кровля зон Annelus californicus, Calocycletta costata и Praeorbulina glomerosa.

В среднем миоцене наблюдается совпадение: нижней границы зоны Actinocyclus ellipticus (диатомеи) и Discoaster exilis (наннопланктон); подошвы зон (с некоторой долей допущения) Diartus petterssoni (радиолярии), Thalassionema hirosakiensis (диатомеи), Sphaeroidinellopsis subdehiscens — Globigerina druryi (фораминиферы); верхней границы зон Diartus petterssoni (радиолярии), Thalassionema hirosakiensis (диатомеи), Catinaster coalitus (наннопланктон).

В интервале верхнего миоцена—плиоцена прослеживается совпадение: нижней границы зон Thalassiosira convexa (диатомеи), Stichocorys peregrina (радиолярии) и Globorotalia plesiotumida (фораминиферы); подошвы зон Nitzschia jouseae (диатомеи), Pterocanium prismatium (радиолярии), Discoaster brouweri (наннопланктон) и, вероятно, Globorotalia miocenica (фораминиферы).

Не менее обычны и примеры несовпадения рубежей. В нижнем миоцене верхние границы зон Bogorovia veniamini (диатомеи), Cyrtocapsella tetrapera (радиолярии) и подошвы подзоны Discoaster druggi (нан) находятся внутри зоны Globigerinoides primordius — Globorotalia kugleri по фораминиферам. Кровля зоны Stichocorys delmontensis (радиолярии) и зоны Actinocyclus barroni (диатомеи) располагается внутри зоны Globigerinita dissimilis (фораминиферы).

В среднем миоцене нижняя граница зон Actinocyclus ellipticus (диатомеи) и Discoaster exilis (наннопланктон) приурочена к средней части зоны Dorcadospyris alata (радиолярии). Значительное количество несовпадений границ зональных подразделений по четырем группам планктона приходится на интервал верхнего миоцена—плиоцена.

Необходимо отметить, что на различных этапах неогенового времени кремневый и известковый планктон характеризуется неодинаковой стратиграфической разрешаемостью. Так, в нижнем миоцене зоне Stochocorys wolfii по радиоляриям (или зоне Cestodiscus rapax по диатомеям) соответствует несколько фораминиферовых зон. В среднем миоцене с' зоной Dorcadospyris alata коррелируются четыре фораминиферовые зоны. Наоборот, в верхнем миоцене зоне Globorotalia merotumida (фораминиферы) отвечают несколько зон по радиоляриям и диатомеям.

Показанные на табл. 1 соотношения зон по различным группам планктона не меняют принципиально ранее существовавших представлений (Крашенинников, 1978), но для некоторых интервалов неогена вносят важные уточнения.

МАСШТАБНОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ПЛАНКТОНА НА ГРАНИЦАХ ЗОНАЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Сравним в самом кратком виде масштабность изменения планктонных фораминифер, радиолярий и диатомей на границах зон, условно выделив две категории изменений — крупномасштабные и второстепенные.

Нижний миоцен

1. Принципиальное изменение планктонных фораминифер (появление рода Globigerinoides и группы видов) происходит в подошве зоны Globigerinoides primordius — Globorotalia kugleri. Значительных изменений радиолярий и диатомей не наблюдается.

2. Несколько выше, в подошве радиоляриевой зоны Cyrtocapsella tetrapera, появляется род Cyrtocapsella и ряд новых видов. В основании зоны Bogorovia veniamini заметную роль начинают играть рода Actinocyclus, Thalassiosira и Azpeitia. На этом принципиальном уровне эволюционного преобразования кремневого планктона изменения фораминифер не происходит.

3. Второстепенное изменение планктонных фораминифер в основании зоны Globigerinatella insueta (появление монотипного рода Globigerinatella и ряда видов) среди кремневого планктона аналогов не имеет.

4. Крупное изменение кремневого планктона прослеживается у стратиграфического уровня, которому соответствуют подошвы зон: Calocycletta costata по радиоляриям (развитие родов Lithopera, Eucyrtidium, Phormostichoartus); Annelus californicus тропической диатомовой схемы (появление рода Annelus); Denticulopsis praelauta (появление рода Denticulopsis, широкое распространение Actinocyclus, Thalassionema, Thalassiotrix). Этому рубежу соответствует второстепенное изменение планктонных фораминифер (появление двух видов нового рода Praeorbulina).

Средний миоцен

5. Принципиально меняется комплекс планктонных фораминифер в подошве зоны Orbulina suturalis — Globorotalia peripheroronda (широкое распространение родов Orbulina, Sphaeroidinellopsis, новых видов Globorotalia, Turborotalia). Аналогичного по рангу события среди радиолярий и диатомей нет.

6. Принципиальному изменению радиолярий в подошве зоны Diartus petterssoni (вымирание рода Dorcadospyris, возникновение рода Diartus и значительной группы видов) и диатомей в основании зоны Thalassionema hirosakiensis (исчезновение родов Craspedodiscus и Cussia, резкое сокращение видового состава Cestodiscus, появление ряда новых видов) соответствует второстепенное изменение планктонных фораминифер у нижней границы зоны Sphaeroidinellopsis subdehiscens — Globigerina druryi (на уровне группы видов).

Верхний миоцен

7. Крупное изменение кремневого и известкового планктона происходит в подошве верхнего миоцена: зона Globorotalia continuosa (фораминиферы), зона Didymocyrtis antepenultima (радиолярии), зона Thalassiosira yabei (тропические диатомеи), зона Denticulopsis dimorpha (бореальные диатомеи). Они касаются как родового, так и видового состава планктона, причем происходят постепенно.

8. Отчетливое, но менее значительное изменение тропических (зона Nitzschia miocenica) и бореальных (зона Neodenticula kamtschatica) диатомей в тортонское время не имеет аналогов среди радиолярий и фораминифер.

9. Аналогичного ранга изменение радиолярий (зона Stichocorys peregrina) и диатомей (зона Thalassiosira convexa) внутри верхнего миоцена сопровождается таким же преобразованием фауны планктонных фораминифер (зона Globorotalia plesiotumida), т.е. на уровне появления или исчезновения видов или отдельных родов.

Плиоцен

10. Принципиальное изменение планктонных фораминифер в подошве зоны Globorotalia margaritae evoluta (типичный по родовому и видовому составу плиоценовый комплекс) не имеет аналогов среди радиолярий и диатомей.

11. Принципиальное изменение радиолярий наблюдается в подошве зоны Pterocanium prismatium (вымирание родов Stichocorys, Siphostichoartus и появление группы новых видов). Ему соответствует второстепенное изменение диатомей (зона Nitzschia jouseae) и несколько более существенное — планктонных фораминифер в зоне Globorotalia miocenica (исчезновение рода Sphaeroidinellopsis, а также изменения на уровне группы видов).

Как видим, изменения радиолярий и диатомей по рангу масштабности обычно совпадают, но с известковым планктоном такого совпадения нет. Принципиальное изменение кремневого и известкового планктона адекватной масштабности в подошве верхнего миоцена скорее является исключением.

* * *

Сравнительный анализ зональных шкал по планктонным фораминиферам, наннопланктону, радиоляриям и диатомеям приводит к следующим двум основным выводам.

1. Относительно корреляционных проблем стратиграфии следует сказать, что четыре названные группы известкового и кремневого планктона обладают высокой стратиграфической разрешаемостью и при комплексном их использовании обеспечивают сопоставление разнофациальных осадков неогена, а с учетом палеоклиматических поясов — сопоставление неогеновых отложений экваториального, тропического, субтропического и бореального поясов Тихого океана. Соотношение зональных шкал сейчас хорошо известно, но положение некоторых границ (особенно зон по диатомеям) еще требует уточнения.

2. В отношении проблемы стратиграфической шкалы неогена следует заметить, что на фоне общего поступательного эволюционного развития фораминифер, наннопланктона, радиолярий и диатомей реальные скорости их эволюции неодинаковы, что приводит к различному числу зон по разным группам планктона в пределах какого-либо стратиграфического интервала, крайне сложной картине совпадений или несовпадений зональных границ и масштабности изменений. Другими словами, мы сталкиваемся с переплетением примеров синхронного и асинхронного развития планктона. Каких-то идеальных зон комплексного обоснования, в подошве и кровле которых одновременно и равномасштабно менялись бы фораминиферы, наннопланктон, радиолярии и диатомеи, в неогене не существует. Поэтому при разработке единой Международной стратиграфической шкалы неогена необходимо прежде всего определить теоретическую основу построений — непреложный приоритет стратотипов, или региональные подразделения полузамкнутых и средиземных бассейнов с бентосной фауной, или субглобальные подразделения по какой-то ортостратиграфической группе планктона (на континентах и в океанах), или таких ортостратиграфических групп будет несколько. В зависимости от принципа построения эти шкалы неогена будут заметно отличаться друг от друга. Различие же в методическом подходе к их созданию сопоставимо с разницей в объеме знаний региональной стратиграфии неогена прошлого—начала нашего века и современным субглобальным уровнем неогеновой стратиграфии континентов и океанов.

ЛИТЕРАТУРА

Жузе А.П. Олигоцен-миоценовые биостратиграфические зоны диатомей тропической области Тихого океана // Микропалеонтология океанов и морей. М.: Наука, 1974. С. 34—48.

Крашенинников В.А. Значение океанических отложений для разработки стратиграфической шкалы мезозоя и кайнозоя: (Индийский океан) // Микропалеонтологические методы разработки дробных биостратиграфических шкал. М.: Наука, 1977. С. 124—227. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 19).

Крашенинников В.А. Значение океанических отложений для разработки стратиграфической шкалы мезозоя и кайнозоя: (Тихий и Атлантический океаны) // Систематика микроорганизмов и их значение для хроностратиграфии. М.: Наука, 1978. С. 42—161. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 21).

Левыкина И.Е. Стратиграфия неогеновых отложений тропической области Тихого океана по радиоляриям // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1982а. N 1. С. 37—49.

Левыкина И.Е. Стратиграфия неогеновых отложений поднятия Шатского и Японского желоба по радиоляриям и корреляция их с неогеновыми осадками тропической области Тихого океана // Там же. 1982б. N 8. С. 65—75.

Левыкина И.Е. О масштабности изменений радиоляриевых комплексов в неогене // Морфология, экология и эволюция радиолярий. Л.: Наука, 1984. С. 233—238.

Левыкина И.Е. Стратиграфия неогеновых отложений северо-западной части Тихого океана по радиоляриям. М.: Наука, 1986. 117 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 413).

Музылев Н.Г., Радионова Э.П. Диатомеи и наннопланктон нижнего—среднего миоцена центральной части Тихого океана // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987. С. 155—164. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 29).

Орешкина Т.В. Диатомовые комплексы и стратиграфия верхнего кайнозоя Прикамчатского района Тихого океана // Изв. АН СССР. Сер. геол. N 5. 1985. С. 60—73.

Орешкина Т.В., Радионова Э.П. Корреляция зональных диатомовых шкал миоцена экваториально-тропических и умеренных широт // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1987. N 2. С. 59—72.

Радионова Э.П. Нижнемиоценовые диатомеи тропической зоны западной части Тихого океана // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1985. N 7. С. 62—73.

Akiba F. The morphologies of Denticula dimorpha and its allied species and the neogene diatom biostratigraphy of Japan // Rep. Tech. Lab. Japan. 1979. Vol. 22. N 3. P. 148—189.

Akiba F. Middle miocene to Quaternary diatom bioctratigraphy in the Nankai trough and Japan trench and modified lower miocene througt quaternary diatom zones for middle-to-high latitudes of the North Pacific // Init. Rep. DSDP. 1985. Vol. 87. P. 393—480.

Baldauf J.H., Barron J.A. Oligocene marine diatoms recouvered in dredge simples from the Navarin basin province, Bering Sea // U.S. Geol. Surv. Bull. 1987. N 1765. P. 1—17.

Barron J.A. Lower miocene to quaternary diatom biostratigraphy of leg 57, off notheastern Japan, Deep Sea Drilling Project // Init. Rep. DSDP. 1980. Vol. 56, 57. P. 641—685.

Barron J.A. Late cenozoic diatom biostratigraphy and paleooceanography of the middle latitude eastern North Pacific, Deep Sea Drilling Project, leg 63 // Ibid. 1981. Vol. 63. P. 507—538.

Barron J.A. Latest oligocene through early middle miocene diatom biostratigraphy of the eastern tropical Pacific // Marine Micropaleontology. 1983. Vol. 7. P. 487—515.

Barron J.A. Late eocene to holocene diatom biostratigraphy of the equatorial Pacific ocean // Init. Rept. DSDP. 1985. Vol. 85. P. 413—456.

Berggren N.A., Kent D.V., Flynn J.J. Paleogene geochronology and chronostratigraphy, Geochronology of geological record. // Geol. Soc. Mem. 1985. N 10. P. 95—141.

Bukry D. Phytoplancton stratigraphy, Central Pacific ocean. Deep Sea Drilling Project, leg 17 // Init. Rept. DSDP. 1973. Vol. 17. P. 871—890.

Bukry D., Foster J.H. Silicoflagellate and diatom stratigraphy, leg 16, Deep Sea Drilling Project // Ibid. 1973. Vol. 16. P. 815—871.

Burckle L.H. Late cenozoic planctonic diatom zones from eastern eguatorial Pacific, Nova Hedwigia. 1972. Beih. 39. S. 217—246.

Burckle L.H. Early miocene to pliocene diatom datum level for the equatorial Pacific // Proc. Second Work. Group Meet. Biostratigr. Datum-Planes Pacif. Neogene. IGCP. 1978. N 144. P. 25—44.

Burckle L.H., Opdyke N.D. Late neogene diatom correlations in the circum Pacific // Proc. First Intern. Cong. Pacif. Neogene Stratigr. Tokyo, 1977. P. 255—284.

Dinkelman M.G. Radiolarian stratigraphy: leg 16, Deep Sea Drilling Project // Init. Rept. DSDP. 1973. Vol. 16. P. 747—814.

Gombos A. Fossil diatoms from leg 7, Deep Sea Drilling Project // Micropaleontology. 1975. Vol. 21. N 3. P. 306—334.

Foreman H. Radiolaria from the North Pacific, Deep Sea Drilling Project, leg 32 // Init. Rept. DSDP. 1975. Vol. 32. P. 579—675.

Hays L.D. Stratigraphy and evolutionary trends of radiolaria in North Pacific deep sea sediments. Geological investigations on the North Pacific // Geol. Soc. Amer. Mem. 1970. N 126. P. 185—218.

Holdsworth B.K. Cenozoic radiolaria biostratigraphy, leg 30: tropical and equatorial Pacific. // Init. Rep. DSDP. 1975. Vol. 30. P. 494—537.

Jouse A.P., Kazarina G.K., Mukhina V.V. Distribution of diatom in pliocene and pleistocene deposits from the Middle America trench off Guatemala // Ibid. 1982. Vol. 67. P. 447—455.

Kling S. Radiolaria: leg 6 of the Deep Sea Drilling Project // Ibid. 1971. Vol. 6. P. 1064—1117.

Kling S. Radiolarians from the Mariana trench and trough region, Deep Sea Drilling Project, leg 60 // Ibid. 1982. Vol. 60. P. 537—555.

Koizumi I. The stratigraphic ranges of marine planctonic diatoms and diatom biostratigraphy in Japan // Mem. Geol. Soc. Japan. 1973a. N 8. P. 35—44.

Koizumi I. The late cenozoic diatoms of sites 183—193, leg 19, Deep Sea Drilling Project // Init. Rept. DSDP. 1973b. Vol. 19. P. 805—855.

Koizumi I. Diatoms events in the late cenozoic deep—sea sequences in the North Pacific // J. Geol. Soc. Japan. 1975a. Vol. 81. N 5. P. 567—578.

Koizumi I. Neogene diatoms from the Northwestern Pacific ocean, Deep Sea Drilling Project // Init. Rept. DSDP. 1975b. Vol. 32. P. 865—889.

Koizumi I. Late cenozoic diatom biostratigraphy in the circum North Pacific region // J. Geol. Soc. Japan. 1975c. Vol. 81. N 10. P. 611—627.

Koizumi I. Diatom biostratigraphy in the North Pacific region. Proc. First Intern. Cong. Pacif. Neogene Stratigr. Tokyo, 1977. P. 235—253.

Koizumi I. Diatom biochronology for ale cenozoic Northwest Pacific // J. Geol. Soc. Japan. 1985. Vol. 91. N 3. P. 195—211.

Koizumi I., Tanimura Y. Neogene diatom biostratigraphy of the middle latitude western North Pacific, Deep Sea Drilling Project, leg 86 // Init. Rept. DSDP. 1985. Vol. 86. P. 269—300.

Moore T.C. Radiolaria from the leg 17 of the DSDP // Ibid. 1973. Vol. 17. P. 797—869.

Nigrini C. Radiolarian zones in the Quaternary of the equatorial Pacific ocean // Micropaleontology of oceans. 1971. P. 443—461.

Reynolds W. Radiolarians from the western North Pacific, leg 57 Deep Sea Drilling Project // Init. Rept. DSDP. 1980. Vol. 56—57. P. 735—769.

Riedel W.R., Sanfilippo A. Cenozoic radiolaria from western tropical Pacific, leg 7 // Ibid. 1971. Vol. 7. P. 1524—1672.

Riedel W.R., Sanfilippo A. Stratigraphy and evolution of tropical cenozoic radiolarians // Micropaleontology. 1978. Vol. 24. N 1. P. 91—96.

Sanfilippo A., Westberg-Smith M.J., Riedel W.R. Cenozoic Radiolaria // Plankton stratigraphy. 1985. P. 631—712.

Sakai T. Radiolarians from sites 434, 435 and 436, Northwest Pacific. Leg 56. Deep Sea Drilling Project // Init. Rept. DSDP. 1980. Vol. 56—57. Pt. 2. P. 695—733.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ФОТОТАБЛИЦАМ

К статье И.Ю. Неуструевой

Таблица I

Во всех случаях увеличение 36

Фиг. 1, 2. Langtonia tumefacta (Neustrueva)

1 — экз. N 3589/31, левая створка с наружной стороны; 2 — экз. N 3589/32, правая створка с наружной стороны; Центральная Монголия, гора Восточная Эрдени-Ула; нижний мел, андахудукская свита.

Фиг. 3, 4. Langtonia kashevarovae sp. n.

3а — голотип N 3589/20, целая раковина со стороны правой створки; 3б — та же раковина со спинной стороны; 4 — экз. N 3589/23, левая створка с наружной стороны; Центральная Монголия, гора Восточная Эрдени-Ула; нижний мел, андахудукская свита.

Фиг. 5, 6. Janinella tsaganensis (Neustrueva)

5 — голотип N 3589/4, правая створка с наружной стороны; 6а — экз. N 3589/5, левая створка с наружной стороны; 6б — та же створка со спинной стороны; Центральная Монголия, район южного берега оз. Бон-Цаган-Нур; нижний мел, андахудукская свита.

Фиг. 7. Mongolianella sp.

Экз. N 3589/53, обломок левой створки с внутренней стороны, видны отпечатки замыкательных и мандибулярных мышц, типичные для семейства Trapezoidellidae; Центральная Монголия, район Цогт-Обо, нижний мел

Таблица II

Строение замка, порово-канальной зоны и бесструктурной пластин у представителей семейства Trapezoidellidae (родов Janinella, Ilyocyprimorpha, Yumenia, Limnocypridea, Mongolianella) и семейства Cyprideidae (родов Cypridea и Langtonia)

Во всех случаях увеличение × 30

Фиг. 1, 2. Yaninella tsaganensis (Neustrueva)

1 — экз. 3589/25, левая створка с внутренней стороны; 2 — экз. 3589/27, правая створка с внутренней стороны; Центральная Монголия, район южного берега оз. Бон-Цаган-Нур; нижний мел, андахудукская свита.

Фиг. 3, 4. Ilyocyprimorpha aff. palustris Mandelstam

3 — экз. N 3589/60, правая створка с внутренней стороны; 4 — экз. N 3589/61, левая створка с внутренней стороны; Южная Монголия, Заалтайская Гоби, гора Онгон-Улан-Ула; нижний мел, душиулинская свита.

Фиг 5, 6. Yumenia remota (Lubimova)

5 — экз. N 3589/80, правая створка с внутренней стороны; 6 — экз. N 3589/81, левая створка с внутренней стороны. Центральная Монголия, Джиргалантуин-Гол; нижний мел, ундурухинская свита.

Фиг. 7, 8. Limnocypridea aff. grammi Lubimova

7 — экз. N 3589/70, правая створка с внутренней стороны; 8 — экз. N 3589/71, левая створка с внутренней стороны; Центральная Монголия, район южного берега оз. Бон-Цаган-Нур; нижний мел, андахудукская свита.

Фиг. 9. Mongolianella palmosa Mandelstam, 1955

Экз. N 3589/50, левая створка с внутренней стороны; Южная Монголия, Заалтайская Гоби; нижний мел, душиулинская свита.

Фиг. 10. Cypridea osodoevi Scoblo

Экз. N 3589/40, левая створка с внутренней стороны; Южная Монголия, Улан-Ош; нижний мел, шинхудукская свита.

Фиг 11. Langtonia tumefacta (Neustrueva)

Экз. N 3589/24, левая створка с внутренней стороны; Центральная Монголия, гора Восточная Эрдени-Ула; нижний мел, андахудукская свита.

Фиг. 12. Langtonia kashevarovae sp. n.

Экз. N 3589/22, правая створка с внутренней стороны; Центральная Монголия, гора Восточная Эрдени-Ула; нижний мел, андахудукская свита

К статье О.А. Липиной

Оригиналы хранятся в коллекции N 4753 Геологического института АН СССР. Увеличение +70 во всех случаях, кроме фиг. 5 на таблице I.

Таблица I

Фиг. 1—3. Eocribrella gigas gen. et sp. n.

1 — экз. N 4753/1, поперечное сечение оригинала; 2 — экз. N 4753/2, поперечное сечение голотипа; 3 — экз. N 4753/3, осевое сечение; визейский ярус; Южный Урал, р. Ряузяк.

Фиг. 4, 5. Eocribrella gigas crassa, sp. n.

4 — экз. N 4753/6, осевое сечение голотипа, визейский ярус, южное крыло Подмосковного бассейна, р. Мста; 5 — поперечное сечение оригинала, визейский ярус, горизонт XIIa, Днепровско-Донецкая впадина (Вдовенко, 1976), ×80

Таблица II

Фиг. 1—4. Cribrella mstaensis gen. et sp. n.

1 — экз. N 4753/8, осевое сечение, визейский ярус, Подмосковный бассейн, р. Мста; 2 — экз. N 4753/9, поперечное сечение голотипа, визейский ярус, Южный Урал, р. Ряузяк; 3 — экз. N 4753/10, скошенное сечение оригинала, визейский ярус, р. Ряузяк: 4 — экз. N 4753/11, поперечное сечение оригинала, визейский ярус, р. Мста

Таблица III

Фиг. 1—8. Eomstinia shirokensis gen. et sp. n.

1 — экз. N 4753/12, поперечное сечение оригинала, верхнее турне, косьвинский горизонт, Средний Урал, р. Косьва, пос. Широкое; 2 — экз. N 4753/13, то же, там же; 3 — экз. N 4511/8, осевое сечение оригинала, там же; 4 — экз. N 4753/14, осевое сечение оригинала, косьвинский горизонт, Полярный Урал, р. Унья; 5 — экз. N 4529/16, поперечное сечение голотипа, косьвинский горизонт, пос. Широкое; 6 — экз. N 4753/15, поперечное сечение оригинала, там же; 7 — экз. N 4753/16, макросферическая генерация, там же; 8 — экз. N 4511/17, то же, там же.

Фиг. 9—12. Eomstinia chussovensis sp. n.

9 — экз. N 4753/17, поперечное сечение голотипа, 10 — экз. N 4753/18, осевое сечение оригинала; 11 — экз. N 4753/19, поперечное сечение оригинала; 12 — экз. N 4753/20, поперечное сечение оригинала, верхнее турне, косьвинский горизонт, Средний Урал, р. Чусовая

К статье Т.Н. Исаковой

Оригиналы хранятся в коллекции N 4755 Геологического института АН СССР; все экземпляры происходят из отложений ассельского и сакмарского ярусов Южного Урала; во всех случаях увеличение 40

Фиг. 1. Streptognathodus simplex Gunnell; экз. N 4755/1; зона Schwagerina moelleri—Pseudofusulina fecunda; р. Сакмара.

Фиг. 2. Streptognathodus aff. simplex Gunnell; экз. N 4755/2; зона Schwagerina moelleri—Pseudofusulina fecunda; р. Айдаралаш.

Фиг. 3. Streptognathodus elongatus Gunnell; экз. N 4755/3; зона Schwagerina moelleri—Pseudofusulina fecunda; р. Айдаралаш.

Фиг. 4—6. Streptognathodus nodulinearis Reshetkova et Chernikh

4 — экз. N 4755/4; зона Schwagerina sphaerica—Pseudofusulina firma? р. Сакмара; 5 — экз. N 4755/5 — местонахождение и возраст те же; 6 — экз. N 4755/6; зона Schwagerina vulgaris—Sch. fusiformis; р. Акма, у д. Бикбау.

Фиг. 7. Streptognathodus constrictus Chernikh et Reshetkova экз. N 4755/7; зона Schwagerina moelleri—Pseudofusulina fecunda; р. Айдаралаш.

Фиг. 8, 9. Streptognathodus cristellaris Chernikh et Reshetkova

8 — экз. N 4755/8; зона Schwagerina moelleri—Pseudofusulina fecunda; р. Сакмара; 9 — экз. N 4755/9; зона Schwagerina vulgaris—Sch. fusiformis; р. Малая Сюрень.

Фиг. 10, 11. Streptognathodus invaginatus Chernikh et Reshetkova

10 — экз. N 4755/10; зона Schwagerina vulgaris—Sch. fusiformis; р. Малая Сюрень; 11 — экз. N 4755/11 — местонахождение и возраст те же.

Фиг. 12—14. Streptognathodus aff. barskovi Kozur

12 — экз. N 4755/12; зона Schwagerina sphaerica—Pseudofusulina firma; р. Сакмара; 13 — экз. N 4755/13 разрез тот же; ускалыкская свита ассельского яруса; 14 — разрез по р. Сюрень; нижняя зона ассельского яруса.

Фиг. 15. Sweetognathus ex gr. whitei (Rhodes); экз. N 4755/15; зона Pseudofusulina verneuili; р. Большая Сюрень у д. Сарабиль.

Фиг. 16, 17. Gondolella foliosa Chernikh et Reshetkova

16 — экз. N 4755/16; зона Pseudofusulina verneuili р. Сакмара; 17 — экз. N 4755/17 — местонахождение и возраст те же.

Фиг. 18. Gondolella aff. intermedia Igo; экз. N 4755/18; зона Schwagerina moelleri—Pseudofusulina fecunda; р. Сакмара.

Фиг. 19. Gondolella aff. dentiseparata Chernikh et Reshetkova; экз. N 4755/19; зона Pseudofusulina verneuili; р. Сакмара.

Фиг. 20, 21. Gondolella adentata Chernikh et Reshetkova

20 — экз. N 4755/20; зона Pseudofusulina moelleri, р. Малая Сюрень; 21 — экз. N 4755/21 — местонахождение и возраст те же.

Фиг. 22. Gondolella sp.; экз. N 4755/22; верхняя часть зоны Pseudofusulina moelleri; р. Сакмара.

Фиг. 23. Gondolella striata Chernikh et Reshetkova; экз. N 4755/23; зона Pseudofusulina moelleri; р. Сакмара.

Фиг. 24. Gondolella ex gr. bisselli Clark et Behnken; экз. N 4755/24; верхняя часть зоны Pseudofusulina moelleri; р. Сакмара.

Фиг. 25, 26. Gondolella bisselli Clark et Behnken

25 — экз. N 4755/25; зона Pseudofusulina verneuili р. Сакмара; 26 — экз. N 4755/26; зона Ps. verneuili; р. Большая Сюрень у д. Сарабиль.

К статье М.Я. Серовой

Все оригиналы видов происходят из нижней части геткилнинской свиты (датский ярус) разреза бухты Чемурнаут Северо-Западной Камчатки

Таблица I

а, б — вид с боковых сторон, в — вид со стороны устья

Фиг. 1. Ammodiscus cretaceous Reuss. Оригинал N 4754/1, ×50 (обр. 357).

Фиг. 2. Kolchidina danica Morozova. Оригинал N 4754/7, ×50 (обр. 359).

Фиг. 3. Asanospira exavata (Cushman et Waters). Оригинал N 4754/5, ×50 (обр. 346).

Фиг. 4. Kolchidina danica Morozova. Оригинал N 4754/6, ×50 (обр. 359).

Фиг. 5. Cyclammina cok-suvorovae Ushakova. Оригинал N 4754/4, ×50 (обр. 359).

Фиг. 6. Trochammina böhmi Franke. Оригинал N 4754/8, ×50 (обр. 346).

Фиг. 7. Trochammina globigeriniformis altiformis Cushman et Renz. Оригинал N 4754/9, ×50 (обр. 346)

Таблица II

На фиг. 1, 2, 6: а, б — вид с боковых сторон, в — вид со стороны устья. На фиг. 3—5: а — вид с боку, б — вид со спинной стороны, в — вид с брюшной стороны. На фиг. 7—9: а — вид с брюшной стороны, б — вид со спинной стороны, в — вид с периферического края

Фиг. 1, 2. Subtilina sewellensis (Olsson). Оригинал N 4754/2, 3, ×100 (обр. 346).

Фиг. 3. Vaginulinopsis acutus Serova, sp. n. Оригинал N 4754/13, ×25 (обр. 337).

Фиг. 4. Vaginulinopsis rancocasensis (Jennings). Оригинал N 4754/11, ×25 (обр. 337).

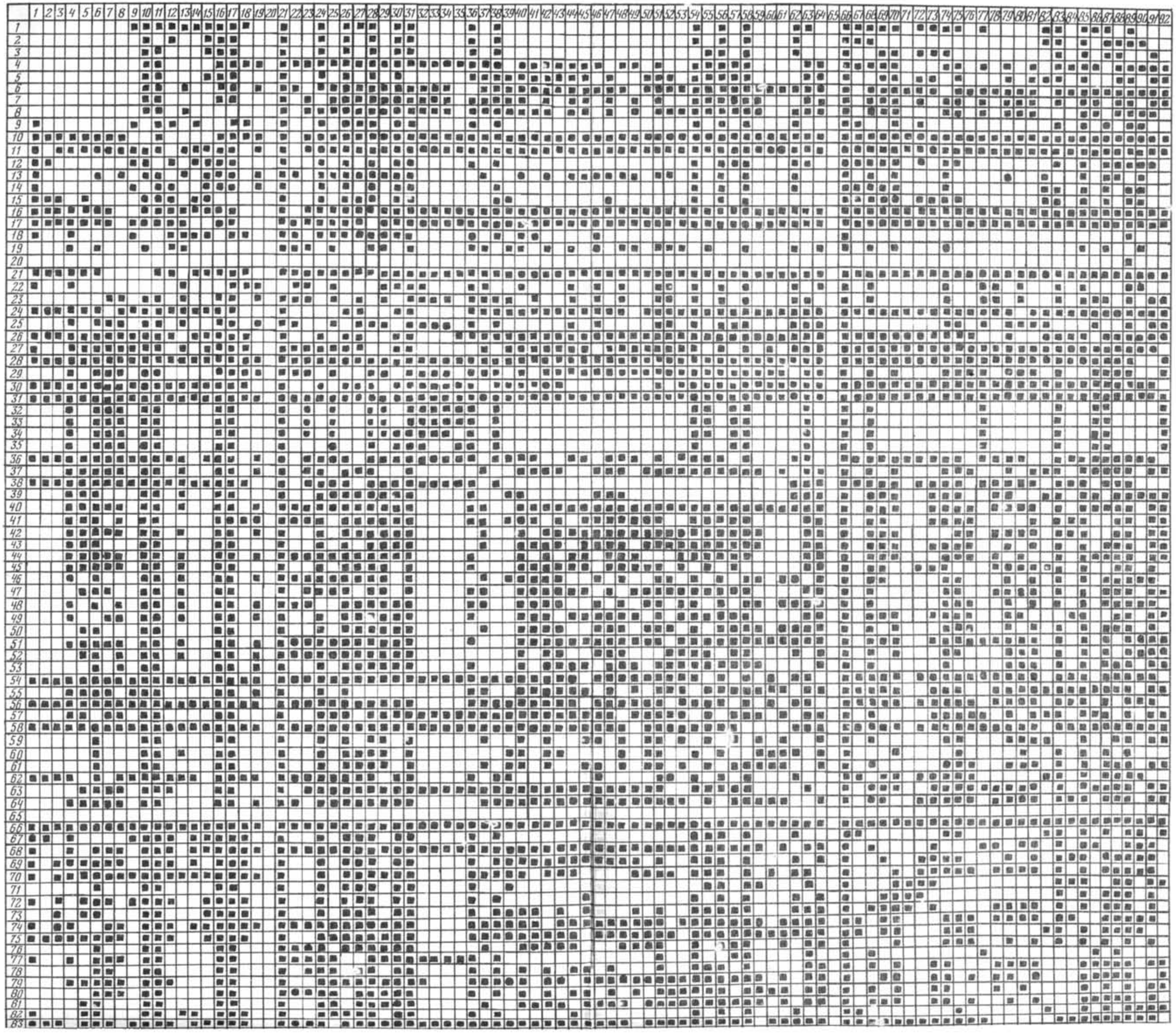
Фиг. 5. Vaginulinopsis tuberculata (Plummer). Оригинал N 4754/12, ×25.

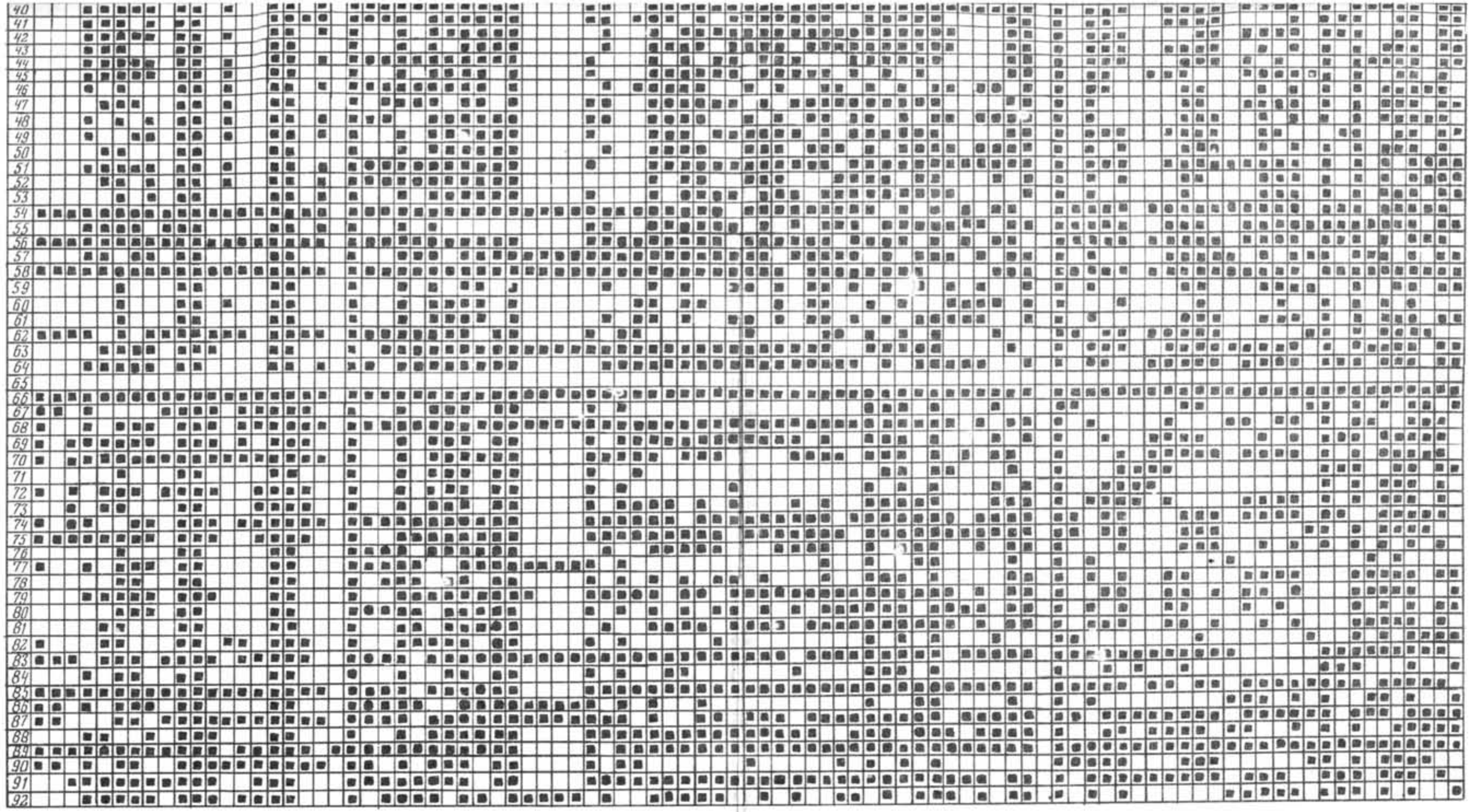
Фиг. 6. Robulus navarroensis (Plummer). Оригинал N 4754/10, × 50 (обр. 337).

Фиг. 7. Cibicidoides hilgardi (Garret). Оригинал N 4754/15, ×100 (обр. 346).

Фиг. 8. Gavelinella velascoensis (Cushman). Оригинал N 4754/14, ×100 (обр. 348).

Фиг. 9. Cibicidoides succedens Brotzer. Оригинал N 4754/16, ×100 (обр. 346).


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 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92
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 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83



☐ *а* ■ *б*

Схема корреляции элементов структур

Форма раковины (1—10): 1 — чечевицеобразная, 2 — наутилоидная, 3 — субквадратная, 4 — субсферическая, 5 — ромбоидная, 6 — веретеновидная, 7 — овоидная, вздутоэллипсовидная, 8 — субцилиндрическая, 9 — килеватая, 10 — без киля. *Способ навивания* (11—14): 11 — инволютное, 12 — эволютное, 13 — с развертыванием, 14 — с выпрямлением. *Тип симметрии* (15—20): 15 — симметрия внутренняя, 16 — симметрия внешняя, 17 — дисимметрия внутренняя, 18 — дисимметрия внешняя, 19 — асимметрия 20 — зеркальная симметрия. *Характер навивания* (2i—26): 21 — плоскоспиральное, 22 — спирально-коническое, 23 — высокий индекс компактности (ИК), 24 — низкий индекс компактности (ИК), 25 — многооборотное, 26 — малооборотное. *Характер септ* (27—55): 27 — септальные швы углубленные, 28 — септальные швы плоские, 29 — септы многочисленные, 30 — септы немногочисленные, 31 — септы радиальные, 32 — септулы аксиальные, 33 — септулы спиральные, 34 — септулы многочисленные, 35 — септулы немногочисленные, 36 — септы короткие, 37 — септы длинные, 38 — септы прямые, 39 — септы волнистые, 40 — септы складчатые, 41 — складчатость локальная, 42 — складчатость по всей длине, 43 — арки высокие, 44 — арки низкие, 45 — складки глубокие, 46 — складки плоские, 47 — арки правильные, 48 — арки неправильные, 49 — арки широкие, 50 — арки узкие, 51 — арки автономные, 52 — арки резорбированные (куникули), 53 — арки с межарочными связями (френотека), 54 — септы тонкие, 55 — септы толстые. *Характер стенки* (56—71): 56 — тонкая, 57 — толстая, 58 — ровная, 59 — морщинистая, 60 — волнистая, 61 — волнисто-морщинистая, 62 — неперфорированная, 63 — пористая, 64—альвеолярная, 65 — агглютинированная, 66 — секреционная, 67 — однослойная, 68 — двухслойная, 69 — трехслойная, 70 — четырехслойная, 71 — пяти- и более слойная. *Дополнительные отложения* (72—83): 72—хоматы сильные, 73 — хоматы умеренные, 74 — хоматы слабые, 75 — псевдохоматы, 76 — "смешанный" тип, 77 — парахоматы, 78 — осевые заполнения постоянные, 79 — осевые заполнения прерывистые, 80 — осевые заполнения широкие, 81 — осевые заполнения узкие, 82 — осевые заполнения экранного типа, 83 — осевые заполнения отсутствуют. *Устья* (84—89): 84 — широкое, 85 — единичное, 86 — множественное, 87 — узкое, 88 — умеренной ширины, 89 — периодичность изменений объемов камер. *Размеры* (90—92): 90 — мелкие, 91 — средние, 92 — крупные. а — отрицательная корреляция, n = 0; б — положительная корреляция ≤ 1; в — код признака (18)

Зак. 1365

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENS

Научное издание

Вопросы микропалеонтологии, вып. 30

Систематика микроорганизмов
и их роль в биостратиграфии
фанерозоя

Утверждено к печати
Ордена Трудового Красного Знамени
Геологическим институтом
Академии наук СССР

Редактор *В.С. Ванин*
Художественный редактор *И.Ю. Нестерова*
Технический редактор *Г.П. Каренина*
Корректор *Н.Ю. Кулагина*

Набор выполнен в издательстве
на электронной фотонаборной системе

ИБ N 39685

Подписано к печати 11.04.89. Т — 09825
Формат 70×100$^1/_{16}$. Бумага офсетная N 1
Гарнитура Таймс. Печать офсетная
Усл.печ.л. 10,4+0,8 вкл. Усл. кр.-отт. 11,4.Уч.-изд.л. 13,1
Тираж 500 экз. Тип. зак. 1365
Цена 2р. 70 к.

Ордена Трудового Красного Знамени
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

ИСПРАВЛЕНИЕ

Стр.	Строка	Напечатано	Должно быть
7	1 сн.	терминологию, су-	терминологию, существенно уточнить систему палеозойских остракод. Остракоды очень быстро

Зак. 1365

2р. 70к.