

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

**ВОПРОСЫ  
МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ**

3



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА 1960

А К А Д Е М И Я   Н А У К   С С С Р  
О Т Д Е Л Е Н И Е   Г Е О Л О Г О - Г Е О Г Р А Ф И Ч Е С К И Х   Н А У К  
Г Е О Л О Г И Ч Е С К И Й   И Н С Т И Т У Т

562

ВОПРОСЫ  
МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

3

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР  
· МОСКВА 1960



14461

17182

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР  
*академик Н. С. ШАТСКИЙ*  
ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР  
Д. М. РАУЗЕР-ЧЕРНОУСОВА

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР  
МОСКВА 1954



*Степан Ильич  
Миронов*

## С. И. МИРОНОВ

(Некролог)

Советские микропалеонтологи понесли тяжелую утрату: 30 марта 1959 г. скончался академик Степан Ильич Миронов. С. И. Миронов был одним из первых наших геологов, понявших практическое значение микропалеонтологических исследований для геологопоисковых и геологоразведочных работ на нефть. В 1930 г. стараниями Степана Ильича была организована первая советская микропалеонтологическая лаборатория всесоюзного значения при Нефтяном геологоразведочном институте (НГРИ — ВНИГРИ) в г. Ленинграде. Благодаря умелому руководству со стороны Степана Ильича и удачному подбору кадров из числа специалистов, окончивших Ленинградский государственный университет имени А. А. Жданова и другие ВУЗы, лаборатория НГРИ в скором времени стала приносить плоды как в виде законченных научных исследований, так и в форме практических результатов. Большая заслуга С. И. Миронова в том, что он с самого начала потребовал от советских микропалеонтологов углубленной разработки вопросов систематики ископаемых микроорганизмов и создал условия для осуществления палеонтологических исследований в теснейшей кооперации с геологическими изысканиями. Уже в середине 30-х годов лаборатория микрофауны НГРИ, как она тогда называлась, приобрела заслуженный авторитет среди геологов-нефтяников. Благодаря неустанной энергии Степана Ильича, при помощи лаборатории НГРИ в ряде периферических производственных организаций были созданы местные микропалеонтологические ячейки. Степан Ильич всегда проявлял большую заботу о том, чтобы в дальнейшем эти ячейки получали постоянную консультацию со стороны микропалеонтологов НГРИ: каждый крупный нефтеносный район имел своего постоянного консультанта из числа старших научных сотрудников лаборатории НГРИ. В настоящее время бывшая лаборатория микрофауны НГРИ стала крупным научным учреждением — лабораторией микробиостратиграфии ВНИГРИ, пользующейся доброй славой не только в Советском Союзе, но и далеко за его пределами. Коллектив научных сотрудников лаборатории успешно продолжает дело, организованное Степаном Ильичом. Среди советских микропалеонтологов Степан Ильич оставил после себя светлую память. Его любили и глубоко уважали.

С. И. Миронов родился в 1883 г. в семье крестьянина.

Жизненный путь геолога С. И. Миронов начал еще в студенческие годы: уже в 1913 г. он под руководством Н. Н. Тихоновича занимался изучением ряда нефтяных месторождений Эмбенской области.

Окончив в 1914 г. Горный институт в Петрограде С. И. Миронов в качестве сотрудника Геологического комитета продолжал геологические

изыскания на Эмбе, работал на Сахалине, занимался изучением геологии и полезных ископаемых Памира. После Великой Октябрьской социалистической революции Степан Ильич был неизменно в рядах передовой советской интеллигенции. В первые годы Советской власти он принимал деятельное участие в работах по национализации нефтяной промышленности, в геологоразведочных работах Эмбанефти и других трестов нефтяной промышленности, а также в организации Нефтяного сектора Геологического комитета. В дальнейшем Нефтяной сектор был реорганизован в Нефтяной геологоразведочный институт, научным руководителем которого С. И. Миронов состоял в течение многих лет. В 1946 г. С. И. Миронов был избран академиком Академии наук СССР. Научные работы в области геологии нефти С. И. Миронова всегда имели практическую целеустремленность. Они были посвящены, помимо упомянутых выше районов, изучению Второго Баку, Сибири. С. И. Миронов был одним из инициаторов геологопоисковых работ в Татарской АССР, приведших, как известно, к открытию крупнейших месторождений нефти. С. И. Миронов был одним из первых геологов, применявших бурение скважин для нужд геологического картирования. Сейчас это звучит странно, поскольку буровые работы давно уже стали неотъемлемой частью геологосъемочных работ.

Последние годы жизни С. И. Миронов работал в Институте нефти Академии наук СССР, где занимался во главе группы геологов и геохимиков общими вопросами геологии нефти в связи с проблемой нефтеносности Востока Советского Союза. Результаты этих исследований нашли свое отражение в коллективном труде: «Нефти и битумы Сибири» (Изд-во АН СССР, М., 1958). В пятидесятых годах С. И. Миронов опубликовал ряд статей по происхождению нефти. В этом трудном и дискуссионном вопросе С. И. Миронов неизменно стоял на той точке зрения, что правильное решение может быть получено на основе накопления и всестороннего изучения фактов. Как убежденный сторонник теории органического происхождения нефти, С. И. Миронов опирался на геологические и геохимические данные в их совокупности.

Заслуги С. И. Миронова перед наукой и народным хозяйством Советского Союза были отмечены рядом правительственных наград.

Степан Ильич,— может быть, с этого и следовало начать,— был прежде всего человеком в лучшем смысле этого слова, умным, добрым, сердечным, отзывчивым и в то же время требовательным и принципиальным. Степана Ильича всегда любила и окружала молодежь, сам он также любил молодежь и умело учил ее, как надо работать и организовывать работу. В течение ряда лет он преподавал геологию нефти в Ленинградском горном институте. Многие бывшие ученики Степана Ильича сейчас видные геологи. Для нужд преподавания в высшей школе С. И. Миронов совместно с П. И. Степановым, впоследствии академиком, известным геологом-угольщиком, издал учебник для вузов: «Геология месторождений каустобиолитов». Раздел учебника, посвященный нефти, горючим газам, озокериту и асфальту, мастерски написан С. И. Мироновым. По своему значению книга П. И. Степанова и С. И. Миронова далеко выходит за рамки учебника, представляя скорее научную сводку по геологии горючих полезных ископаемых.

Очень, очень тяжело, что нет сейчас с нами Степана Ильича, учителя и друга по меньшей мере двух поколений советских микропалеонтологов. Пусть память о Степане Ильиче будет жить в новых успехах изучения микрофауны Советского Союза и в применении полученных результатов в практике геологопоисковых и геологоразведочных работ.

27 апреля 1959 г.  
г. Минск

А. В. Фурсенко

А. К. БОГДАНОВИЧ

(Грозненский нефтяной научно-исследовательский институт)

О МЕАНДРОВОМ РАСПОЛОЖЕНИИ КАМЕР  
У НЕКОТОРЫХ НУБЕКУЛЯРИЙ  
И СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ЗНАЧЕНИИ ЭТОГО ПРИЗНАКА

В монографии Брэди по современным фораминиферам (Brady, 1884) на табл. I, рис. 15 изображена весьма своеобразная раковина *Nubecularia lucifuga* Defrance, отличающаяся от всех известных представителей рода своим зигзагообразным (меандровым) расположением камер (табл. I, фиг. 1). Судя по описанию этого вида у Брэди, подобные раковины являются аномальными формами, отклонившимися в своем развитии от обычных для рода спирально-свернутых раковин. Впоследствии я указал на сходство изображенной у Брэди раковины с описанным мною родом *Meandroloculina* и высказал предположение, что нубекулярии с меандровым расположением камер возможно являются представителями нового рода прикрепленных милиолид (Богданович, 1935, стр. 694; 1952, стр. 224).

Занимаясь в последнее время изучением нубекулярий, я обнаружил довольно многочисленные случаи меандрового строения их раковин и считаю возможным привести здесь некоторые новые данные относительно систематического значения этого интересного признака.

Меандровое расположение камер было прослежено мною прежде всего на раковинах современной *Nubecularia lucifuga* Defrance, обнаруженной во множестве в мелководных, песчаных грунтах Средиземного моря вблизи г. Палермо<sup>1</sup>. Представители этого вида отличаются сравнительно крупными (до 1—2 мм) раковинами, нижняя прикрепленная сторона которых снабжена весьма тонкой, полупрозрачной и легко разрушаемой стенкой, позволяющей рассматривать полости камер без применения шлифовки (табл. I, фиг. 2—6).

Изучение раковин *Nubecularia lucifuga* показало, что подавляющее число их построено по спиральному типу (табл. I, фиг. 4), отвечает «нормально развитым» особям этого вида в описании и изображении Брэди (Brady, 1884, стр. 134, табл. I, рис. 13). Интересно, однако, что, наряду с этими раковинами, встречаются и такие, у которых спиральное навивание камер несколько нарушается и в более поздней части завитка

<sup>1</sup> Проба такого грунта с фораминиферами была любезно передана мне И. Е. Быховской-Павловской (ЗИН АН СССР).

появляется ряд камер, расположенных в меандровом порядке (табл. I, фиг. 3 и 5). У других особей число таких «меандровых» камер постепенно возрастает, обороты же ранней части завитка сокращаются до одного-двух (табл. I, фиг. 2 и 6). Такие раковины, состоящие как бы из двух отделов — раннего, спирального и позднего, меандрового — весьма напоминают уже упомянутый выше рисунок Брэди (табл. I, фиг. 1) и имеют также сходство с представителями *Meandroloculina*.

Весьма существенно, что меандровое расположение камер не является особенностью одного лишь описанного здесь современного вида нубекулярий, а прослеживается также у ископаемых представителей рода.

Я убедился в этом на примере *Nubecularia novorossica* Karzer et Sinzow forma *crustiformis* Bogd., довольно часто встречающейся, в мелководных отложениях среднего сармата (миоцен) почти всего юга СССР (Karzer und Sinzow, 1876; Богданович, 1952). Раковины указанной нубекулярии имеют вид своеобразных, удлиненных корочек, которые настолько плотно прикреплены к субстрату (галке, моллюскам, веточкам мшанок и т. д.), что могли быть исследованы исключительно путем шлифовки<sup>1</sup>.

Анализ сечений этих раковин показал, что последние состоят, как правило, из двух отделов. Ранний из них, или начальный, свернут спирально и, в свою очередь, состоит из округлой начальной камеры (с довольно постоянным диаметром в 0,06—0,10 мм) и 2—5 изогнутых, трубчатых камер, образующих от одного до двух оборотов. Поздний, или взрослый, отдел раковин является обычно однорядным и содержит 5—7 (редко больше) камер, имеющих прямолинейное или слегка извилистое расположение (табл. I, фиг. 7Б). Необходимо отметить, однако, что такое строение взрослого отдела не является постоянным, и в ранней его части приходится наблюдать довольно часто по нескольку камер, следующих одна за другой в меандровом порядке. От подобных раковин существуют все «переходы» к формам, уже полностью построенным по меандровому типу и весьма сходным с описанными выше раковинами *Nubecularia lucifuga* (табл. I, фиг. 7А).

Все изложенное показывает, что меандровые раковины у нубекулярий отнюдь не являются исключением, вызванным аномальным развитием отдельных особей, а встречаются нередко как в ископаемом, так и в современном состоянии и связаны посредством переходных форм с типичными для рода спиральными и спирально-однорядными раковинами.

Обращаясь к выяснению систематического значения признака меандрового расположения камер у нубекулярий, необходимо сравнить их раковины с родом *Meandroloculina*, у которого этот признак был установлен впервые и описан с наибольшей полнотой (Богданович, 1953).

Сравнивая внутреннее строение раковин представителей названных родов, можно заметить, что наблюдаемое у них «меандрирование» камер имеет скорее внешние черты сходства и в деталях отличается рядом существенных особенностей. Во-первых, у всех известных до сих пор меандролокулин каждый сегмент раковины, соответствующий одному «меандру»<sup>2</sup>, содержит, как правило, две камеры (рис. 1 а), у нубекулярий в таком же «меандре» уже 2—4 камеры и более [рис. 1 б, в; табл. I, фиг. 1—8. (фиг. 3, правая раковина)]. Во-вторых, угловое рас-

<sup>1</sup> При изучении внутреннего строения указанных нубекулярий наиболее хорошие результаты дал метод реконструкции раковин по сериям последовательных шлифовок (Богданович, 1937).

<sup>2</sup> По аналогии с речным меандром (излучиной).

стояние между камерами меандролокулин является величиной, довольно постоянной для каждого вида, и колеблется в пределах, не превышающих 15 или 20°; у нубекулярий, наоборот, величина эта весьма изменчива и варьирует у отдельных раковин в пределах, достигающих 70° и более. Наконец, в-третьих, признак меандрового расположения камер обладает у названных родов неодинаковой степенью постоянства и может появляться у них на разных стадиях онтогенеза. Так, у меандролокулин рассматриваемый признак отличается весьма большим постоянством и появляется, как правило, на трех-, реже — четырехкамерной



Рис. 1. Схема меандрового расположения камер.  
*a* — две камеры в меандре (постоянно у *Meandroloculina*, частично у *Nubecularia*), *б, в* — три и четыре камеры в меандре (только у *Nubecularia*).

стадии развития, т. е. на самых ранних этапах юношеской стадии онтогенеза. Иначе обстоит дело у нубекулярий, у которых признак меандрового расположения камер играет явно подчиненную роль: он непостоянен, весьма неустойчив и, кроме того, связан с самыми различными стадиями онтогенетического развития, начиная от юношеской и кончая взрослой (спиральной у *Nubecularia lucifuga* и однорядной у *Nubecularia novorossica forma crustaformis*).

Можно заключить, таким образом, что рассматриваемый признак, возникший у меандролокулин и нубекулярий на разных этапах филогенетического развития милолид, имеет далеко не одинаковое систематическое значение. У первого из названных родов, завершающего одну из наиболее поздних филогенетических ветвей семейства («*Articulina — Sarmatiella — Meandroloculina*», Богданович, 1952, стр. 43), меандровое расположение камер относится бесспорно к категории родовых признаков.

Для рода же *Nubecularia*, появляющегося на весьма ранних этапах эволюции милолид, признак этот является скорее внутривидовым и указывает всего лишь на присутствие в рамках вида особых меандровых «форм», не имеющих самостоятельного систематического значения.

#### ЛИТЕРАТУРА

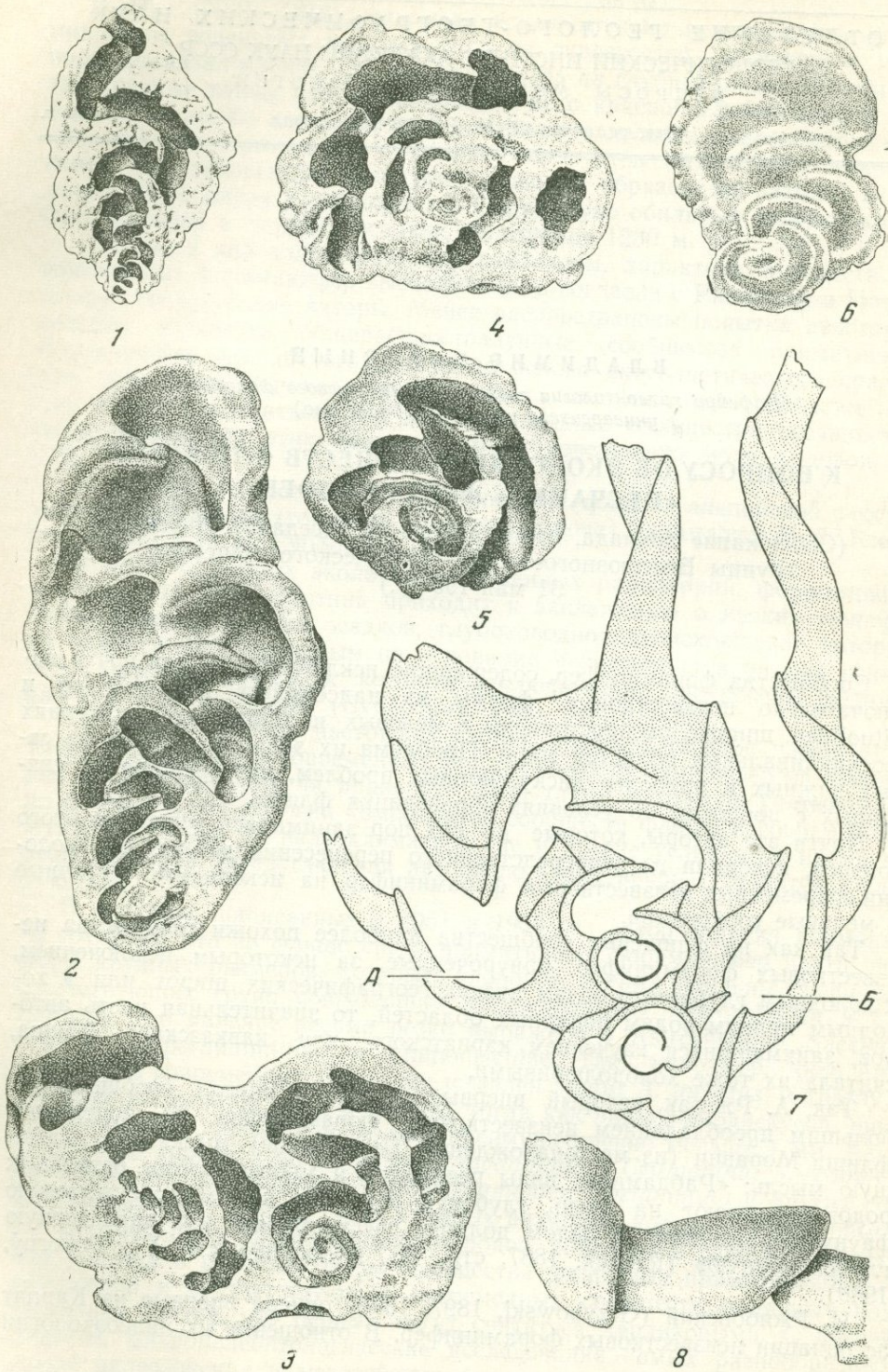
- Богданович А. К. О новой фораминифере *Meandroloculina bogatschovi* nov. gen., nov. sp. из миоценовых отложений Закавказья. «Изв. АН СССР, VII серия», 1935, № 5.
- Богданович А. К. Изготовление и изучение шлифов и аншлифов раковин фораминифер. «Определитель фораминифер нефтеносных районов СССР», ч. I, 1937.
- Богданович А. К. Ископаемые фораминиферы СССР. Милолиды и пенероплиды. «Гр. ВНИГРИ», новая серия, 1952, вып. 64.
- Brady H. Report on the Foraminifera dredged by H.M.S. Challenger during the Years 1873—1876. Rep. Voy. Challenger, Zool., 1884, vol. 9.
- Karrer, F. und Sinzow J. Ueber das Auftreten des Foraminiferen genus *Nubecularia* im sarmatischen Sande von Kischenew. Sitzb. Acad. Wiss. Wien, 1876, vol. 74.

## ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦЕ I

- Фиг. 1. *Nubecularia lucifuga* Defrance (по Brady, 1844). Вид с прикрепленной стороны, около  $\times 25$ .
- Фиг. 2—5. *Nubecularia lucifuga* Defrance. Оригиналы. Средиземное море. Палермо (2 — раковина с меандровым расположением камер, 3 — две сросшиеся раковины со смешанным спирально-меандровым расположением камер, 4 — раковина со спиральным расположением камер, 5 — раковина со смешанным спирально-меандровым расположением камер). Вид с прикрепленной стороны;  $\times 54$ .
- Фиг. 6. *Nubecularia* aff. *lucifuga* Defrance. Оригинал. Средиземное море. Палермо. Раковина с меандровым расположением камер. Вид с прикрепленной стороны;  $\times 80$ .
- Фиг. 7. *Nubecularia novorossica* Kagger et Sinzow f. *crustiformis* Bogd. Средний сармат. Река Пшиш, Хадыженский район (Кубань). Две сросшиеся раковины (А — раковина с меандровым расположением камер, Б — раковина со спиральным и однорядным расположением камер). Реконструкция по серии последовательных пришлифовок;  $\times 80$ .
- Фиг. 8. *Nubecularia* sp. Средний сармат. Крым (из коллекции А. М. Голубничей). Три камеры, расположенные в меандровом порядке (ядра);  $\times 54$ .

---

Рисунки выполнены художником Н. А. Ипатовцевым.



## ВЛАДИМИР ПОКОРНЫЙ

(Кафедра палеонтологии геолого-географического факультета  
университета им. Карла IV, Прага)

К ВОПРОСУ ОБ ЭКОЛОГИИ СООБЩЕСТВ ФЛИШЕВЫХ  
«ПЕСЧАНЫХ» ФОРАМИНИФЕР

(Содержание доклада, прочитанного на заседании Львовской  
группы Всесоюзного палеонтологического общества,  
31 мая 1957 г.)

Сообщества фораминифер, содержащие исключительно или почти исключительно неизвестковые<sup>1</sup> формы из надсемейств *Astrohizidea* и *Lituolidea*, широко распространены в меловых и третичных отложениях геосинклинальных областей мира. Проблема их экологии — одна из самых важных и наиболее дискуссионных проблем, непосредственно связанных с вопросом об условиях образования флиша.

Почти все авторы, которые до сих пор занимались решением этого вопроса, исходили из непосредственного перенесения данных об экологии современных неизвестковых фораминифер на ископаемые третичные и меловые сообщества.

Так как на флишевые сообщества наиболее похожи сообщества неизвестковых фораминифер, приуроченные, за некоторым исключением, к холодным глубинным водам низких географических широт или к холодным мелким водам полярных областей, то значительная часть авторов, занимавшихся изучением карпатского или кавказского флиша, считала их тоже холодолюбивыми.

Так, А. Ржегак, который впервые в 1887 г. описал сообщество с большим преобладанием неизвестковых фораминифер из эоценового флиша Моравии (из местонахождения Никольчице), высказал следующую мысль: «Рабдамины, виды реофаксов и многие формы остальных родов указывают на очень глубокую воду, так что мы обсуждаемую фауну фораминифер в целом должны рассматривать как характерную глубоководную» (Rzehak, 1887, стр. 88, подробнее см. VI. Pokorný, 1949).

И. Гжибовский (Grzybowski, 1897, 1898) описал впервые из Карпат ассоциации неизвестковых фораминифер. В отношении их палеоэкологии

<sup>1</sup> Обозначение «песчаных», широко используемое для этих фораминифер почти всеми авторами, не совсем точно, так как раковина некоторых форм состоит из чистого аморфного SiO<sub>2</sub>.

Он пришел к заключению, что для решения этого вопроса еще недостаточно палеонтологических и зоологических данных.

Р. Нот (Noth, 1912), описывая исключительно известковые фораминиферы эоценовых красных глин из окрестностей Дуклянского перевала, высказал мнение, что они отлагались на глубине около 900 м и что эти красные глины можно сравнивать не с красной глубоководной глиной, а с красным илом, который возникает в дельтах современных тропических рек в результате осаждения продуктов латеритного выветривания. Его заключение базируется главным образом на находке экспедиции Челенджера в окрестностях Пернамбуко обильных известковых фораминифер в сходных осадках на глубине 1230 м.

Мнение о холодолюбивом, или глубинном, характере сообществ известковых фораминифер высказывали, в согласии с Ржегаком и Нотом, многие последующие авторы. Менее распространены попытки некоторых авторов толковать общераспространенные сообщества примитивных фораминифер альпийского флиша на основе актуалистического сравнения как мелководно-солонатоводные или лагунные. С этим никак нельзя согласиться, так как современные сообщества песчаных фораминифер из этих биотопов имеют совершенно иной родовой состав.

Экологией известковых фораминифер флиша альпийской геосинклинали на Кавказе (горизонт Горячего Ключа) занимались М. Ф. Глесснер (1937) и Н. Н. Субботина (1950).

Исходя из данных экологии современных радиолярий, фораминифер и червей, Н. Н. Субботина приходит к заключению о низких температурах илистых донных осадков, глубоководное происхождение которых ей кажется маловероятным на основании чередования в ритмах глинистых элементов ритма, к которым исключительно приурочены фораминиферы, а с песчаниками (Субботина, 1950, стр. 54—55).

По мнению автора настоящей статьи, непосредственное перенесение данных об экологии современных примитивных фораминифер на флишевые сообщества едва ли правильно. При таком методе не учитываются ни отличия в морфологии компонентов сообществ флиша и современных холодных морей, ни палеоклиматические и другие условия во время их существования. Представления автора по этому вопросу сводятся к следующему.

В заметках, написанных в 1951 и 1953 гг., автор обратил внимание на тот факт, что во флише среди примитивных фораминифер почти нет форм крупных размеров, которые, наоборот, весьма обильны среди соответствующих групп современных холодолюбивых *Astrorhizidea* и *Lituolidea*. Это явление весьма резко выражено у *Astrorhizidae*, *Saccamminidae*, *Hyperamminidae* и *Ammodiscidae*. Так, например, род *Ammodiscus* в современных морях представлен видом *A. incertus* (Orbigny), который достигает 6 мм в диаметре, тогда как виды аммодискусов, присутствующие в карпатском флише, преимущественно меньше 1 мм. Аналогично во флише у видов родов *Rhabdammina*, *Crithionina*, *Saccammina*, *Hyperammina*, *Reophax*, *Haplophragmoides*, *Cyclammina* и других совсем отсутствуют формы таких крупных размеров, которые весьма обычны у современных экземпляров этих родов, живущих в холодных водах. Эта разница в размерах форм сообщества флишевых примитивных фораминифер и соответствующих современных сообществ полярных вод настолько велика, что первые могут считаться карликовыми. С другой стороны, микропалеонтологические исследования самых разнообразных фаций палеозойских и мезозойских пород показали, что в них примитивные фораминиферы по своей величине очень приближаются к флишевым формам.

Объяснить разницу между величиной современных полярных форм, с одной стороны, и большинством ископаемых форм, с другой, можно только фактором, который не зависит от литологических особенностей.

Автор, учитывая наблюдения над возрастными изменениями современных примитивных фораминифер и палеоклиматическую обстановку во время образования флиша, пришел к заключению, что объяснение надо искать в температуре, как факторе, который имеет для фораминифер самое основное значение.

Уже много десятилетий известно, что в общих чертах песчанистые фораминиферы достигают тем больших индивидуальных размеров, чем среда их обитания холоднее, и наоборот.

Хорошей иллюстрацией этого факта являются находки примитивных фораминифер в Средиземном море, которые описаны из окрестностей Монако Е. Лакруа (Lacroix, 1928, 1929, 1930) и из Неаполя И. Гофкером (Hofer, 1932).

Фауна, описанная Гофкером из подводной долины Аммонтата у Неаполя с глубины 200—300 м, характеризуется тем, что ее примитивные песчанистые фораминиферы во много раз меньше, чем экземпляры тех же самых видов (по крайней мере, по определению И. Гофкера) в холодных водах открытых океанов.

Для сравнения приводим размеры некоторых видов из Атлантического океана, по данным Д. Кэшмена (Cushman, 1928), и из долины Аммонтата, по Гофкеру. *Rhabdammina cornuta* Brady достигает в Атлантическом океане 6 мм в диаметре; экземпляры из Аммонтата, изображенные Гофкером, имеют диаметр всего в 1 мм. *Bathysiphon filiciformis* Sars достигает в Атлантике 50 мм и более в длину и 40 мм в ширину; экземпляры, которые изображает Гофкер, обладают длиной 2,3 мм и шириной 0,12 мм. Среди атлантических экземпляров *Ammolagena clavata* (Parker et Jones) имеет диаметр начальной камеры 0,5—1,33 мм, а экземпляры из Аммонтата только 0,28 мм. *Psammospaera fusca* Schulze достигает в Атлантике диаметра в 4 мм, тогда как экземпляры, изображенные Гофкером, всего 0,41 мм. Аналогично длина *Jacullela acuta* Brady в Атлантике достигает 25 мм и более, у Неаполя она не превышает 1,5 мм.

Экологические условия специфической фауны из Аммонтата плохо известны. Гофкер считает, что решающее значение имеет характер осадка, так как, по его наблюдениям, глина в Аммонтата содержит большее количество детрита, чем на других участках Неаполитанского залива. Гофкер рассматривал сообщество из Аммонтата как реликтовое, так как в нем отсутствуют наиболее характерные формы глубокого моря и все сообщество носит характер вторично обедненной фауны. Наоборот, по числу особей многие виды весьма обильны.

Фауна, которую описал Лякруа (Lacroix, 1928)<sup>1</sup> из песчанистого грунта у Монако, происходит с глубины 30—40 м. На этой глубине годичные колебания температуры находятся в пределах 13—20° С. Грунт покрыт кораллами и горгониями, и здесь развит один из самых богатых комплексов фауны этой батиметрической зоны в Средиземном море. Судя по рефератам, фауна фораминифер здесь такого же характера, как и у Аммонтата.

Эти находки примитивных песчанистых фораминифер в Средиземном море очень важны для сравнения с сообществами примитивных фораминифер флишевых отложений с палеоэкологической точки зрения. Средиземное море в современную эпоху полузакрыто. Гибралтарский порог препятствует поступлению в него холодных полярных донных те-

<sup>1</sup> К сожалению, работа Лякруа известна автору только из рефератов.

чений, и, таким образом, температура воды в этом море даже на самых больших глубинах (около 4400 м) держится еще около 12°.

Гипотезу об относительно тепловодном (по сравнению с современными сообществами полярных вод) характере примитивных флишевых сообществ весьма подкрепляют палеоклиматологические данные. Они показывают, что температура глубинных океанических вод во время теплых периодов в истории развития Земли должна была быть намного выше, чем ныне.

Современные полярные области покрыты огромными ледниковыми шапками, которые весьма значительно влияют на весь океанический режим, так как вызывают возникновение мощных полярных течений, охватывающих всю площадь открытых океанических глубин. В настоящее время глубоководные условия еще находятся под влиянием окончательной фазы эпохи оледенения, и, таким образом, в геологическом отношении могут считаться исключительными. В меловую и нижнетретичную эпохи, напротив, полюсы были свободны от льда. Климатические зоны на поверхности земного шара были значительно шире, чем в современную эпоху (Шварцбах, 1955). Это обстоятельство имело решающее влияние на океанический режим. Течения в океанических глубинах типа современных холодных полярных течений, по-видимому, отсутствовали. Более высокая и более постоянная температура мелового или палеогенового океанов сильно влияла на океанические течения вообще, так как меньшая амплитуда температурных колебаний в мировом океане уменьшила интенсивность циркуляции. Можно поэтому думать, что степень окисления и содержание питательных веществ в глубинах океанов были меньше, чем в настоящее время. Следствием повышенной температуры была активизация общего химизма океанических вод, что проявлялось в изменениях диссоциации ионов, а также абсорбции газов.

Можно предполагать также и другие факторы, которые могли еще более повысить разницу между экологическими условиями глубоких вод мелового и раннетретичного времени, с одной стороны, и современной эпохи — с другой. Так, например, преобладание в меловое и раннетретичное время химического выветривания, продукты которого транспортировались в океаны реками, вероятно, влияло на их химизм. Если бы существовали незначительные колебания в составе атмосферы, то они должны были бы проявиться более четко в составе поглощенных атмосферных газов в океанах. Локально мог также влиять вулканизм (сравни, например, Montanaro-Gallitelli, 1948).

Предположение о значительно повышенной температуре в третичных океанических глубинах, высказанное на основании палеоклиматических данных, было недавно подтверждено исследованиями по палеотемпературе, произведенными Ц. Эмилиани и Г. Эдвардсом (Emiliani and Edwards, 1953) методом  $O_{16}$  на олигоценовых фораминиферных сообществах из центральной части Тихого океана (с глубины свыше 4700 м). Данные, полученные этими авторами, указывали на температуру между 9,4—11,5° С. Для эоценового времени надо предполагать температуры еще более высокие.

Таким образом, температура — один из самых важных факторов в экологии фораминифер — создавала в батинальных и абиссальных участках морей неледниковых эпох условия, которые значительно отличаются от современных. Поэтому палеоэкологические заключения, вытекающие из непосредственного применения современных наблюдений, очень часто неправильны. Так, например, некоторые сообщества карпатского флиша, состоящие из «песчанистых» и известковых фораминифер, неправильно трактовались М. Вашичком (Vašiček, 1951) как вторичные смеси тепло- и холодолюбивых или мелко- и глубоководных фораминифер.

В связи с вышесказанным необходимо пересмотреть и вопрос о батиметрии осадков известной «океанической формации» о-ва Барбадос. Путем сравнения с экологией современных фораминиферовых ассоциаций Бекман (Beckmann, 1954) пришел к заключению, что сообщество «океанической формации» образовалось наиболее вероятно на глубине между 800—1000 м при температуре около 5° С. Первая цифра, по-видимому, занижена, так как действительная глубина обитания сообществ фораминифер неледниковых эпох должна быть несколько меньше. Указанная температура весьма неправдоподобна.

С точки зрения вышеизложенного надо также пересмотреть данные, полученные Н. Н. Субботиной (1950) при фациально-экологическом анализе горизонта Горячего Ключа. Предположение, что в западных районах горячеключевского моря существовали холодные поверхностные течения с температурой воды 3—4° С и, может быть, ниже, на широте Кавказа совсем неправдоподобно. Сделанное Н. Н. Субботиной непосредственное экологическое сравнение сообщества фораминифер Горячего Ключа с холодолюбивым сообществом рабдаминовых илов вызывает серьезные сомнения.

Переходя к вопросу батиметрии флишевых сообществ примитивных фораминифер, а также и к вопросу батиметрии флиша вообще, постараемся показать, что эти сообщества глубоководны, по крайней мере в типичном своем развитии в карпатском флише, что подтверждается литературными данными по флишу Кавказа и других геосинклинальных областей. О глубоководном характере флишевых сообществ фораминифер свидетельствуют следующие факты:

1. Бросается в глаза очень стабильный состав этих сообществ на исключительно больших площадях в определенное геологическое время. Так, например, сообщества с родом *Rzehakina* очень постоянного состава известны из самых верхов мела и палеоцена Кавказа, Карпат, Альп, Северной Америки и Вест-Индии (Тринидад).

2. Слои с сообществами известковых фораминифер частью чередуются со слоями, содержащими пелагическую микрофауну, или сменяются ими фациально. Их компоненты составляют часто большую примесь в сообществах, в которых господствуют планктонные микроорганизмы.

3. Для осадков флиша всегда характерна четко выраженная ритмичная седиментация. Так, например, в нижнетретичном флише Магурского покрова Моравских Карпат обычно выступают двухкомпонентные ритмы. Первый компонент ритма — псаммитовый или песчистый, с резкой границей налегающий на предыдущий ритм, довольно часто содержит типичную мелководную фауну: дискоциклины, нуммулиты, роталиды, мшанки, обломки толстостворчатых устриц, иглы цидарид и остатки известковых водорослей. Вторым элементом — пелитовый (илистый) и содержит примитивные известковые фораминиферы, к которым иногда присоединяются зубы рыб.

Литологические и палеонтологические особенности флиша были причиной того, что его осадки (в палеогеографическом и палеоэкологическом отношении) долгое время оставались спорной проблемой. Флишевые осадки рассматривались как осадки мангровых зарослей, как дельтовые или пляжевые осадки, как осадки мелкого и глубокого моря, как туфогенные образования или извержения грязевых вулканов, как отложения лагун. Разногласия в трактовке флиша хорошо показаны в историческом обзоре представлений о происхождении флиша в превосходном труде Н. Б. Вассоевича (1951), полагающего, что основной причиной ритмичной седиментации флиша являются мелкие тектонические колебательные движения, постоянно меняющие свой знак и достигающие амплитуды от 10 до 100 м.

Автору кажется, что только исследования суспензионных потоков и турбидных (мутных) течений в современных океанах, произведенных с 1950 г., дали ключ к правильному пониманию возникновения флишевой седиментации: грубозернистые элементы ритмов, включая их органические остатки, были транспортированы этими течениями из мелководных участков бассейна в более глубоководные, в некоторых случаях даже в абиссальные глубины.

Прекрасные примеры ритмичной седиментации в современной Северной Атлантике указываются в работе Д. Эриксона, М. Эвинга и Б. Гизена (Ericson, Ewing and Heesen, 1952). Эти авторы наблюдали во многих пунктах на абиссальных глубинах чередование глубоководной глины с мелководным материалом. Так, на глубине почти 8000 м во впадине Пуэрто-Рико типичная глубоководная глина чередуется с известковым песком, содержащим остатки таких характерных мелководных организмов, как известковую водоросль *Halimeda*, или населяющую рифы фораминиферу *Homotrema rubrum*. Вблизи Бермуд эти авторы наблюдали на глубине свыше 4000 м многочисленные обломки мелководного моллюска *Venus mercenaria*, достигающие величины более 45 мм.

Актуогеологические наблюдения последних лет использованы для объяснения флишевой седиментации в работах А. Кароцци (Carozzi, 1952), Ф. Куэнена (Kuenen, 1952), М. Вашичека (Vašiček, 1953) и М. Ксенжеквича (Ksiazkiewicz, 1954).

В результате тщательного изучения особенностей альпийского флиша Ж. Терсье (Tercier, 1948) полагает, что значительная часть флиша, характеризующаяся регулярным чередованием мелкозернистых песчанников и сланцев, отвечает осадкам, глубина возникновения которых могла значительно превышать 1000 м.

Автору кажется, что теория возникновения флиша путем суспензионных потоков и турбидных течений дает наиболее простое объяснение особенностям флишевой седиментации. По краям постепенно опускающегося флишевого бассейна осаждались осадки. Их масса периодически переходила через границу равновесия и оползала в глубокие участки бассейна, вызывая при этом суспензионные потоки. Таким образом образовались первые грубозернистые элементы ритмов. В течение следующего периода на первых элементах ритма медленно осаждались последующие элементы. Их седиментация заканчивалась новым периодом оползания, суспензионных потоков и турбидных течений. Непосредственные импульсы к возникновению оползней могли быть различными. Можно предполагать, что в условиях тектонически подвижного флишевого бассейна значительную роль играли землетрясения. Поэтому неудивительно, что отдельные ритмы можно проследить на расстоянии многих километров.

Принимая теорию возникновения флиша под влиянием суспензионных потоков и турбидных течений, надо иметь в виду, что для решения вопросов батиметрии путем палеобиологического анализа можно основываться только на пелитовых элементах ритма.

## ВЫВОДЫ

1. При палеоэкологическом анализе факторов, которые создали среду обитания сообществ примитивных фораминифер в альпийском флише, надо исходить из факта, что температура океанических глубин была значительно более высокой, чем в современную эпоху. Поэтому непосредственное сравнение флишевых сообществ с современными сообществами полярных вод не может дать правильных результатов.

2. Флишевые сообщества примитивных фораминифер в их типичном развитии можно трактовать как глубоководные. В пользу этого говорят как их биостратономическое положение, так и литологические особенности флиша.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Вассоевич Н. Б. Условия образования флиша. Л.—М., 1951.
- Глесснер М. Ф. Меловые и третичные фораминиферы древнейших третичных отложений северо-западного Кавказа. М., «Пробл. палеонтологии», 1937, т. II—III, стр. 349—410, 5 табл.
- Субботина Н. Н. Микрофауна и стратиграфия эльбурганского горизонта и горизонта Горячего Ключа. Микрофауна СССР, Л.—М., 1950, сб. IV, стр. 5—112, 5 табл. Гостотехиздат.
- Шварцбах М. Климаты прошлого. Введение в палеоклиматологию. М., Перев. с нем. Т. П. Комова. 283 стр., 73 рис. в тексте. Изд-во иностр. лит., 1955.
- Beckmann J. P. Die Foraminiferen der Oceanische Formation (Eocæn-Oligocæn) von Barbados, Kl. Antillen. *Ecloga. geol. helv.*, 1954, Bd. 46, N 2, S. 301—412. Taf. 16—30.
- Carozzi A. Les phénomènes des courants de turbidité dans la sédimentation alpine. Une hypothèse de travail. *Arch. sci.*, 1952, v. 5, N 1, p. 35—39.
- Cushman J. Foraminifera, their classification and economic use. Massachusetts, 1928.
- Emiliani C. and Edwards G. Tertiary ocean bottom temperatures. *Nature*, 1953, N 171, May 16, p. 886.
- Ericson D. B., Ewing M. and Heesen B. C. Turbidity currents and sediments in North Atlantic. *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, 1952, v. 36, N 3, p. 489—511, fig. 5.
- Grzybowski J. Mikroskopowe badania namulow wiertniczych z kopaln naftowych. I. Pas potocki i okolica Krosna; II. Uwagi ogulne. *Kosmos (Polska)*, 1897, 22, str. 393—439.
- Grzybowski J. Otwornice pokładow naftonosnych okolicy Krosna. *Rozpr. Akad. Umiejetn.*, 1898, 33, str. 257—305, tabl. 10—12.
- Hofker J. Notizen über die Foraminiferen des Golfes von Neapel. III. Die Foraminiferenfauna der Ammontatura.—*Pubbl. Staz. zool. Napoli*, 1932, v. 12, S. 61—144. Fig. 45.
- Ksiazkiewicz M. Uwarstwienie frakcyjne i laminowane we fliszu karpackim (Rezjume: Frakcjonalnija i plastincataja sloistost'v karpatskom flise. *Roczn. Polsk. towarz. geol.*, 1954, str. 399—449, rys. 10.
- Kuennen Ph. H. Paleogeographic significance of graded bedding and associated features. *Kon. Nederl. Akad. Wet. Proc.*, 1952, 55, I, Ser. B, p. 28—36, text fig. 4.
- Lacroix E. De la présence d'une faune d'Astrorhizidés tubulaires dans les fonds littoraux du Saint Raphael à Monaco.—*Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 1928, 527.
- Lacroix E. Les Astrorhizidés du littoral méditerranéen entre Saint Raphael et Monaco.—*Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 1929, 545.
- Lacroix E. Les Lituolides du plateau continental méditerranéen entre Saint Raphael et Monaco.—*Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 1930, 549.
- Montanaro-Gallitelli E. Tentativo di interpretazione genetica di certe argille appenniniche alla luce dei reperti oceanografici.—*Inst. Geol. Congress. «Rept. of the Eighteenth Session, Great Britain, 1948»*, Pt. 8, p. 30—36.
- Noth R. Die Foraminiferen der roten Tone von Barwinek und Komarnok.—*Beitr. Paleontol. Geol. Österr.—Ungarns*, 1912, Bd. 25, N 1, S. 1—24, Taf. 1, Textfig. 1.
- Pokorný V. On the microfauna of the Eocene Green clay of Nikolčice (Moravia, Czechoslovakia). *Bull. Internat. Acad. Tchèque sci.*, 1949, v. 50, 15, 16, str., 1 tab.
- Pokorný V. Absolutní rozměry jako ukazovatelé paleoekologických poměrů u prvoků.—*Vesmír*, 1951, 29, N 8, str. 177.
- Pokorný V. The microstratigraphical position of the Heršpice gravels in the Eocene of the Zďánice (with a description of the Foraminifera of the neighbouring clays). *Bull. Internat. Acad. Tchèque sci.*, 1953a, v. 52, No 28, 35 str., 18 rys. v. texte, tab. 1.
- Pokorný V. On some paleo-ecological and micro-biostratigraphical problems of the Tertiary of Moravia. *Sbor. UUG*, 1953b, N 20, Odd. paleontol., str. 169—187.
- Rzehak A. Die Foraminiferenfauna des grünen Oligozänthones von Nikolschic. *Verh. k. k. Geol. R. A.*, 1887, S. 87—88.
- ✓ Tercier J. Le Flysch dans la sédimentation alpine. *Ecl. geol. helv.*, 1948, v. 40, N 2, p. 163—168.
- Vašiček M. Vznik pseudoasociací mikrofosilií. *Sbor. UUG*, 1951, N 18, Odd. paleontol., str. 133—148, tab. 1—3, 2 rys. v. texte.
- Vašiček M. Podmínky vzniku těglu, šlíru a flyše a problém jejich stratigrafie. (Uslovia obrazovanija tegelja, šlira i fliša i problema ich stratigrafii). *Sbor. UUG*, 1953, N 20, Odd. geol., str. 69—100.

А. К. БОГДАНОВИЧ

(Грозненский нефтяной научно-исследовательский институт)

О НОВОМ ПРЕДСТАВИТЕЛЕ МИЛИОЛИД  
С ПРОБОДЕННОЙ СТЕНКОЙ

При изучении микрофауны из верхов фораминиферовой свиты Песчанокопского района (Кубань) я обнаружил в одном из образцов раковины нового представителя милиолид, отличающегося совершенно необычной для семейства прободенностью стенки и выделенного мною в особый род — *Foraminella*. Раковины фораминелл относятся к артикуляционному типу строения и настолько хрупки, что встречаются исключительно в виде отдельных обломившихся камер однорядного отдела (табл. I, фиг. 1—3). Начальный отдел раковины был обнаружен только в одном экземпляре и оказался к тому же слегка поврежденным (табл. I, фиг. 4). Отдел этот имеет хорошо выраженный ретортовидный облик и обнаруживает при расшлифовке три камеры (табл. I, фиг. 6). Первая из них, начальная, имеет округлые очертания и достигает в диаметре около 0,1 мм. Следующая за нею трубчатая, спирально-свернутая камера заметно охватывает начальную и по длине своей равна примерно половине оборота спирали, после чего выпрямляется в виде хорошо выраженного горлышка, заканчивающегося устьем. Размер описанного отдела раковины не более 0,26 мм.

Следующий, однорядный отдел раковины состоит из вздутых и несколько грушевидных по форме камер, переходящих в устьевой части в довольно длинное горлышко, причем основание каждой из камер охватывает верхнюю часть горлышка предыдущей (табл. I, фиг. 8). Число камер однорядного отдела доходит, вероятно, у взрослых, хорошо развитых особей до 3—4. Длина наиболее крупных камер достигает 0,6—0,8 мм, ширина вздутой их части 0,36—0,40 мм.

Устье прослеживается хорошо лишь на последней камере и имеет неправильно щелевидные очертания (табл. I, фиг. 5). Подобное строение устья, без сомнения, вызвано складчатым характером его стенки.

Стенка раковины известковистая, сравнительно тонкая и хрупкая, фарфоровидная, более или менее гладкая, равномерно усеянная многочисленными (до 12—18 на крупных камерах), невысокими сосочковидными выростами, имеющими вид миниатюрных «кратеров» и снабженными отверстиями. Изучение стенки на шлифах показало, что указанные отверстия сообщаются посредством небольших, коротких каналов с полостью камер (табл. I, фиг. 6 и 7). На исследованных шлифах

было полностью пройдено всего около шести таких каналов, причем все они имели косое расположение и совершенно ровные стенки. Длина каналов доходит до 0,04—0,05 мм (при максимальной толщине стенки камер в 0,025 мм); диаметр их не превышает 0,015—0,020 мм.

Микроструктура стенки исследовалась под поляризационным микроскопом при увеличении в 800 раз. Как выяснилось, стенка фораминелл имеет весьма характерное для милиолид зернистое строение и сложена мельчайшими зернами кальцита с диаметром не более 1—2 м.

Величина раковин с 3—4 однорядно расположенными камерами достигает, по-видимому, не менее 2,0—2,5 мм.

По строению начального отдела и расположению однорядных камер раковины нового рода весьма напоминают мегалосферические особи *Articulina* (Богданович, 1952, стр. 190, табл. XXXI, фиг. 5). Сходство это дополняется, кроме того, своеобразным, складчатым строением устья — признаком, также характерным для многих артикулин (*Articulina apscheronica* Bogd., *Articulina paradoxalis* Bogd. и некоторые другие). Однако резким отличием раковин фораминелл от артикулин и вообще от других представителей семейства является своеобразная прободенность стенки, вызванная наличием описанных выше каналов и отверстий. Следует заметить, что отсутствие этого признака у всех известных до настоящего времени милиолид заставило меня вначале допустить, что каналы у фораминелл относятся не к первичным образованиям стенки, а представляют собой следы жизнедеятельности («ходы») каких-то мелких, возможно паразитических организмов. Подобное допущение было тем более вероятно, что в литературе имеются указания на просверливание раковин современных глобигерин, пелероплид и других фораминифер паразитическими же фораминиферами (например *Thalamophora ramosa* Rhumbler) и другими организмами (Rhumbler, 1911, стр. 226). Кроме того, признаки сверления — отверстия и «ходы» в стенке раковин — мне приходилось наблюдать и на ископаемых фораминиферах, в том числе на некоторых миоценовых квинквелокулинах (табл. I, фиг. 10, а, б). Тщательный анализ сечений таких фораминифер показал, однако, что указанные «ходы» имеют совершенно иной характер, чем каналы фораминелл. Во-первых, «ходы» пронизывают стенку в самых различных направлениях и проникают в полости не только наружных, но и внутренних камер (табл. I, фиг. 10, а). Во-вторых, «ходы» имеют в большинстве случаев неровные очертания и снаружи никогда не заканчиваются сосочковидными выступами (табл. I, фиг. 9), как это имеет место у фораминелл.

Если принадлежность описанных для фораминелл каналов к естественным структурным образованиям стенки не вызывает больше сомнений, то функциональное значение их остается пока загадочным. Можно предположить, конечно, что отверстия в раковине фораминелл играют роль дополнительных устьев, заменяющих животному его основное, резко суженное устьевое отверстие. Известно, например, что подобные устья были описаны Румблером (Rhumbler, 1906) у современной *Nodobacularia irregularis* Rhumbler<sup>1</sup>. Необходимо, однако, заметить, что дополнительных устьев у названного вида всего два-три и по строению своему они имеют мало общего с каналами и отверстиями фораминелл.

Отсутствие в имевшемся у меня материале микросферических раковин нового рода не позволяет пока высказаться определенно относительно его происхождения и генетических связей с другими милиолидами. Можно считать все же наиболее вероятным, что фораминеллы близки к артикулинам и могли произойти от них путем развития резко суженного,

<sup>1</sup> Относится скорее всего к роду *Articulina* (Богданович, 1952, стр. 63, 193).

складчатого устья и появления в стенке раковин описанных выше каналов.

Раковины нового рода были обнаружены мною в разрезе Песчанокопской опорной скважины в самых верхах фораминиферовой свиты. Здесь, в одном из образцов, представленном зеленовато-серой, слабо песчанистой, мергелистой глиной были встречены наряду с раковинами фораминелл следующие виды: *Nonion praeivius* Subb., *Nonionella* sp., *Miliolina* sp., *Bolivina* aff. *antegressa* Subb., *Uvigerina costellata* Morozova, *Virgulina schreibersi* Cz., *Siphonodosaria* sp., *Valvulineria iphigenia* Sam., *Cibicides* sp., *Cristellaria* sp., *Spiroplectammina carinata* (Orb.), *Ammodiscoides* sp. и другие. Кроме фораминифер, были обнаружены также многочисленные обломки игл морских ежей и редкие плохо сохранившиеся, мелкие птероподы и створки остракод.

Ниже предлагаются описания нового рода и вида.

## СЕМЕЙСТВО MILIOLIDAE, 1839

### Род *Foraminella* gen. nov.

Генотип *Foraminella obscura*<sup>1</sup> gen. et sp. nov. Фораминиферо-вая свита Песчанокопского района (Кубань).

Раковина представлена двумя отделами. Первый из них, начальный, построен у мегалосферических особей по спиральному типу и состоит из трех камер: начальной округлой и следующими за нею двумя трубчатыми, спирально-плоскостными камерами, образующими около одного оборота. Строение начального отдела микросферических раковин пока неизвестно. Второй отдел, однорядный, состоит из 3—4 камер, имеющих прямолинейное расположение. Устье концевое, складчатое. Стенка известковистая, фарфоровидная, снабженная многочисленными сосочковидными выростами с отверстиями. Последние сообщаются с полостью камер посредством каналов.

Известен один вид — *Foraminella obscura* из фораминиферовой свиты Песчанокопского района (Кубань).

### *Foraminella obscura* sp. nov.

Табл. I, фиг. 1—8

Голотип хранится в коллекции ГрозНИИ за № 101; происходит из отложений фораминиферовой свиты Песчанокопского района (Кубань).

Начальный отдел у мегалосферических раковин ретортовидный, состоит из трех камер. Первая из них, начальная, имеет округлое очертание, и достигает в диаметре около 0,1 мм; остальные две камеры трубчатые, спирально-плоскостные и образуют около одного оборота. Вторая спиральная камера выпрямляется у своего устьевого конца в виде горлышка. Начальные отделы микросферической генерации пока не обнаружены.

Однорядный отдел состоит из 3—4 вздутых, грушевидной формы камер, снабженных довольно длинными горлышками, заканчивающимися устьем. Основание каждой из камер объемлет верхнюю часть горлышка предыдущей. Устье складчатое, с неправильно щелевидными очертаниями. Стенка известковистая, сравнительно тонкая, фарфоровидная с многочисленными сосочковидными выростами, снабженными отверстиями.

<sup>1</sup> *Obscura* в переводе с латинского — загадочная, «темная».

Последние сообщаются с полостью камер посредством коротких, косо-расположенных каналов. Микроструктура стенки зернистая.

Величина раковин около 2,0—2,5 мм.

Местонахождение и геологический возраст. Редко в отложениях верхней части фораминиферовой свиты (палеоген) Песчанокопского района (Кубань).

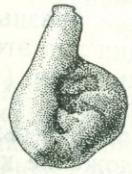
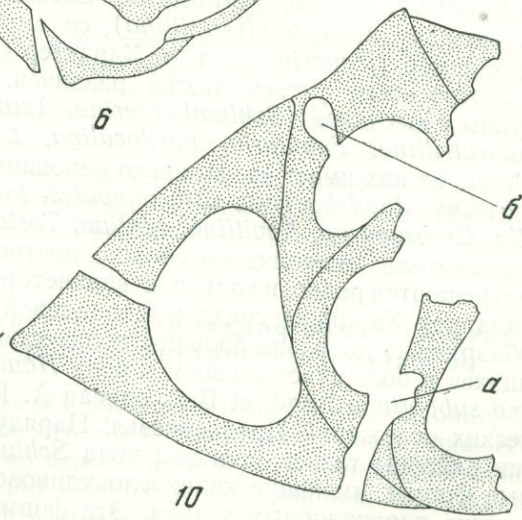
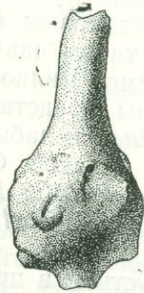
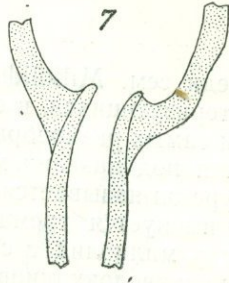
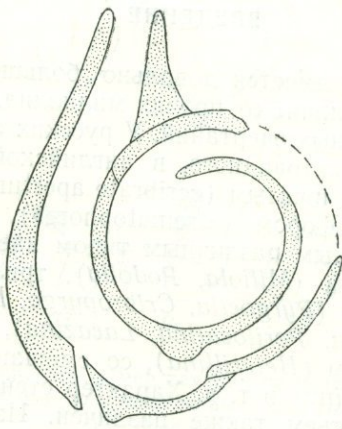
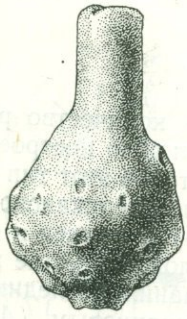
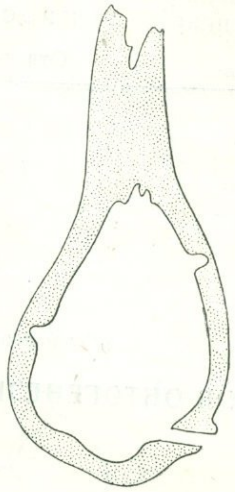
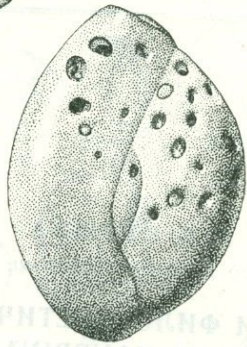
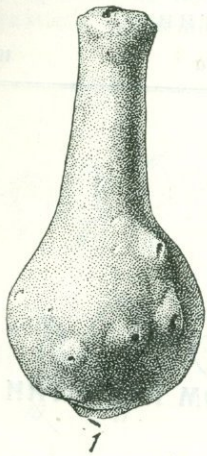
#### ЛИТЕРАТУРА

- Богданович А. К. Ископаемые фораминиферы СССР. Милиолиды и пенероплиды. Тр. ВНИГРИ, новая серия, 1952, вып. 64.  
Rumbler L. Die Foraminiferen von Laysan und Chatam-Inseln. Zool. Jahrb., Abt., Syst., 1906, von. 24.  
Rumbler L. Die Foraminiferen (Thalamophoren) der Plankton-Expedition. Ergebn. Plankton Exp. Humboldt Stiftung, 1911, vol. 3.

#### ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦЕ I

- Фиг. 1—5. *Foraminella obscura* gen. et sp. nov. Голотип. Фораминиферовая свита. Песчанокопский район. (Кубань).  $\times 82$ .  
(1—3 — камеры однорядного отдела, 4 — начальный отдел, 5 — устье).
- Фиг. 6. *Foraminella obscura* gen. et sp. nov. Продольное сечение через начальный отдел раковины (схематизировано).  $\times 220$ .
- Фиг. 7. *Foraminella obscura* gen. et sp. nov. Продольное сечение через камеру однорядного отдела. В плоскости шлифа видно три канала; нижний из них сечением вскрыт полностью, два верхних — частично.  $\times 120$ .
- Фиг. 8. *Foraminella obscura* gen. et sp. nov. Продольное сечение через место соединения двух камер,  $\times 120$ .
- Фиг. 9. *Quinqueloculina akneriana* Orb. Тортон. Венский бассейн. Баден. Видны многочисленные отверстия «ходов».  $\times 82$ .
- Фиг. 10. *Quinqueloculina ungeriana* Orb. Часть поперечного сечения раковины. Тортон. Венский бассейн, Баден.  $\times 120$   
(а — «ход», проникающий в полость одной из внутренних камер, б — «ход», расположенный почти перпендикулярно к плоскости сечения раковины).

Рисунки выполнены художником Н. А. Ипатовцевым.



10

4

3

2

1

5

9

7

8

6

b

a

М. Я. СЕРОВА

(Геологический институт Академии наук СССР)

ОБ ОНТОГЕНЕЗЕ И ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ  
РОДА HAUERINA

## ВВЕДЕНИЕ

Среди сем. Miliolidae имеется довольно большое количество родов, характеризующихся, в отличие от прочих милиолид, сложно построенным устьем самых разнообразных очертаний. У русских авторов этот тип устья известен под названием ситовидного, в английской и американской литературе он называется дырчатым («cribrate aperture»), у немцев и французов именуется трематофором («trematophore»). Сложное устье встречается у милиолид с самым различным типом навивания последних камер: квинквелокулиновым (*Miliola*, *Podolia*), трилокулиновым (*Austrotrillina*), билокулиновым (*Pyrgoella*, *Cribropyrgo*, *Fabularia*), унилокулиновым (*Nevillina*, *Idalina*, *Periloculina*, *Lacazina*), флантиновым (*Tortonella*), спиролокулиновым (*Heterillina*), со смешанным типом навивания последних камер (*Hauerina*) и т. д. Характер стенки камер милиолид со сложно построенным устьем также различен. Известны представители этой группы с песчаной (*Schlumbergerina*, *Ammomassilina*) и лабиринтовой (*Austrotrillina*, *Fabularia*, *Periloculina*, *Lacazina*) стенкой. Однако большинство из них имеет известковую раковину (*Miliola*, *Podolia*, *Hauerina*, *Heterillina*, *Raadshovenia*, *Cribrilinoidea*, *Pavoninoidea*, *Poroarticulina*, *Pyrgoella*, *Crybropyrgo*, *Nevillina*, *Idalina*, *Tortonella*).

Представители милиолид со сложно построенным устьем в пределах СССР встречаются редко, и только в верхнетортонских отложениях Подолии (Западная Украина) среди милиолидовой ассоциации фораминифер было обнаружено довольно большое количество этих своеобразных форм, относящихся в большинстве своем к роду *Hauerina*. Один вид этого рода *Hauerina subbotinae* Bogd. et Vid. описан А. К. Богдановичем (1952) из маэотических отложений Предкавказья. Наряду с *hauerina*ми, в миоцене Подолии найдены также один вид рода *Schlumbergerina* и весьма своеобразные формы, имеющие квинквелокулиновое расположение камер, но обладающие лироподобным устьем. Эти формы первоначально были отнесены автором также к роду *Hauerina*, а в настоящее время выделены в самостоятельный новый род *Podolia* (Серова, 1958). В песчаных отложениях Подолии В. Я. Дидковский (1957) обнаружил род новый *Tortonella*.

Род *Hauerina* в подольском материале был представлен 10 различными видами, 8 из которых в свое время описаны автором в работе по стратиграфии и фауне миоценовых отложений Предкарпатья (Серова, 1955).

Проработка большого количества дополнительного материала и более детальное изучение милиолид с ситовидным устьем позволили выявить

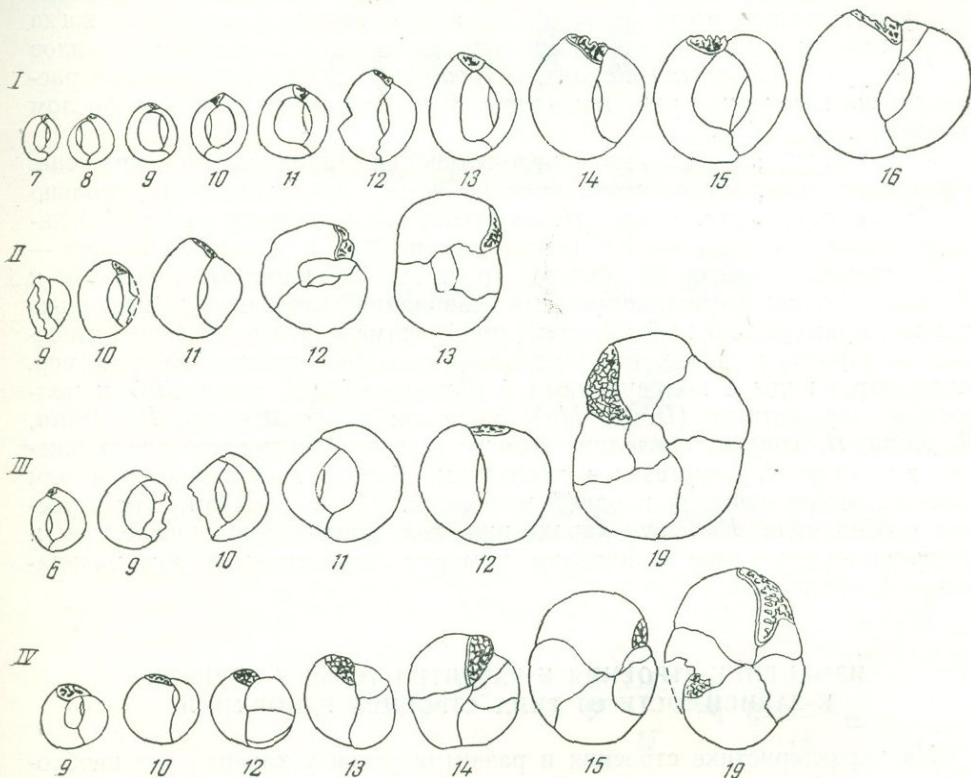


Рис. 1. Тип навивания камер хауерин на различных стадиях роста.  
 I — *Hauerina confusa* Ser.; II — *Hauerina plana* Ser.; III — *Hauerina composita* Ser.;  
 IV — *Hauerina tumida* Ser.

Арабскими цифрами обозначается количество камер у особи.

некоторые новые интересные особенности их строения и развития, несколько расширяющие и уточняющие диагностику рода *Hauerina*, ближе подойти к решению вопроса о его происхождении и генетических связях с близкими родами.

#### ИЗМЕНЕНИЕ ХАРАКТЕРА НАВИВАНИЯ КАМЕР ХАУЕРИН В ПРОЦЕССЕ ИХ ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Хауерины, встреченные в миоценовых отложениях Подолии, имеют несколько различных типов строения раковинки. Среди них есть виды, устойчиво сохраняющие во взрослом состоянии квинквелокулиновое расположение камер (*Hauerina elegans* Ser., *H. podolica* Ser.), виды со спирально-плоскостным типом навивания камер во взрослом состоянии (*Hauerina composita* Ser., *H. tumida* Ser., *H. compressa* d'Orb.) и, наконец, виды, у которых квинквелокулиновое расположение камер сохраняется, так же как и у первой группы, и во взрослом состоянии, однако

последние 2—3 камеры имеют тенденцию к навиванию в одной плоскости (*Hauerina plana* Ser., *H. ornatissima* Karrer, *H. striata* Ser.). Эта последняя группа видов по типу строения раковинки является как бы промежуточной между двумя первыми.

Изучение хауерин в шлифах, а также путем последовательного взламывания камер дало возможность установить, что представители всех трех названных групп на ранних стадиях развития проходят квинквелокулиновую стадию роста с клубкообразным навиванием камер, когда нарастание их идет в пяти взаимно пересекающихся плоскостях. У видов первой группы (*Hauerina elegans*, *H. podolica*) квинквелокулиновое расположение камер, как уже отмечалось выше, сохраняется и во взрослом состоянии.

У второй группы видов квинквелокулиновая стадия сильно сокращена, и спирально-плоскостное расположение камер начинается на довольно ранних стадиях роста. У вида *H. composita* оно отмечается уже с 14-й камеры, считая от начальной<sup>1</sup> (всего камер 21), а у вида *H. tumida* — с 11-й камеры (всего 19 камер) (рис. 1). У видов: *H. compressa* и *H. plana* квинквелокулиновый тип навивания сохраняется несколько дольше, примерно до 14-й камеры (при 18 камерах). Среди форм, имеющих во взрослом состоянии спирально-плоскостное расположение камер, выделяются виды с полунвольютной раковинкой (*H. composita*) и полностью инвольютные (*H. tumida*). У видов: *H. ornatissima*, *H. striata*, *H. plana*, *H. confusa* последние камеры имеют флинтинное расположение, а у вида *H. compressa* в последнем обороте насчитывается 4 или 5 камер, навивающихся в одной плоскости. Таким образом, для взрослых особей рода *Hauerina* характерно как квинквелокулиновое, так и спирально-плоскостное навивание камер с переходным типом навивания — флинтинным.

#### ИЗМЕНЕНИЕ СТРОЕНИЯ И РАЗВИТИЯ УСТЬЯ У ХАУЕРИН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА СТРОЕНИЯ РАКОВИНКИ

На характеристике строения и развития устья у хауерин нет необходимости останавливаться подробно, так как этот вопрос более или менее детально освещен в литературе (Богданович, 1952; Серова, 1953, 1955). Напомним только, что сложное устроенное устье у хауерин развивается из простого, аналогичного устью родов *Quinqueloculina* и *Triloculina*. Устье хауерин на ранних стадиях роста представляет собой простое отверстие, обычно округлой формы, в основании которого уже на 4-й камере, считая от начальной, виден хорошо сформированный палочковидный зуб. Такой зуб мы видим на 4-й камере у *Podolia lyra* (Ser.) (рис. 2), на 4-й камере вида *Quinqueloculina subungeriana* и 3-й или 4-й камере у *Hauerina podolica* Ser.

В процессе дальнейшего роста устьевое отверстие хауерин и подолий заполняется двумя зубообразными выростами стенок приустьевой части камеры, которые вырастают навстречу центральному зубу, расположенному в основании устья. У рода *Podolia* процесс дальнейшего усложнения строения устья сводится к некоторому изменению формы и размеров зубообразных выступов. План же строения устья уже больше не изменяется. Устье хауерин претерпевает дальнейшие значительные измене-

<sup>1</sup> Счет камер ведется от начальной. Для точного установления количества камер каждого исследованного экземпляра делался подсчет отломанных камер, а оставшаяся раковинка с 3—4 камерами, соответствующая начальной стадии роста индивида, шлифовалась.

ния. После лировидной стадии развития наступает следующая, хауериновая стадия, когда зубообразные выступы стенки камеры начинают расти, разветвляться, образовывать перемычки, прерываются и в результате образуют сложную причудливых очертаний красивую фигурную решетку или сетку, которую мы обычно и наблюдаем у взрослых хауерин.

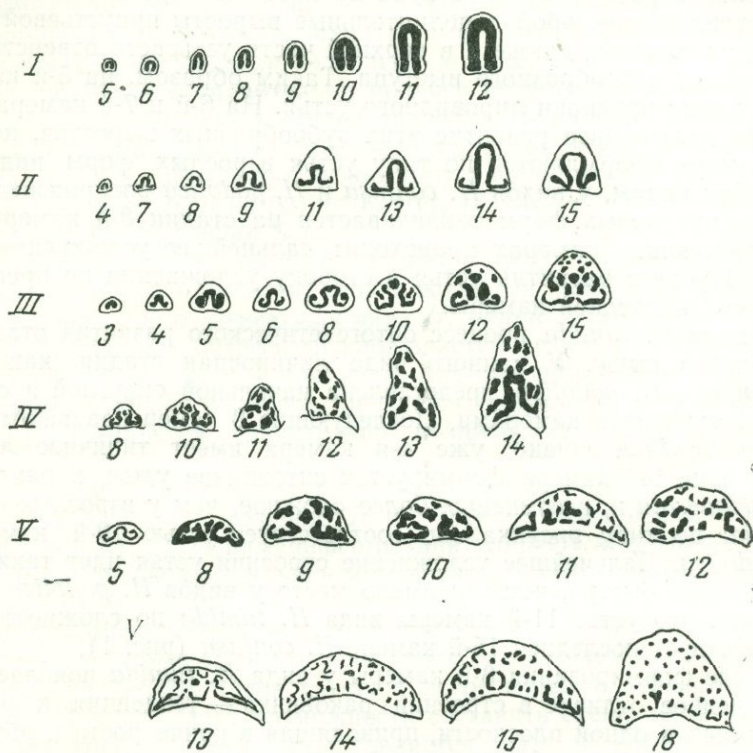


Рис. 2. Стадии развития устья милиолин (I), подолит (II) и хауерин (III—V).

I — *Miliolina subunigrina* Ser.; II — *Podolia lyra* Ser.; III — *Hauerina podolica* Ser.; IV — *Hauerina compressa* Orb.; V — *Hauerina tumida* Ser.  
Арабскими цифрами обозначены номера камер раковин.

Процесс усложнения строения устья проходит неодинаково у различных видов хауерин и находится в прямой зависимости от типа навивания камер. У видов с квинквелокулиновым расположением камер на последних стадиях роста милиолиновое и лировидное устье сохраняется гораздо дольше, чем у видов со спирально-плоскостным типом навивания последних камер. Для примера возьмем два крайних типа — виды *Hauerina podolica* Ser. и *H. confusa* Ser., с одной стороны, и вид *H. tumida* Ser. — с другой. Вид *H. podolica*, как отмечалось ранее, характеризуется квинквелокулиновым расположением камер на всех стадиях роста, а у вида *H. confusa* только последние две камеры имеют тенденцию к навиванию в одной плоскости по типу *Flintina* [фиг. 1 (III)], вид же *H. tumida* имеет во взрослом состоянии спирально-плоскостную инволютную раковинку.

У видов *H. confusa* и *H. podolica* усложнение строения устья в процессе онтогенетического развития идет весьма постепенно [рис. 2 (III)]. В личиночной стадии, представленной начальной округлой камерой,

хорошо видимой в шлифе, и следующей за ней трубчатой, устьевое отверстие не наблюдалось. У последующих камер, навивающихся уже по типу *Quinqueloculina* (2-я камера), устьевое отверстие имеет округлую форму без каких-либо зубовидных выступов. В основании устья 3-й или 4-й камеры появляется небольшой бугорок, который на 5-й, 6-й и 7-й камерах оформляется в виде палочкообразного зуба милиолид. Одновременно с ростом нижнего зуба на пятой камере небольшие бугорки, представляющие собой дополнительные выросты приустьевой части камеры, появляются также и в верхней части устьевого отверстия, по обе стороны от зубообразного выступа. Таким образом, на 5-й камере уже намечаются признаки лировидного устья. На 6-й и 7-й камерах продолжается дальнейшее развитие этих зубообразных выростов, которые на 8-й камере оформляются по типу устья взрослых форм вида *Podolia lyra*. Как видим, у видов *H. confusa* и *H. podolica* воспроизведение признаков предковых форм заканчивается на стадии 8-й камеры. На 9-й и последующих камерах происходит дальнейшее усложнение строения устья. Процесс развития устья в сторону усложнения не прекращается до самой последней камеры.

У вида *H. tumida* процесс онтогенетического развития отличается от описанного выше. У данного вида личиночная стадия, как и у видов *H. confusa*, *H. podolica*, представлена начальной округлой и следующей за ней трубчатой камерами. Последующие 8 камер навиваются по типу *Quinqueloculina*, однако, уже 4-я камера имеет типичное лировидное устье, а на 6-й камере формируется ситовидное устье, характерное для рода *Hauerina* и, несомненно, более сложное, чем у взрослых форм рода *Podolia*; по типу рисунка оно соответствует устью 10-й камеры вида *H. podolica*. Дальнейшее усложнение строения устья идет также несравненно более быстро, чем это имело место у видов *H. podolica* и *H. confusa*, так что устье 11-й камеры вида *H. tumida* по сложности рисунка соответствует последней 15-й камере *H. confusa* (рис. 1).

После формирования 8-й камеры у вида *H. tumida* появляется новое качественное отличие в строении раковинки — тенденция к расположению камер в одной плоскости, приводящая в конце роста к образованию спирально-плоскостной инволютной раковинки.

Виды *H. plana*, *H. ornatissima*, *H. striata* Ser., *H. compressa*, *H. composita* занимают промежуточное положение между описанными выше видами. При этом первые три вида по типу строения устья стоят ближе к видам *H. podolica* и *H. confusa*, а два последние скорее приближаются к *H. tumida* (рис. 1, 2).

Приведенные данные позволяют прийти к заключению, что процесс повторения стадии предков в ходе онтогенеза и приобретение новых качественных признаков рода идет значительно быстрее у хауерин со спирально-плоскостным навиванием камер, по сравнению с видами, сохраняющими во взрослом состоянии квинквелокулиновый тип строения. Отсюда естественно напрашивается второй вывод, что чем раньше появляется тенденция к отклонению от квинквелокулинового расположения камер, тем больше сокращается в онтогенезе прохождение предковой стадии развития. По-видимому, хауерины со спирально-плоскостным расположением камер стоят на более высокой ступени филогенетического развития.

В данном случае мы имеем дело с формообразованием по способу надставки стадий (анаболии), подробно разобранным и описанным применительно к фораминиферам в работе Д. М. Раузер-Чернусовой (1949), и заключающимся в том, что в конце периода морфогенеза, когда данная форма в процессе развития достигает стадии взрослой раковинки последнего предка, прибавляется новая стадия в онтогенезе, новое ка-

чество данного рода. Для вида *H. podolica* и для рода в целом таким новым качеством является сложно построенное устье. Дальнейшее развитие вида идет по линии продолжающегося роста раковинки и усложнения строения устья.

У вида *H. tumida* новые качественные признаки, как мы видели, появляются дважды. Первый признак сложного ситовидного устья появляется в процессе онтогенеза на юношеской стадии (А. К. Богданович, 1952), но по времени гораздо раньше, чем это имеет место у вида *H. podolica*. Вторым качественным признаком — тенденция к навиванию камер в одной плоскости, появляется значительно позднее первого признака, в конце юношеской стадии или уже в стадии зрелости. Подобный случай запоздалого морфогенеза одного из признаков наблюдается у всех видов, имеющих тенденцию к спирально-плоскостному расположению камер, таких, как *H. confusa* Ser., *H. ornatissima* Karrer, *H. striata* Ser., *H. plana* Ser., *H. composita* Ser., *H. tumida* Ser.

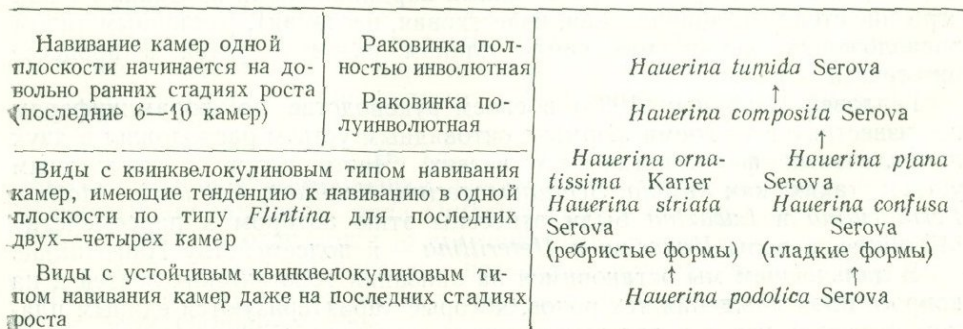
Следует отметить, что время появления второго признака — расположение камер в одной плоскости, неодинаково для всех видов: наиболее раннее его появление отмечено для вида *H. tumida*; у этого же вида, как мы видели, в процессе онтогенеза наблюдается резкое сокращение предковых стадий и более раннее появление хауеринового устья.

У вида *H. confusa*, наоборот, признак одноплоскостного расположения камер появляется значительно позднее, на самых последних камерах.

Факт наличия в развитии устья хауерин стадии рода *Podolia*, на наш взгляд, подтверждает положение Д. М. Раузер-Черноусовой и других исследователей, что «у фораминифер рекапитулируются признаки не только отдаленных предков, но и непосредственно предшествующих» (Раузер-Черноусова, 1949).

В процессе онтогенетического развития хауерин повторяются не только признаки рода, но и признаки предковых видов. Изучение типов строения раковин различных видов хауерин, встречаемых в верхнетортонских отложениях Подолии, дает возможность составить схему их филогенетического развития, которая представляется нам в следующем виде (см. таблицу). Развитие в данном случае идет от форм, имеющих более ярко выраженные общие признаки с предковыми формами (квинквелокулиновый тип строения взрослой раковинки, сохранение лировидного устья на довольно поздних стадиях роста и т. д.). В ходе дальнейшего развития появляется одноплоскостное навивание сначала двух-трех последних камер (*H. confusa* Ser.), а затем и более ранних, начиная с 8-й или 9-й камеры (*H. tumida* Ser.). Вместе с этим усложняется и характер строения устья.

Схема предполагаемых генетических соотношений видов рода *Hauerina*



Следует оговориться, что нарисованная схема филогенетического развития видов не является окончательной и при накоплении большего количества материала может быть значительно дополнена. Основным недостатком данной схемы является тот факт, что виды, послужившие для ее построения, встречаются в пределах узкого стратиграфического горизонта (нижняя часть верхнего тортона). Это исключило возможность прослеживания развития данных видов во времени. Надо полагать, что в Подолию хауерины были занесены наряду с другой стеногалинной фауной из средиземноморской провинции во время обширной верхнетортонской трансгрессии, и корни этой фауны следует искать в более западных районах. Несомненно, что накопление большого количества материала по стратиграфическому распределению хауерин позволит внести в данную схему элемент геохронологии и сделать ее более достоверной.

Естественно может возникнуть вопрос, не следует ли эти группы видов хауерин, характеризующиеся совершенно различным типом расположения камер у взрослых индивидов, выделить в различные роды. По этому принципу в 1905 г. Шальма и Шлюмберже выделили род *Heterillina*, представители которого характеризовались таким же, как у хауерин, ситовидным устьем, но имели спиролокулиновое расположение последних камер. Известно, что для милиолид и тип навивания камер является весьма важным признаком. Однако для хауерин таксономическая значимость этого признака не вполне ясна. Поэтому, на наш взгляд, рассмотренные выше группы видов с различным планом расположения последних камер относятся нами к одному роду. В дальнейшем, при большем накоплении материала, эти группы видов с различным типом навивания камер (квинквелокулиновым, флинтинным, спиролокулиновым, спирально-плоскостным) можно будет выделить в особые подроды. В первую очередь это относится к хетериллинам и хауеринам с отчетливо выраженным и твердо установившимся спиролокулиновым и спирально-плоскостным типом навивания камер на довольно ранних стадиях роста (*H. tumida*, *H. composita*).

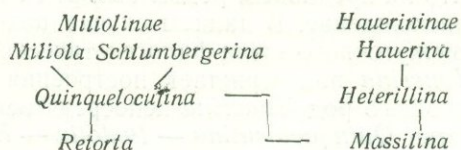
#### ГЕНЕТИЧЕСКИЕ СООТНОШЕНИЯ РОДА HAUERINA С БЛИЗКИМИ РОДАМИ

Во введении уже отмечалось, что среди милиолид имеется большой ряд родов, обладающих сложно устроенным ситовидным устьем. Однако признак ситовидного устья не является достаточным основанием для того, чтобы считать, что все эти роды являются единой ветвью филогенетического развития. Скорее можно предположить, как это и принималось многими авторами, что ситовидное устье у различных групп милиолид появлялось на определенной стадии развития параллельных ветвей. На самом деле роды, обладающие сложно устроенным устьем, объединяются в группы, отличающиеся друг от друга такими кардинальными признаками, как строение стенки (лабиринтовая, известковая, песчаная), различным типом расположения камер, различным планом развития устья в процессе онтогенеза и т. д.

Гелловей (Galloway, 1933) в своем руководстве по фораминиферам все известные в то время формы с ситовидным устьем расположил в двух параллельных филогенетических ветвях. Часть родов с ситовидным устьем, таких, как *Miliola*, *Schlumbergerina*, *Nevillina*, *Fabularia*, *Idalina*, *Perilioculina* и *Lacazina* были отнесены этим автором к подсемейству Miliolinae, а роды *Hauerina* и *Heterillina* — к подсемейству Hauerininae.

В дальнейшем мы остановимся на описании генетических связей и на вопросе происхождения тех родов, которые характеризуются единым планом строения устья в онтогенетическом развитии. К таким родам отно-

сятся: *Schlumbergerina*, *Miliola*, *Hauerina* и *Podolia*. В филогенетической схеме Геллова (часть схемы приводится ниже) они занимали следующее положение:



Как видим, роды *Miliola* и *Schlumbergerina* данный автор производил непосредственно из *Quinqueloculina*, а род *Hauerina*, по Геллову, проходил сложный путь развития от *Quinqueloculina* через роды *Massilina* и *Heterillina*. В основу построения подобных схем был положен признак типа навивания камер последней стадии роста раковинок, тип расположения камер в последнем обороте.

Подобный подход к решению вопроса о филогенетических соотношениях родов на основании использования только одного признака — типа расположения камер — на наш взгляд, в настоящее время является совершенно недостаточным. При решении вопроса о происхождении рода *Hauerina* и его генетических связях с близкими родами мы использовали ряд таких признаков, как характер строения и состава стенки, тип навивания камер в процессе онтогенеза и на конечных стадиях роста, развитие устья от начальных камер до последних, форма камер и другие признаки. Проведенные в этом направлении исследования, базирующиеся как на непосредственном изучении фактического материала, так и на литературных данных, позволили установить, что род *Hauerina* вместе с родами: *Schlumbergerina*, *Miliola*, *Podolia* и *Heterillina* относятся к единой ветви филогенетического развития милиолид.

Для всех перечисленных родов характерно наличие квинквелокулиновой стадии развития, которая у отдельных родов сохраняется до конца роста раковинки (*Miliola*, некоторые виды рода *Hauerina*, род *Podolia*).

Вторым не менее важным признаком, объединяющим эти роды, является то обстоятельство, что все они в процессе онтогенеза проходят стадию милиолинового и лировидного устья. При этом у родов с постоянным квинквелокулиновым расположением камер стадия лировидного устья, как было видно из приведенных примеров, заканчивается значительно позднее, чем это имеет место у форм со спирально-плоскостным расположением последних камер. Для всех рассматриваемых родов характерно также наличие желобчатых, а не трубчатых камер и известковая стенка, имеющая трехслойное строение. Отметим, однако, что два последних признака имеют более высокое таксономическое значение и не могут служить основными критериями только для данной группы родов. Тем не менее учитывать их необходимо, чтобы иметь возможность отделить их от форм с ситовидным устьем, имеющих песчаную или лабиринтовую стенку.

Вопрос о происхождении рода *Hauerina* и близких ему родов решается более определенно благодаря находке в верхнетортонских отложениях Подолии милиолид с лировидным устьем, выделенных в новый род *Podolia*.

Представители этого рода, как отмечалось выше, имеют типичную квинквелокулиновую раковинку, почти ничем морфологически не отличающуюся от раковинок рода *Quinqueloculina*. Но характер устья подолий значительно отличается от милиолинового устья уже на ранних стадиях роста. Указанные признаки позволяют предположить тесную генетическую связь этих двух родов и производить род *Podolia* непосредственно от рода *Quinqueloculina*.

Приведенный выше материал по характеристике онтогенетического развития различных видов хауерин, в свою очередь, допускает возможность предполагать, что их предковым родом был род *Podolia*, от которого они и ведут свое происхождение. В данном случае находка представителей рода *Podolia* промежуточного звена филогенетической цепи *Quinqueloculina* — *Podolia* — *Hauerina* подтверждает построения Кэшмана (Cushman, 1928), производившего род *Hauerina* непосредственно из квинквелокулин. В пределах ветви *Quinqueloculina* — *Podolia* — *Hauerina* развитие шло, с одной стороны, по линии усложнения строения устья от простого милиолинового к ситовидному, и с другой — по линии изменения типа навивания камер с появлением спирально-плоскостного их расположения у таких наиболее высоко организованных видов рода *Hauerina*, как *Hauerina tumida* Ser.

Можно предположить, что от рода *Podolia* отошла вторая ветвь милиолид с ситовидным устьем — роды *Miliola* и *Schlumbergerina*. Развитие этой ветви, с одной стороны, сходно с ветвью хауерин и идет по линии усложнения строения устья с прохождением лировидной стадии строения устья в процессе онтогенеза. Вторая линия развития, отражающая тип навивания камер, резко отличается от хауериновой. Если у хауерин в процессе развития наблюдается тенденция к увеличению степени объемности камер и уменьшению числа плоскостей навивания за счет утраты квинквелокулинового плана строения с образованием раковинок флинтингового типа (*Hauerina confusa* Ser., *H. ornatissima* Karrer) или спирально-плоскостных инволютных раковинок (*H. tumida* Ser.), то у ветви *Miliolina* — *Schlumbergerina* отчетливо проявляется тенденция к уменьшению степени объемности камер, что, в свою очередь, приводит к увеличению плоскостей навивания от 5 у *Miliola* до 7—9 и более у представителей рода *Schlumbergerina*.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Богданович А. К. Ископаемые фораминиферы СССР. Милиолиды и пенероплиды. Тр. ВНИГРИ, новая серия, 1952, вып. 64.
- Дидковский В. Я. О новом представителе сем. Miliolidae — *Tortonella bondartschuki* gen. et sp. nov. из тортонских отложений УССР. «Докл. АН СССР», 1957, т. 113, № 5.
- Раузер-Черноусова Д. М. Об онтогенезе некоторых палеозойских фораминифер. «Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР», 1949, т. XX.
- Серова М. Я. Новые данные о строении и развитии устья у фораминифер из рода *Hauerina* (сем. Miliolidae). Бюлл. МОИП, серия геол., 1953, 28(2).
- Серова М. Я. Стратиграфия и фауна фораминифер миоценовых отложений Предкарпатья. Матер. по бистратиграфии зап. областей УССР, Гостехиздат, 1955.
- Серова М. Я. Новый род сем. Miliolidae — *Podolia* gen. nov. из верхнетортонских отложений Подолии. «Докл. АН СССР», 1958.
- Cushman J. Foraminifera, their classification and economic use. 1928.
- Galloway J. A manual of Foraminifera, 1933.

И. В. ВЕНГЛИНСКИЙ

(Институт геологии полезных ископаемых Академии наук УССР)

**О СТРОЕНИИ СТЕНКИ РАКОВИНЫ  
НЕКОТОРЫХ АГГЛЮТИНИРОВАННЫХ ФОРАМИНИФЕР**

Изучение фауны фораминифер из среднемиоценовых отложений Закарпатского прогиба показало, что в общем комплексе фораминифер значительное место занимает группа агглютированных форм. Агглютированные фораминиферы часто встречаются совместно с известковистыми, но процентное соотношение в комплексе тех и других может быть различным.

Распределение микрофауны по разрезу миоценовых моласс неравномерное: местами она встречается в массовом количестве, местами — бедная или совершенно отсутствует.

Наблюдается определенная приуроченность различных комплексов фораминифер к разным по литологическому характеру горизонтам. Разнообразная и многочисленная фауна агглютированных и известковистых фораминифер обычно заключена в карбонатных глинах, значительно реже — в песчаниках и туффитах.

Заметно лучше группа агглютированных представителей развита в тортонских отложениях (тересвенская серия), в разрезе которых представилась возможность выделить микрофаунистическую зону агглютированных фораминифер, имеющую довольно широкое распространение почти на всей территории Закарпатской области. Настоящая зона, именуемая зоной *Cyclammina deflata* (Венглинский, 1954), сравнительно отчетливо прослеживается как в Чопской (Береговское холмогорье, Каменка), так и в Солотвинской (районы Вышково, Нижнее, Водяное и др.) впадинах и представляет практический интерес для задач стратиграфической корреляции. Из перечисленных районов выделяется Береговское холмогорье, где комплекс агглютированных фораминифер, характеризующий указанную микрофаунистическую зону, особенно богат и хорошо развит.

Такое массовое скопление сравнительно крупных, часто достигающих 2—3,5 мм, исключительно агглютированных раковинок обращает на себя особенное внимание и вызывает много вопросов о том, какие условия благоприятствовали такому пышному развитию агглютированных фораминифер, из какого материала построен скелет этих форм, откуда поступал обильный материал для построения его и, наконец, к каким осадкам этот комплекс приурочен. Попытка выяснить эти вопросы позволила сделать некоторые предварительные выводы.

Настоящий комплекс агглютинированных фораминифер представляет преимущественно следующими видами: *Rhabdammina* cf. *robusta* (Grzyb.), *Hyperammina granulosa* Vengl., *Bathysiphon* sp., *Ammodiscus kucliensis* Vengl., *Cyclammina deflua* Vengl., *C. vulchoviensis* Vengl., *Spiroplectamina carinata* (d'Orb.), *S. acuta* (Rss.), *Textularia abbreviata* d'Orb., *T. beregoviensis* Vengl., *T. gramen* d'Orb., *T. subangulata* d'Orb., *Textularia* sp., *Martinotiella communis* (d'Orb.), *Haplophragmoides* sp., *Saccamina sarmatica* Vengl. и др.

Кроме фораминифер, встречены редкие пиритизированные ядра мелких пеллеципод и птеропод (*Spirialis* sp.).

Приурочен указанный комплекс к серым некарбонатным слюдыстым глинам с примесью алевроитового, иногда туфового материала, с прослоями песчаников и туффигов. Перекрываются глины мощным горизонтом липаритовых туфов.

Легкая фракция настоящих глин состоит из очень мелких остроугольных зерен кварца, мусковита, разрушенных полевых шпатов и обломков глинистых пород, большая часть которых состоит из гидрослюд и коаллинита. Наблюдаются мелкие зерна халцедона.

Тяжелая фракция почти полностью состоит из пирита, и лишь примерно 1% составляют зерна сфалерита. Из единичных зерен отмечены циркон, ильменит, лимонит, рутил, хлорит и др.

Изучение в иммерсионных жидкостях и шлифах скелета фораминифер, заключенных в этих глинах, показало, что он состоит почти полностью из криптокристаллического халцедона микрозернистой структуры, в котором встречаются несколько реже более крупные остроугольные зерна кварца размером 0,01—0,03 мм. Последние как бы впаяны в халцедон.

Встречаются мельчайшие зерна плагиоклаза, полевого шпата, кусочки опала. Однако это только единичные зерна, и основная роль в строении скелета этих форм, бесспорно, принадлежит халцедону и кварцу<sup>1</sup>. А. К. Богданович и Р. Г. Дмитриева (1956) придерживаются мнения, что халцедон, из которого построена стенка раковины, несомненно является первичным материалом, а не продуктом перекристаллизации.

Наличие прослоев туфов в разрезе и мощный горизонт липаритовых туфов, перекрывающих эти глины, позволяет предполагать, что накопление кремнистого материала было, очевидно, связано с эффузивной вулканической деятельностью, происходившей на территории Закарпатья.

Большое количество кремнекислоты приносилось в виде коллоидных растворов и реками, впадавшими в Закарпатский миоценовый бассейн. Этот кремнистый материал, несомненно, служил благоприятным исходным продуктом для построения скелета агглютинированных форм.

Так, по Н. М. Страхову (1952), осадкообразование в водоемах происходит таким образом, что пепловый материал, особенно тонкозернистый, попадая в бассейн, разлагается, при этом часть освобождающейся  $SiO_2$  переходит в коллоидный раствор, мигрирует, а затем при благоприятных условиях коагулирует, образуя скопления кремневого геля.

Далее происходит раскристаллизация последнего, и образуются в виде тонкозернистых агрегатов кварц и халцедон. Подобный вновь образовавшийся аутигенный тонкоагрегатный материал, несомненно, мог быть использован животными для построения своего скелета; мельчайшие зерна халцедона и кварца цементировались веществом плазмы.

<sup>1</sup> При петрографических исследованиях мы консультировались у В. П. Костюк и М. Б. Рипун.

По-видимому, образование халцедоново-кварцевых раковин возможно и другим путем, являющимся результатом секреторной деятельности плазмы, когда образование скелета происходит за счет непосредственной ассимиляции кремнекислоты из водных растворов и последующего выделения ее животным преимущественно в виде халцедона. Именно второй способ образования халцедоновых раковин А. К. Богданович и Р. Г. Дмитриева (1956) считают наиболее правдоподобным. В подтверждение этого предположения они приводят такие факты, как отсутствие халцедона в образцах пород, в которых были встречены агглютинированные фораминиферы, и построение их раковины из очень мелких зерен халцедона, тесно спаянных между собой, при полном отсутствии цементующего материала.

Мы считаем, что животное могло строить свою раковину как первым, так и вторым путем, т. е. используя мелкозернистый аутигенный материал (халцедон, кварц), выпадающий из водного раствора в первом случае, и путем непосредственной ассимиляции кремнекислоты из водного раствора с последующим выделением плазмой очень мелких зерен халцедона — во втором. Это предположение обосновывается тем, что в легкой фракции наших глин отмечаются зерна халцедона. Вполне возможно, что мельчайшие зерна халцедона выделялись благодаря секреторной деятельности плазмы, однако основная масса зерен кварца, халцедона, плагиоклаза, полевого шпата и слюда использовалась, по-видимому, непосредственно из осадка.

Описанные серые слабокарбонатные глины, заключающие агглютированные фораминиферы, формировались, очевидно, в условиях слабоподвижной водной среды псевдоабиссальной зоны, возможно, при недостаточном благоприятном кислородном режиме. Последнее предположение подтверждается рядом фактов, одним из которых является наличие значительного количества пирита в тяжелой фракции глин, видимо, образовавшегося за счет неполно разложившегося органического вещества, заключенного в этих осадках.

Обильные комплексы агглютированных фораминифер отмечаются и в песчано-глинистой толще верхнего тортона Предкарпатья. Наличие здесь туфового материала позволяет предполагать, что количество кремнезема было повышено и в Предкарпатском верхнетортонском бассейне.

На табл. I и II даны изображения наиболее часто встречаемых в миоценовых глинах Закарпатского прогиба агглютированных фораминифер.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Богданович А. К. и Дмитриева Р. Г. О халцедоне в стенках фораминифер, «Докл. АН СССР», 1956, т. 107, № 6.
- Венглинский И. В. О микропалеонтологических исследованиях среднемиоценовых отложений Верхне-Тиссенской впадины Закарпатской области. «Тр. Львов. геол. об-ва», палеонт. серия, Львов, вып. 2, 1953.
- Венглинский И. В. Фораминиферы миоцена Закарпатья и их стратиграфическое значение. Авторефер. канд. диссертации. Львов, Гос. ун-т, 1954.
- Венглинский И. В. Фораминифери міоцену Закарпаття. Видав. АН УРСР, 1957.
- Страхов Н. М. Проблема распределения и накопления основных химических компонентов в осадках современных и древних водоемов. Докл. на Совещании по осадочным породам, 1952, вып. 1, Изд-во АН СССР.

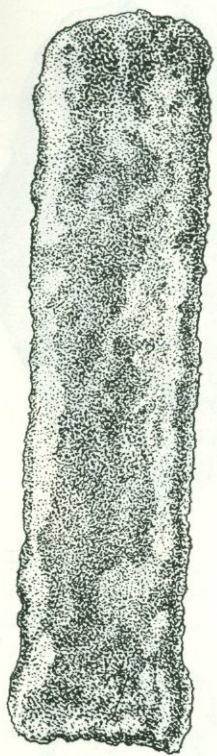
## ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

### Таблица I

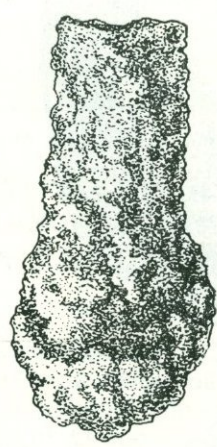
- Фиг. 1. *Rhabdammina* cf. *robusta* (Grzybowski). Закарпатская область, Солотвинская впадина (район с. Сокирница), средний миоцен (солотвинская серия), обломок крупной особи;  $\times 65$ .
- Фиг. 2, 3. *Hyperammina granulosa* Venglinski. Закарпатская область, Солотвинская впадина (с. Сокирница), средний миоцен (солотвинская серия);  $\times 65$ .
- Фиг. 4, а, б. *Ammodiscus kucliensis* Venglinski. Закарпатская область, Чопская впадина (бескарбонатные глины, Береговское Холмгорье), тересвенская серия;  $\times 30$ .
- Фиг. 5, 6. *Saccammina sarmatica* Venglinski. Закарпатская область, Чопская впадина (район Берегово), доробратовская свита (нижний сармат);  $\times 65$ .

### Таблица II

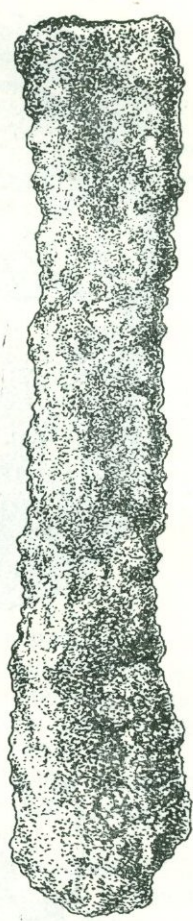
- Фиг. 1, а, б. *Cyclammina deflua* Venglinski. Закарпатская область, Чопская впадина (бескарбонатные глины, Береговский район), тересвенская серия;  $\times 55$ .
- Фиг. 2, а, б. *Textularia beregoviensis* Venglinski. Закарпатская область, Чопская впадина (бескарбонатные глины, Береговский район), тересвенская серия;  $\times 55$ .



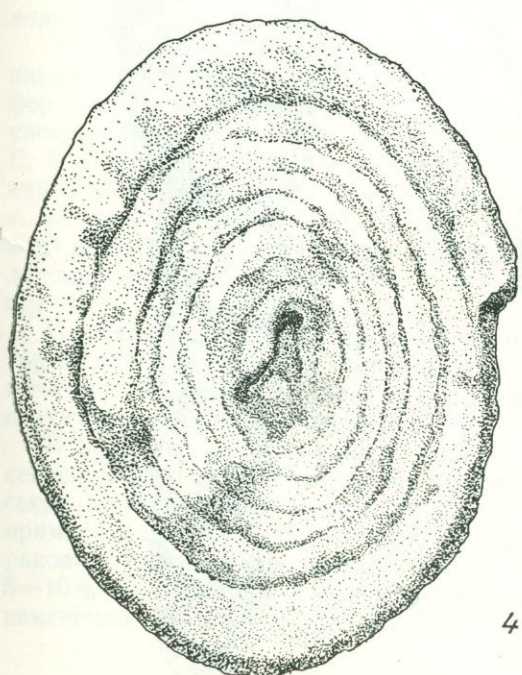
1



2

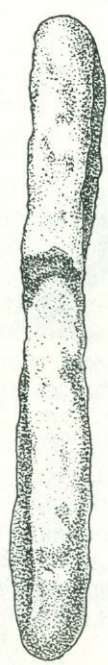


3

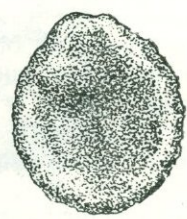


4

a



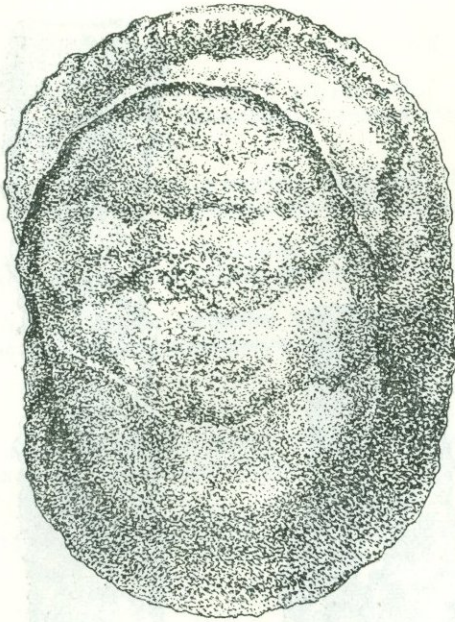
б



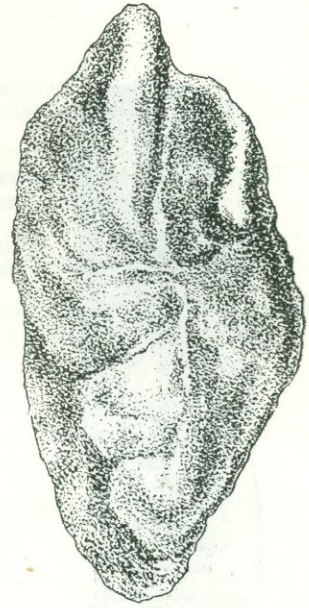
5



б

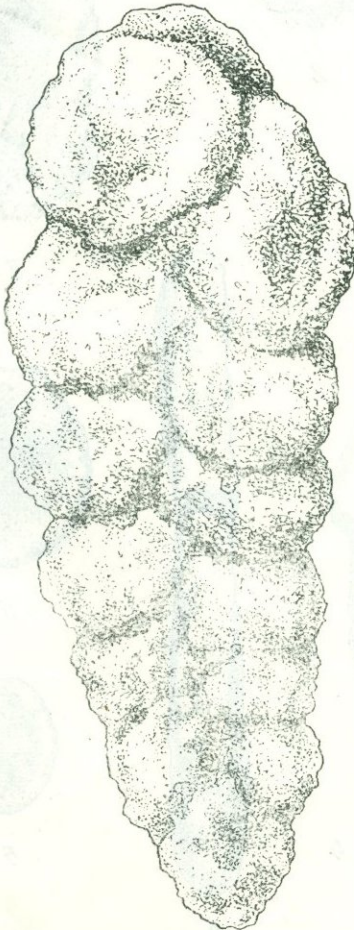


а

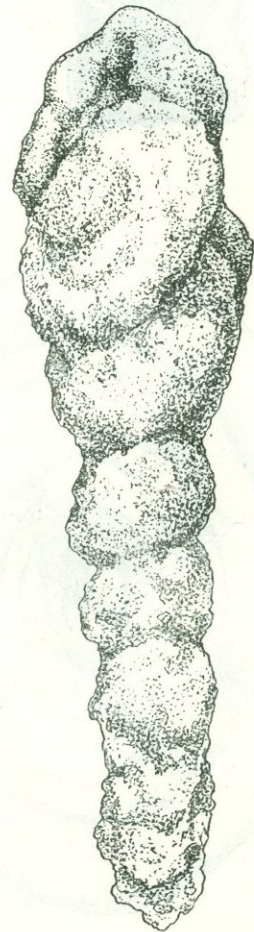


б

1



а



б

2

**И. С. СУЛЕЙМАНОВ***(Краснохолмская экспедиция, Ташкент)***О МИКРОСТРУКТУРЕ СТЕНКИ РАКОВИН  
НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ТЕКСТУЛЯРИИД  
В СВЯЗИ С ИХ ПАЛЕОЭКОЛОГИЕЙ**

За последние годы микропалеонтологи СССР ведут работы по изучению микроструктуры стенок мезо- и кайнозойских фораминифер методом шлифования с последующим микроскопическим изучением вещественного состава в проходящем свете. Особо тщательному анализу подвергаются агглютинированные раковины (так называемые «песчаные»), основным материалом в составе стенки которых являются зерна минералов, раковины микроорганизмов, скрепленных растворами солей (кремневых, карбонатных и т. п.).

В настоящем сообщении мы излагаем результаты некоторых наблюдений, произведенных над агглютинированными раковинами в связи с особенностями вмещающих эти раковины пород из верхнекампанских отложений Кызыл-Кумов.

Термины «песчаные фораминиферы», «песчаная структура» по мере накопления фактов о вещественном составе стенки раковин фораминифер постепенно утрачивают свое содержание и должны быть изъяты из употребления. В этом отношении мы вполне согласны с заключением Е. А. Рейтлингер, которая в своей капитальной работе, посвященной мелким фораминиферам среднего карбона, вполне справедливо отмечает, что «...песчаные фораминиферы могут быть одновременно и известковыми, если цемент и агглютинированные зерна — известковые. Правильнее различать агглютинированные и секреторные типы раковин» (1950, стр. 10).

Придерживаясь этих представлений об основных двух типах структур стенок раковин, мы считаем необходимым сделать следующие замечания, возможно, полезные для дальнейших исследований микроструктуры стенок фораминифер.

В пределах секреторного типа раковин очень распространен подтип секреторно-известковых стенок раковин, построенных исключительно из секреторного карбонатного (известкового) материала без какой-либо примеси (агглютинации) частиц устойчивых минералов или же мелких раковин. Раковины фораминифер с таким строением стенки при действии 5—10% -ной соляной кислоты уничтожаются совершенно. По-видимому, изменения фациально-экологических условий отражаются на строении

стенок секреторно-известковых фораминифер лишь в характере пористости стенки и, возможно, размерности зерен секреторного карбоната.

Тип агглютированных стенок у фораминифер, укрепляющих защитную оболочку (раковину) приклеиванием к ней посторонних частиц из донных осадков (зерна минералов и скелетные части разных организмов), также может быть разделен на несколько подтипов. В некоторых случаях эти подтипы явно отражают условия обитания организма.

Так, в одних фациально-экологических условиях, при богатстве вод бассейна и донного ила карбонатами, агглютинирующие фораминиферы строили стенку раковин из мелких раковин известковых фораминифер и других микроорганизмов, из зерен карбонатных и устойчивых минералов (кварц и др.), сцементировав их большим количеством секреторного карбонатного материала. Примером этого подтипа стенок могут служить стенки палеозойских текстуляриид, литуолид, хаплофрагмелл и некоторых агглютинирующих фораминифер верхнемеловых отложений.

В других же фациально-экологических условиях обитания агглютинирующие фораминиферы укрепляли свою оболочку целиком или в основном зернами одних лишь устойчивых минералов, скрепленных кремневым или карбонатным материалом. При бедности донного ила известью основным цементирующим материалом могли служить лишь другие соединения. Фораминиферы с таким подтипом строения стенки особенно распространены в отложениях морских бассейнов, начиная с мезозоя. Но не исключена возможность, что при наличии соответствующих фациально-экологических условий фораминиферы с подобным подтипом строения стенок могли развиваться и в палеозойское время.

Ниже излагаются результаты анализа структуры агглютированных раковин, относящихся к видовой группе *Textularia parallela* Reuss subsp. *amudariensis* subsp. nov. (рис. 1 А) и *Textularia pitnjakensis* sp. nov. (рис. 1 Б). Раковины этих видов собраны нами из отложений верхнего кампана низовьев Аму-Дарьи у села Питняка и у колодца Ташкудук из Гаждинской полосы юго-западнее Кызыл-Кумов (колодец Ташкудук находится в 200—250 км восточнее села Питняка).

Раковины *Textularia parallela* Reuss subsp. *amudariensis* subsp. nov. из обоих районов сходны по морфологическим признакам и по размерам, но стенки раковин, одинаково шероховатые и агглютированные из мелких обломков минералов, существенно различны по вещественному составу, что устанавливается путем воздействия на раковины 10%-ной соляной кислотой. Так, раковины этого вида из кампанских отложений Питняка после воздействия на них 10%-ной соляной кислотой совершенно рассыпались, оставляя после растворения единичные зерна устойчивых минералов. Отсюда ясно, что стенка раковин агглютирована мелкими зернами карбонатных минералов с включением единичных зерен устойчивых минералов.

Раковины же *Textularia parallela* Reuss subsp. *amudariensis* subsp. nov. из одновозрастных отложений у колодца Ташкудук Гаждинской полосы после воздействия 10%-ной соляной кислотой не разрушались: в капле кислоты было замечено лишь незначительное количество пузырьков (результат растворения зерен карбонатных солей). Оказалось, что в составе стенки раковины растворимых в кислоте частиц меньше, чем зерен устойчивых минералов (преимущественно кварц). По-видимому, первые участвовали в качестве скрепляющего материала зерен устойчивых минералов. В составе же стенки *Textularia pitnjakensis* sp. nov. из низовьев Аму-Дарьи, кроме материала, обнаруженного у *T. parallela* Reuss subsp. *amudariensis* из того же района, присутствуют мелкие раковины известковых фораминифер.

В результате каких же явлений раковины одного вида из кампанских отложений разных районов оказались сложенными различным материалом? Данные литологического анализа пород, вмещающих рассмотренные нами фораминиферы, показали, что растворимая в соляной кислоте составная часть отложений верхнего кампана района низовьев Аму-Дарьи колеблется от 25 до 75%. Там были встречены мергелистые известняки, мергели и сильно известковистые глины. Это подтверждает, что воды

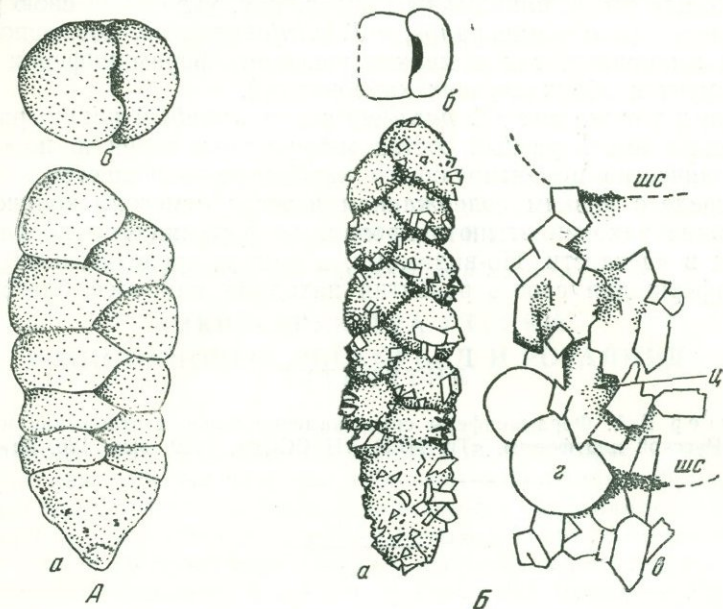


Рис. 1 -

**A** — *Textularia parallela* Reuss subsp. *amudariensis* subsp. nov., голотип,  $\times 40$ . Низовья р. Аму-Дарьи, верхний кампан.

*a* — вид сбоку, *б* — вид со стороны устья.

**Б** — *Textularia pitnijakensis* sp. n., голотип. Низовья р. Аму-Дарьи, Ичкиджар, Верхний кампан.

*a* — вид сбоку, *б* — вид со стороны устья,  $\times 16$ ; *в* — деталь стенки ( $\times 120$ ), на которой видны; *г* — *Globigerina*, *ц* — цемент, *шс* — шов септальный.

кампанского моря в пределах участка низовьев Аму-Дарьи были сравнительно чистыми, теплыми и содержали большое количество карбонатных солей, используемых секреторными и агглютинирующими фораминиферами для построения своей защитной оболочки.

В результате избытка карбонатов в водах и в донном илу кампанского моря оказалось достаточным для построения и укрепления стенки раковин, а зерна устойчивых минералов в построении стенки играли сугубо подчиненную роль.

Данные литологического анализа верхнего кампана Гаждинской полосы показали, что растворимая в соляной кислоте часть глин, резко преобладающих пород этого района, колеблется от 5 до 15—20%. Во избежание повторения изложенного можно отметить, что воды этого участка кампанского моря, вероятно, содержали сравнительно малое количество карбонатных солей и были сравнительно низкотемпературными. Возможно, эти обстоятельства явились факторами, определяющими условия обитания донных организмов. По-видимому, представители сем.

Textulariidae и другие агглютинирующие фораминиферы для укрепления своего скелета должны были в основном использовать из донного ила зерна устойчивых минералов, скрепив их секреторным карбонатным материалом.

Резюмируя изложенное, можно сделать следующие выводы.

1. Различные виды рода *Textularia*, существовавших в одном биотопе, обладали различными избирательными способностями. Так, *Textularia parallela* Reuss subsp. *amudariensis* subsp. nov. укрепляла свою раковину одними лишь зернами минералов, а *T. pitnjakensis* sp. nov. использовала как зерна минералов, так и мелкие раковины фораминифер и спикулы губок. Цемент в обоих случаях карбонатный.

2. Один и тот же вид (*T. parallela* subsp. *amudariensis*) в разных биотопах может иметь разный состав минеральных зерен и, по-видимому, разное количество цементирующего карбонатного вещества.

3. В среде с низким содержанием извести отмечено количественное преобладание раковин агглютированных фораминифер вообще и текстуляриид в частности. По-видимому, в данной среде агглютинирующие фораминиферы для своего развития находили наиболее благоприятные условия.

#### ЛИТЕРАТУРА

Рейтлингер Е. А. Фораминиферы среднекаменноугольных отложений центральной части Русской платформы. «Тр. ИГН АН СССР», 1950, вып. 126, № 47.

В. А. КРАШЕНИННИКОВ

(Геологический институт Академии наук СССР)

МИКРОСТРУКТУРА СТЕНКИ  
У МИОЦЕНОВЫХ ДИСКОРБИД И РОТАЛИИД

В последние годы наблюдается повышенный интерес к микроструктуре стенок как известковых, так и агглютинированных фораминифер. Среди известковых стекловидных (гиалиновых) фораминифер были выделены фораминиферы с радиально-лучистым и зернистым типом микроструктуры стенок (Wood, 1949). Позднее в пределах радиально-лучистого типа оказалось возможным выделить три подтипа микроструктуры стенки — грубо, тонко и неясно радиально-лучистый; точно так же и среди фораминифер с зернистой стенкой были установлены микрозернистый, зубчатый зернистый и слоистый зернистый подтипы микроструктуры (Крашенинников, 1956). Новый халцедоновый криптокристаллический тип стенки выделен А. Богдановичем (1956) у агглютинированных фораминифер.

Однако таксономическое значение всех этих типов и подтипов микроструктуры далеко не ясно и, как можно судить по имеющемуся в литературе материалу (Волошинова, 1958; Bandy, 1954; Hagn, 1955; Haynes, 1954, 1956; Hofker, 1953; Reiss, 1958; Smout, 1955; Todd and Blackton, 1956; Troelsen, 1954; Wade, 1957), по-видимому, весьма неодинаково в различных систематических группах фораминифер. Очевидно, только планомерное изучение стенки и постепенное накопление фактических данных позволяют решить вопрос о значении признака микроструктуры стенки для систематики фораминифер.

В настоящей работе кратко излагается материал о строении стенки у дискорбид и роталиид из миоценовых отложений Подолии. Мы расшлифовали раковины следующих 24 видов фораминифер: *Discorbis imperatorius* (d'Orb.), *D. basilicus* Krash., *D. patellinoides* Krash., *D. pellucidus* Krash., *D. dorsodecorus* Krash., *D. semiorbis* (Karrer), *D. squamulus* (Reuss), *D. pseudoinhabilis* sp. nov., *D. subarcuatus* sp. nov., *D. lingulatififormis* sp. nov., *D. balinensis* sp. nov., *D. folliosus* sp. nov., *Conorbina miocenica* Krash., *Valvulineria marmaroschensis* Pischw., *V. aff. obtusa* (d'Orb.), *V. smotrichensis* Krash., *Pseudopatellinoides primus* Krash., *Eponides haidingerii* (d'Orb.), *Ep. nanus* (Reuss), *Ep. probatus* Krash., *Gyroidina soldanii* (d'Orb.), *Rotalia steliger* Pischw., *R. rata* Krasn., *R. toltraensis* Krash.

В целом всем изученным видам фораминифер свойственна известковая стекловидная радиально-лучистая стенка, в которой кристаллики кальцита расположены своими оптическими осями перпендикулярно к поверхности раковины. На основании величины кристаллов и деталей их расположения различаются тонко радиально-лучистый и неясно радиально-лучистый подтипы микроструктуры стенки.

Тонко радиально-лучистая стенка установлена у перечисленных видов из родов: *Rotalia*, *Eponides*, *Pseudopatellinoides* (табл. II, фиг. 1, 2, 3). Она сложена удлиненными кристаллами кальцита, толщина которых обычно равна 1  $\mu$  и в более редких случаях увеличивается до 1,5  $\mu$ . Расположение кристаллов строго перпендикулярное к поверхности раковины. Поэтому в скрещенных николях отчетливо наблюдается тончайшая радиальная полосчатость (лучистость), резкое погасание групп кристаллов, параллельных нитям креста микроскопа, и плавное «смещение» темной волны погасающих кристалликов кальцита при вращении столика микроскопа.

Неясно радиально-лучистая стенка встречена у всех изученных видов из родов: *Discorbis*, *Valvulineria*, *Conorbina*, *Gyroidina* (табл. II, фиг. 4, 5, 6). И в этом случае стенка сложена тончайшими (1—1,5  $\mu$ ) кристаллами-волоконцами кальцита с преимущественным радиальным расположением, благодаря чему наблюдается более или менее отчетливая волокнистость, перпендикулярная к поверхности раковины. Но кристаллы не имеют такой строгой радиальности, как у фораминифер с тонко радиально-лучистой стенкой. Они дают сложные изгибы и отклонения от радиального направления, что и приводит к образованию своеобразной спутанноволокнистой структуры. В связи со своей изогнутостью, кристаллы параллельны плоскости шлифа лишь на некотором протяжении. Вероятно, этим можно объяснить наличие очень небольшого количества пучков кристаллов, проходящих через всю толщину стенки. Преобладают укороченные кристаллики в виде «червячков», или «хвостиков», наряду с которыми встречается то или иное количество слабо вытянутых и почти изометричных зерен. Неясно радиально-лучистая стенка наиболее типична у большинства видов *Discorbis* и у *Conorbina miocenica* Krash. Здесь преобладают вытянутые кристаллики, волокнистость наиболее отчетлива, наблюдается относительно ясное погасание (темная «волна» при вращении столика микроскопа). У видов *Valvulineria* вытянутые кристаллики и почти изометричные зерна встречаются примерно в равных количествах, волокнистость и погасание кристаллов здесь наблюдаются слабо.

Переходя к таксономическому значению тонко и неясно радиально-лучистого строения стенок у дискорбид и роталиид, необходимо отметить следующее:

1. В пределах каждого из 24 изученных видов фораминифер признак строения стенки выдерживается очень четко. Подавляющее количество рассматриваемых видов встречается в миоценовых отложениях Подолии в чрезвычайно большом числе экземпляров. Даже в таких типах отложений, которые характеризуются иным комплексом фораминифер, обнаружены единичные особи дискорбид и роталиид. Это позволяет проследить зависимость микроструктуры стенки от характера фаций. Проведенные нами исследования показали, что соответственно тому, насколько значительно могут меняться размер раковины, толщина стенки, форма и размеры шипов у шиповатых видов, дополнительный скелет у орнаментированных видов и прочие признаки строения скелета, настолько четкой и неизменной остается микроструктура стекловидной стенки в пределах каждого из видов дискорбид и роталиид (нами расшлифовывалось не менее 8—10 экз. каждого вида).

2. В пределах каждого рода: *Rotalia*, *Eponides*, *Pseudopatellinoides*, *Discorbis*, *Valvulineria*, *Conorbina*, *Gyroidina* признак микроструктуры стенки постоянный. Первые три рода обладают тонко радиально-лучистой стенкой, остальные — неясно радиально-лучистой, т. е. подтип микроструктуры стенки может служить для родовой характеристики. Однако число видов этих родов, изученных нами, слишком невелико, чтобы считать подобный вывод окончательным.

3. В пределах сем. Discorbidae имеются роды с неясно радиально-лучистой стенкой (*Discorbis*, *Valvulineria*, *Conorbina*) и с тонко радиально-лучистой стенкой (*Eponides*, *Pseudopatellinoides*), т. е. признак подтипов микроструктуры стенки в пределах семейства не выдерживается. Но радиально-лучистый тип микроструктуры встречается у всех изученных родов семейств: Discorbidae и Rotaliidae. Иные типы микроструктуры стенки нами не отмечались. Так, например, зернистая стенка, свойственная многим аномалинидам, у дискорбид и роталиид отсутствует. В связи с этим можно предполагать, что радиально-лучистый тип микроструктуры стенки окажется (в данном случае) признаком семейств или даже более высоких систематических групп. Ответ на это даст дальнейшее изучение мезозойских и кайнозойских представителей роталиид и дискорбид.

Методические указания. Изучение радиально-лучистых микроструктур производилось нами в поляризованном свете при увеличении в 600—900 раз. Во избежание неправильных выводов совершенно необходимы наличие тонких сечений раковины (толщина шлифа меньше 0,03 мм) и достаточно большой объем материала, так как на внешний вид микроструктуры значительное влияние оказывают толщина шлифа и сохранность раковины. Массовый материал позволяет также исключить из нашего внимания те шлифы, плоскость которых расположена под значительным углом к направлению оптических осей кристаллов. В этом случае в поле зрения преобладают не вытянутые линейные кристаллы (дающие впечатление лучистости или волокнистости), а укороченные палочки и зерна — результат косо́го сечения кристаллов плоскостью шлифа. Прямое погасание кристаллов кальцита в таких шлифах наблюдается плохо, и ясная радиально-лучистая стенка может быть ошибочно принята за неясно радиально-лучистую или даже зернистую.

Внутренняя поверхность полостей камер у видов фораминифер с радиально-лучистой стенкой иногда покрыта тонким слоем мелкозернистого кальцита (вторичное образование). В шлифах подобных раковин наблюдается «двуслойная» стенка из более толстого наружного слоя с радиальным закономерным расположением кристаллов и тонкого внутреннего зернистого слоя. Обратная картина встречена нами в некоторых раковинах аномалинид (цибицидесы) с зернистой стенкой. Здесь внутренняя поверхность камер была покрыта щеткой довольно крупных кристалликов вторичного кальцита с радиальным расположением осей. «Двуслойная» стенка состояла из толстого наружного зернистого слоя и более тонкого внутреннего «слоя» с радиально-лучистым расположением кристаллов, что давало погасание и темную волну.

В большинстве случаев, однако, определить вторичный характер внутреннего слоя не представляет особого труда благодаря его явной «инородности», неровному контуру и грубой зернистости.

Значительно большую трудность для изучения представляют зернистые стенки некоторых аномалинид с грубой пористостью [*Cibicides dutemplei* (Orb.), *Cib. bogdanovi* Ser. и др.]. Поры у них могут быть заполнены известковым материалом, что в результате позднейшей перекристаллизации приводит к образованию закономерно расположенных

кристалликов кальцита (в порах). При вращении столика микроскопа кристаллы кальцита, находящиеся в порах, погасают, что создает очень неясную темную «волну». В таких случаях зернистые стенки цибицидесов несколько напоминают неясно радиально-лучистые стенки некоторых дискорбид и эльфициид. Отличить стенку цибицидеса можно благодаря общей ее зернистости и отсутствию всяких следов радиальности или волокнистости в межпоровых пространствах. Кроме того, «погасание» зернистых стенок полосчатое — погасшие участки (поры) чередуются с непогасшими участками зернистой стенки (межпоровые пространства). У радиально-лучистых стенок темная «волна» от погасших кристаллов имеет вид полосы, максимально темной в своей средней части и постепенно светлеющей по направлению, перпендикулярному к оси кристаллов.

Аналогичные явления наблюдаются и в стекловидном веществе дополнительного скелета цибицидесов. Например, стекловидное вещество конусовидной шишки на спинной стороне у *Cibicides bogdanovi* Ser. имеет зернистую микроструктуру; шишка пронизана крупными каналами, которые, по-видимому, служили путями сообщения протоплазмы с внешней средой. В результате перекристаллизации каналы выполнены кристаллами кальцита, погасающими закономерно, что обуславливает отдаленное сходство с радиально-лучистыми стенками. Необходимо помнить все эти особенности структуры зернистых стенок фораминифер, иначе они могут быть причислены к стенкам с неясно радиально-лучистой микроструктурой.

Ниже приводится описание некоторых новых видов дискорбид из миоценовых отложений Западной Украины, изучение микроструктуры стенок которых нашло отражение в этой работе.

## СЕМЕЙСТВО DISCORBIDAE

### Род *Discorbis* Lamarck, 1804

#### *Discorbis pseudoinhabilis* sp. nov.<sup>1</sup>

Табл. I, фиг. 1 а, б, в; табл. II, фиг. 4

**Описание.** Раковина крупная, шапкообразной или сводообразной формы с сильно выпуклой спинной стороной и уплощенной брюшной. Спинная сторона вздутая, бугристая за счет рельефно выступающих камер, что делает контур раковины неровным или волнистым. Брюшная сторона уплощенная с крупным пупочным углублением. Периферический край округленный с довольно ясным перегибом в месте перехода брюшной стороны в спинную. В спирали раковины наблюдается от 2 до 3 оборотов (обычно 2,5). В последнем из них содержится 6—7 камер, постепенно увеличивающихся в размерах в пределах оборота. На спинной стороне камеры резко вздутые, в виде выпуклых косо расположенных валиков, разделенных глубокими пережимами (швами). На брюшной стороне камеры четырехугольные, слегка выпуклые; септальные швы радиальные, слегка углубленные, плохо различимые. Пупочное углубление широкое и глубокое, коническое по форме. Борты углубления покрыты отчетливой радиальной штриховкой, в центре — иногда тонкозернистое вещество. Стенка раковины неясно радиально-

<sup>1</sup> Голотипы и оригиналы описанных видов хранятся в микропалеонтологической лаборатории ГИН АН СССР, коллекция № 3444. Рисунки фораминифер выполнены художником А. Н. Макаревич.

лучистая, толстая, шероховатая, с ясными порами. Устье щелевидное, расположено на брюшной стороне ближе к пупочному концу камер.

Размеры: диаметр раковины 0,67—0,49 мм; высота 0,32—0,27 мм.

Изменчивость. В небольших пределах варьирует форма камер спинной стороны (вздуто-округленные или вздуто-вытянутые), глубина пупочного углубления, степень обособленности камер начального оборота (иногда камеры плохо различимы, швы между ними выполнены мучнистым налетом).

Сравнение. Очень сильно отличается от видов *Discorbis* шапкообразной формой раковины и рельефной спинной стороной с вздутыми камерами, разделенными резкими пережимами. Близким видом является, возможно, *Discorbis inhabilis* Krash., отличающийся слабым рельефом спинной стороны, неясными начальными оборотами, цилиндрической формой пупочного углубления и отсутствием радиальной лучистости по бокам его.

Возраст и распространение. Широко распространенный вид верхнеторгонских отложений Подолии.

Голотип №  $\frac{3444}{1}$ , происходит из верхнеторгонских отложений (ср. миоцен) Подолии (д. Цыковка).

#### *Discorbis balinensis* sp. nov.

Табл. I, фиг. 5 а, б, в

Описание. Раковина небольшая, низкоконическая, с выпуклой спинной стороной и слабовыпуклой, почти уплощенной брюшной стороной. Контур раковины неровный, отчетливо лопастной. Периферический край приостренный. Спираль состоит из 2—2,5 оборота, плавно увеличивающихся по мере нарастания. В последнем обороте содержится 6—7 камер. На спинной стороне камеры имеют чрезвычайно своеобразную лепестковидную форму, как бы налегают друг на друга (в пределах оборота) в виде черепицы. По средней части плоской поверхности камер тянется рельефный валик стекловидного вещества, повторяющей наружный контур раковины. Септальные швы изогнутые, слабо углубленные. На брюшной стороне камеры треугольные с закругленной внешней стороной, слабо выпуклые, разделены радиальными швами, углубляющимися по направлению к периферии. В центре брюшной стороны находится очень маленькое, но отчетливое пупочное углубление, обычно заполненное тонкозернистым кальцитом. Устье неясное, щелевидное, расположено в основании камер на брюшной стороне. Стенка неясно радиально-лучистая, утолщенная, гранулированная.

Размеры: диаметр 0,28—0,25 мм; высота 0,13—0,12 мм.

Изменчивость. Видовые признаки весьма постоянны. Незначительно меняется степень расчлененности лопастного периферического края, размер пупочного углубления, рельефность гребешков на спинной стороне.

Сравнение. Весьма своеобразный вид, характеризующийся лепестковидными камерами с рельефными гребешками в их средней части. Эти признаки резко отличают его от прочих видов *Discorbis*.

Возраст и распространение. Верхнеторгонские отложения Подолии. Встречается повсеместно, но в виде единичных экземпляров (Балин, Цыковка, Н. Гута, Китай-город и др.).

Голотип №  $\frac{3444}{2}$  происходит из верхнеторгонских отложений (ср. миоцен) Подолии (с. Балин).

*Discorbis subarcuatus* sp. nov.

Табл. I, фиг. 3, а, б, в

Описание. Раковина средних размеров для видов данного рода, сильно уплощенная, со слабо выпуклой спинной стороной и слегка вогнутой брюшной. Контур раковины овальный, ровный; периферический край сжато-приостренный. Спираль состоит из 1,5—2,5 оборота, довольно быстро увеличивающихся по мере нарастания. В последнем обороте содержится 8—10 камер. На спинной стороне камеры узкие, сильно изогнутые, серповидные, разделенные плоскими септальными швами. Поверхность камер плоская. На брюшной стороне камеры также узкие и серповидно изогнутые, но септальные швы между ними очень часто наблюдаются плохо. Это связано с развитием густой струйчатости (штриховатости), лучеобразно расходящейся от плоско-углубленной пупочной впадины. В центре углубления к радиальным лучам добавляется тонкая грануляция. Щелевидное устье расположено в основании камеры на брюшной стороне. Стенка неясно радиально-лучистая, тонкая, с гладкой поверхностью.

Размеры: диаметр 0,41—0,25 мм; высота 0,10—0,08 мм.

Изменчивость. Признаки вида устойчивы. В случае слабого развития радиальной лучистости на последних камерах между ними видны изогнутые швы; в противном случае швы не наблюдаются. У некоторых экземпляров из-за тонкого стекловидного натека начальные обороты едва просвечивают.

Сравнение. Характерные признаки вида — приплюснутая раковина с узкими серповидными камерами и радиальной струйчатостью на брюшной стороне — значительно отличают рассматриваемый вид от прочих видов *Discorbis*.

Возраст и распространение. В виде единичных экземпляров нередко встречается в верхнетортонских отложениях Подолии (Цыковка, Новая Гута, Маков, Смотрич и т. д.).

Голотип №  $\frac{3444}{3}$ , происходит из верхнетортонских отложений (ср. миоцен) Подолии (с. Новая Гута).

*Discorbis lingulatiformis* sp. nov.

Табл. I, фиг. 4, а, б, в

Описание. Раковина средних размеров, сильно сжатая в дорзо-вентральном направлении, плоская или выпукло-вогнутая. Контур раковины овальный, слабо волнистый. Спинная сторона плоская или несколько выпуклая, брюшная — обычно плоско-углубленная. Спинная и брюшная стороны разделены узкой боковой стенкой, пересекающейся с ними почти под прямыми углами и как бы образующей два отчетливых кия. Наиболее хорошо выражен киль спинной стороны, так как по нему тянется толстая гребневидная кайма стекловидного материала (кайма образована слившимися периферическими частями септ). Киль брюшной стороны менее ясный и возникает в результате довольно резкого перегиба боковой стенки раковины в брюшную. Спираль состоит из 1—1,5 оборота, в пределах последнего оборота содержится 6—8 камер. На спинной стороне камеры плоские, довольно широкие, изогнутые, по форме напоминают апельсиновые дольки. Они разделяются септальными перегородками, выступающими на спинной стороне в виде гребней. Слияние этих гребней на начальных камерах приводит к возникновению замкнутого овала. Сочетание всех гребней образует

чрезвычайно своеобразный рельеф спинной стороны. Камеры брюшной стороны плоские; они разделены слабо углубленными септальными швами, дающими резкий перегиб в своей средней части. В связи с этим образуется крайне редко встречающаяся у дискорбид фестончатая форма камер. Последние одна-две камеры по размерам заметно превышают остальные. Пупочное углубление небольшое, мелкое. В него открывается щелевидное устье, находящееся в основании камер на брюшной стороне. Стенка неясно радиально-лучистая, тонкая, гладкая.

Размеры: диаметр 0,42—0,28 мм, высота 0,12—0,09 мм.

Изменчивость. Меняется форма раковины от плоской до выпукло-вогнутой, высота гребней на спинной стороне, величина пупочного углубления.

Сравнение. Характерные признаки вида настолько своеобразны (двукилевая раковина, гребни спинной стороны, фестончатые швы брюшной стороны), что не позволяют сравнивать его с каким-либо видом *Discorbis*. Исключение составляет *Discorbis lingulata* Burrows et Holland из кораллинового крага Англии (плазенский ярус, плиоцен), поразительно сходный с нашим видом. Существенным отличием плиоценового представителя являются лишь крупные стекловидные бугорки, расположенные в средней части каждой камеры на спинной стороне.

Возраст и распространение. Немногочисленные экземпляры в верхней части верхнего тортона Подолии (Новая Гута, Цыковка, Врублевцы, Залесье и др.).

Голотип №  $\frac{3444}{4}$ , происходит из верхнетортонских отложений (ср. миоцен) Подолии (с. Новая Гута).

#### *Discorbis folliosus* sp. nov.

Табл. I, фиг. 2, а, б, в

Описание. Раковина небольшая, сильно сжатая в дорзо-вентральном направлении, всегда выпукло-вогнутая. Контур раковины овальный, обычно ровный, реже слегка волнистый. Спинная сторона выпуклая, брюшная — вогнутая, плоско-углубленная. Стороны пересекаются под острым углом, образуя заостренный, отчетливо килеватый периферический край. По нему тянется тонкая стекловидная кайма. Спираль раковины состоит из 1,3—1,5 оборотов, в пределах последнего из них содержится 5—6 камер. На спинной стороне камеры плоские, широкие, косо расположенные, полулунной формы. Они разделены изогнутыми септальными перегородками, более или менее сильно выдающимися в виде гребней. Сочетание гребневидных перегородок, спирального шва и кила создает характерный рельеф спинной стороны. Камеры брюшной стороны плоские, иногда слегка выпуклые. Разделяющие их едва заметно углубленные швы имеют в средней части резкий коленчатый перегиб, образуя камеры фестончатой формы. Пупочное углубление небольшое, мелкое. В него открывается устье, расположенное в основании камер и не достигающее до периферического края. Стенка радиально-лучистая, тонкая, гладкая.

Размеры: диаметр 0,35—0,21 мм; высота 0,13—0,08 мм.

Изменчивость. Признаки вида варьируют в небольших пределах. Значительно меняется лишь высота гребней на спинной стороне, иногда гребни едва заметны.

Сравнение. Описываемый вид морфологически и, по-видимому, генетически близок к *Discorbis lingulatiformis* sp. nov. Его отличительными признаками служит выпукло-вогнутая форма раковины, ее одно-

килеватость, более слабое развитие гребневидных выступов, отсутствие гребневидного овала на начальных оборотах.

Возраст и распространение. Относительно редкий вид верхнетортонских отложений Подолии (Н. Гута, Врубцовцы, Ст. Ущица и др.).

Голотип №  $\frac{3444}{5}$ , происходит из верхнетортонских отложений (ср. миоцен) Подолии (с. Новая Гута).

*Discorbis paradoxicus* sp. nov.

Табл. I, фиг. 6, а, б, в

Описание. Раковина небольшая, неправильной шапкообразной формы, с выпуклой спинной стороной и уплощенной брюшной. Контур отчетливо волнистый, периферический край широкоокруглый. В спирали раковины наблюдается 1,5—2 оборота, ранние обороты нередко плохо различимы и занимают небольшую центральную часть спинной стороны. В последнем обороте содержится 5—6 вздутых шарообразных камер, размеры которых слабо увеличиваются в пределах оборота. Камеры разделены углубленными слабо изогнутыми швами. На брюшной стороне имеется маленькое пупочное углубление, заполненное тонкозернистой массой. Устье неясное, щелевидное, расположено на брюшной стороне в основании камер. Стенка утолщенная, грубо шероховатая, покрытая массой мелких стекловидных гранул.

Размеры: диаметр 0,39—0,30 мм; высота 0,23—0,19 мм.

Изменчивость. Признаки вида весьма устойчивы. Меняется расчлененность поверхности спинной стороны и характер грануляции стенки раковины (стенка чаще грубо шероховатая, реже — гранулы мелкие).

Сравнение. Шарообразная форма камер, тесное их расположение и грубая грануляция стенки приводят к тому, что раковина этого вида чрезвычайно напоминает глобигерин. Близкие по морфологии виды *Discorbis* отсутствуют.

Возраст и распространение. Редкий вид верхнетортонских отложений Подолии (с. Цыковка, Н. Гута, Станиславовка).

Голотип №  $\frac{3444}{6}$ , происходит из верхнетортонских отложений Подолии (Цыковка).

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Таблица I

Фиг. 1 а, б, в. *Discorbis pseudoinhabilis* sp. nov.  $\times 72$ , Подолия, с. Балин, верхний тортон (ср. миоцен).

Фиг. 2 а, б, в. *Discorbis foliosus* sp. nov.  $\times 112$ , Подолия, с. Новая Гута, верхний тортон (ср. миоцен).

Фиг. 3 а, б, в. *Discorbis subarcuatus* sp. nov.  $\times 112$ , Подолия, с. Новая Гута, верхний тортон (ср. миоцен).

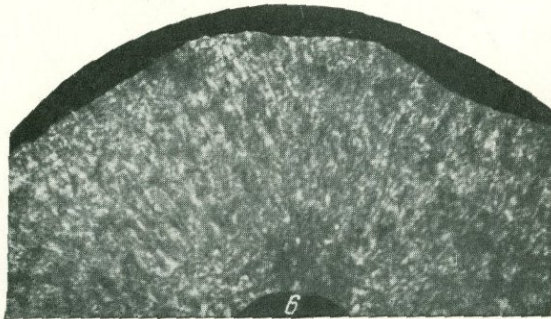
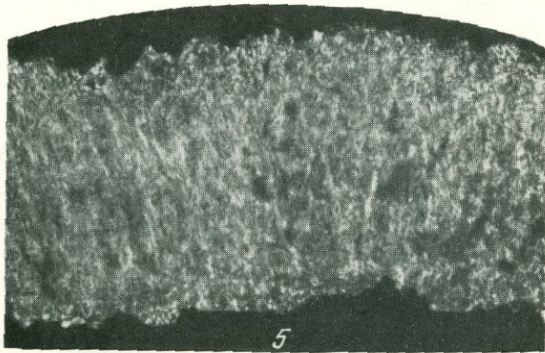
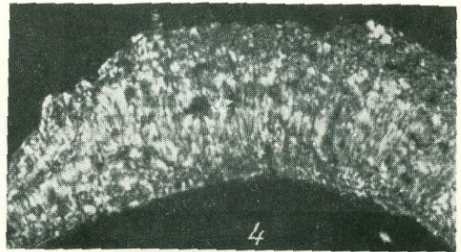
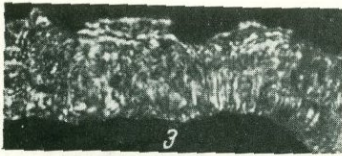
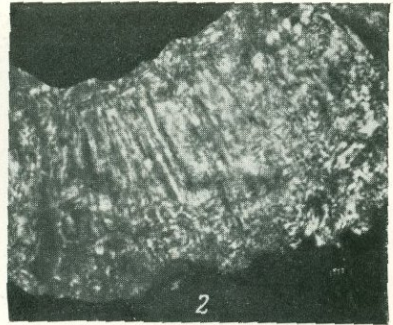
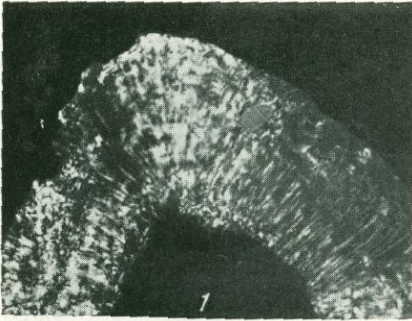
Фиг. 4 а, б, в. *Discorbis lingulatifformis* sp. nov.  $\times 112$ , Подолия, с. Новая Гута, верхний тортон (ср. миоцен).

Фиг. 5 а, б, в. *Discorbis balinensis* sp. nov.  $\times 112$ , Подолия, с. Балин, верхний тортон (ср. миоцен).

Фиг. 6 а, б, в. *Discorbis paradoxicus* sp. nov.  $\times 112$ , Подолия, с. Цыковка, верхний тортон (ср. миоцен).

(а — вид со спинной стороны, б — вид с брюшной стороны, в — вид с периферического края).





## Таблица II

Микроструктура стенки дискорбид и роталиид.

Тонко радиально-лучистая стенка у *Pseudopatellinoides primus* Krash. (1), *Eponides nanus* (Reuss), (2), *Rotalia rata* Karsh. (3).

Неясно радиально-лучистая стенка у *Discorbis pseudoimhabilis* sp. nov. (4), *Discorbis imperatorius* (d'Orb.) (5), *Valvulineria marmaroschensis* Pischw. (6).

Увеличение 500 раз.

## ЛИТЕРАТУРА

- Богданович А. К., Дмитриева Р. Г. О халцедоне в стенках фораминифер. ДАН АН СССР, 1956, т. 107, № 6.
- Волошинова Н. А. О новой систематике ноннионид. Тр. ВНИГРИ, 1958, вып. 115. Микрофауна СССР, сб. XI.
- Крашенинников В. А. Микроструктура стенки некоторых кайнозойских фораминифер и методика ее изучения в поляризованном свете. Вопросы микропалеонтологии, 1956, № 1. М., Изд-во АН СССР.
- Vandy O. L. Aragonite test among foraminifera. Journ. Sediment. Petrol., 1954, v. 24, N 1.
- Haag H. Zur Kenntnis alpiner Eozänen-Foraminiferen. III. *Eorupertia cristata* (Gümbel). Paleontol. Zschr., 1955, Bd. 29, N 1—2.
- Haynes J. Taxonomic position of some British Paleocene Buliminidae. Cushman Found. Foram. Res., Contrib., 1954, v. 5.
- Haynes J. Certain smaller British Paleocene foraminifera. Pt. 1. Cushman Found. Foram. Res., Contrib., 1956, v. 7, pt. 3.
- Hofker J. *Virgulina* and *Cassidella*. Micropaleontologist, 1953, v. 7, N 4.
- Reiss Z. Classification of lamellar foraminifera. Micropaleontology, 1958, v. 4, N 1.
- Smout A. H. Reclassification of the *Rotaliidea* (foraminifera) and two new Cretaceous form resembling *Elphidium*. J. Wash. Acad. Sci. 1955, v. 45, N 7.
- Todd R. and Blackmon P. Calcite and aragonite in foraminifera. J. Paleontol., 1956, v. 30, N 1.
- Troelsen J. Studies on *Ceratobuliminidae* (foraminifera). Dansk Geol. Foren., Meddel., 1954, v. 12, N 4.
- Wade M. Morphology and taxonomy of the foraminiferal family *Elphidiidae*. J. Wash. Acad. Sci., 1957, v. 47, N 10.
- Wood A. The structure of the wall of the test in the Foraminifera, its value in the classification. Quart. J. Geol. Soc., London, 1949, vol. 104, No 2.

Г. И. НЕМКОВ

(Московский геолого-разведочный институт им. С. Орджоникидзе)

## ДИМОРФИЗМ У НУММУЛИТОВ

## СУЩНОСТЬ ДИМОРФИЗМА И ИСТОРИЯ ЕГО ОТКРЫТИЯ

Крупные фораминиферы семейства нуммулитид, как и большинство других представителей отряда фораминифер, имеют сложный жизненный цикл, сопровождающийся чередованием поколений (генераций), т. е. чередованием между особями, размножающимися бесполом путем, и особями, размножающимися половым путем. При бесполом размножении (агамогонии) происходит деление материнской клетки и образование эмбрионов, развивающихся в дальнейшем в новые особи. При половом размножении (гамогонии) образуются половые элементы — зооспоры (гаметы), которые в дальнейшем сливаются попарно и образуют новые особи. Чередование поколений обуславливает своеобразный диморфизм особей, выражающийся в том, что каждый вид имеет две генерации, отличающиеся друг от друга величиной центральной камеры и размерами раковины. Так, раковины фораминифер, происшедших в результате бесполого размножения, имеют крупную центральную камеру, различимую даже простым глазом, и называются мегасферическими. Раковины особей, происшедших половым путем, имеют маленькую центральную камеру, видимую только при большом увеличении, и называются микросферическими. Мегасферические раковины всегда имеют значительно меньшие размеры, чем микросферические.

Еще в середине прошлого столетия А. Аршиак и Ж. Гем (Archiac et Haime, 1853) наблюдали у нуммулитов раковины с крупной центральной камерой и раковины с очень маленькой центральной камерой. Не зная о диморфизме, эти исследователи относили указанные формы к различным видам, а в отдельных случаях, наблюдая сходство в строении раковины, описали мегасферическую генерацию, как юную форму микросферической.

Позже М. Ханткен установил, что виды нуммулитов встречаются попарно, но не сообщил в печати об этом важном открытии. Ф. Лягарп в 1879 г. впервые начал выделять пары нуммулитов, считая, что каждый вид почти постоянно, если даже не всегда, сопровождается гомологичным видом; оба члена пары принадлежат к одной и той же группе нуммулитов, встречаются вместе и отличаются размерами раковины, а также наличием или отсутствием центральной камеры. Отмечая близость признаков строения нуммулитов, встречающихся попарно (форма

камер, форма и наклон септ, характер спиральной полосы и т. п.), Лягарп не решил вопрос о биологическом значении этой общности признаков и относил генерации, объединенные в пары, к различным видам.

В 1880 г. Э. Мюнье-Шальма впервые высказал идею о диморфизме, изучая различные пары нуммулитов. В частности, он установил диморфизм у *Nummulites laevigatus* (Brug.), *N. planulatus* (Lam.), *N. variolarius* (Lam.), *N. irregularis* Desh., *Assilina granulosa* (d'Arch.) и *A. spiralis* (Roissy). Не обнаружив юных форм нуммулитов с маленькой центральной камерой, Мюнье-Шальма пришел к выводу о происхождении крупных микросферических форм за счет роста мегасферических. Он полагал, что по мере роста раковины происходит поглощение (резорпция) центральной камеры за счет образования спирали в эмбриональной части раковины. Экземпляры, прекратившие свое развитие, сохранили небольшие размеры и крупную центральную камеру, резорпция которой не произошла.

Верная по своему существу идея диморфизма не получила правильного биологического объяснения со стороны Мюнье-Шальма. Его попытка объяснить диморфизм была неудачной и противоречила нашим представлениям о строении раковины. Поэтому Ф. Лягарп (La Harpe, 1881), авторитет которого в области изучения нуммулитов был очень велик, выступил против точки зрения Мюнье-Шальма не только от своего имени, но и от имени М. Ханткена. Лягарпу удалось без особого труда доказать несостоятельность попытки Мюнье-Шальма объяснить диморфизм.

В ответ на критику Лягарпа Мюнье-Шальма (Munier-Chalmas, 1881) продолжал утверждать, что нуммулиты обладают диморфизмом и что это является доказанным фактом. Кроме того, он вновь поддержал неверную точку зрения о развитии микросферической генерации из мегасферической, хотя и отмечал, что эта гипотеза для подтверждения требует проведения специальных исследований.

Несмотря на серьезные доводы в пользу существования диморфизма у фораминифер, приведенные Э. Мюнье-Шальма и Ш. Шлюмберже в совместных работах 1883 и 1885 гг. (Munier-Chalmas et Schlumberger, 1883, 1885), идея диморфизма не получила сочувствия со стороны исследователей нуммулитов, так как попытки Э. Мюнье-Шальма и Ш. Шлюмберже объяснить диморфизм нуммулитов были неверными и совершенно неприемлемыми. Кроме того, был еще очень велик авторитет Ф. Лягарпа, отрицавшего диморфизм у нуммулитов.

В 1889 г. А. Гёс (Goes, 1889) пытался объяснить происхождение мегасферической генерации из протоплазмы внутренних малых камер. Однако его объяснения были совершенно неубедительны. Позже Э. Ван дер Брёк (Van der Broek, 1893—1894) пришел к выводу, что диморфизм является результатом двоякого способа размножения. Он считал, что мегасферическая генерация возникла бесполом путем в результате деления псевдоподий (внешнее деление — эктогенез), а микросферическая — путем внутреннего почкования (эндогенез). К сожалению, Ван дер Брёк не смог привести убедительных доказательств в пользу этой гипотезы.

Научное обоснование явления диморфизма было дано только в 1894—1895 гг. после экспериментальных работ Д. Листера (Lister, 1894) и Ф. Шаудинна (Schaudinn, 1895) над современными фораминиферами. Оба автора независимо друг от друга пришли к важным выводам, объясняющим диморфизм. При исследовании образа жизни *Elphidium* (*Polystomella*) *crispus* (Linné) эти ученые установили, что диморфизм выражается не только в различии величины раковин и их центральных камер, но, в первую очередь, в различном способе деления

ядер (и в соотношении ядер у обеих генераций. Д. Листер и Ф. Шаудинн доказали, что диморфизм является результатом различного способа размножения, выражающегося чередованием поколений.

Впоследствии Д. Листер (Lister, 1905) подробно изучил диморфизм у некоторых видов нуммулитов из Англии, широко употребив метод статистических исследований. На основании сравнения величины раковин обеих генераций с размерами мегасферы и микросферы он установил, что: а) величина мегасферы находится в прямой пропорциональной зависимости от величины раковины микросферической генерации; б) величина микросферы довольно постоянна, ее диаметр колеблется от 15 до 20  $\mu$ . Кроме изучения английских видов нуммулитов, Д. Листер привел данные измерения большого ряда видов, не встречающихся в Англии. Работа Листера о диморфизме у нуммулитов до сих пор является лучшей среди немногочисленных исследований, посвященных этому вопросу.

Наблюдения над видом *Peneroplis pertusus* (Forsk.) позволили Ф. Винтеру (Winter, 1907) установить различную продолжительность жизни у обеих генераций: мегасферические генерации приобретают способность к размножению через 2—3 месяца, а микросферические — через год. У нуммулитов различия в продолжительности жизни обеих генераций, несомненно, были выражены гораздо резче, так как у них наблюдаются значительно большие различия в размерах раковины и количестве камер, чем у представителей рода *Peneroplis*.

Большое значение имели многочисленные исследования И. Хофкера (Hofker, 1925, 1930a, б, 1932), позволившие установить у большинства фораминифер триморфизм — наличие в пределах вида трех различно организованных форм. Триморфизм характеризуется присутствием одной микросферической генерации и двух мегасферических, отличающихся одна от другой рядом морфологических и биологических особенностей.

Основные проблемы, связанные с диморфизмом, в настоящее время уже выяснены, но эксперименты по уточнению ранее проведенных наблюдений продолжают. Большой интерес представляют не так давно опубликованные работы Э. Майерса (Myers, 1934, 1938) о жизненном цикле некоторых фораминифер.

Подробное описание сложного жизненного цикла фораминифер, сопровождающегося чередованием поколений, имеется в работах указанных выше исследователей, в связи с чем мы и не будем останавливаться на этом вопросе.

#### НАИМЕНОВАНИЕ ВИДОВ НУММУЛИТОВ С УЧЕТОМ ДИМОРФИЗМА

Открытие диморфизма потребовало внесения существенных поправок в классификацию нуммулитов и проведения ревизии наименований видов.

До исследований Э. Мюнье-Шальма палеонтологи, не зная о диморфизме у нуммулитов, описывали обе генерации одного и того же вида под различными названиями (например, мегасферическая генерация вида *Nummulites laevigatus* (Brug.) обозначалась как *N. lamarki* d'Arch., а микросферическая — *N. laevigatus* (Brug.); мегасферическая генерация вида *N. murchisoni* Brunner обозначалась как *N. heeri* de la Harpe, а микросферическая — *N. murchisoni* Brunner и т. д.). В связи с этим было выделено и описано значительное количество якобы различных видов нуммулитов.

Уже в своей первой заметке о диморфизме Э. Мюнье-Шальма (Munier-Chalmas, 1880) предложил отличать мегасферическую генерацию от микросферической посредством приставки «ргасе», указывая

этим на начальную стадию развития (например, *Nummulites praelaevigatus* является мегасферической генерацией, а *N. laevigatus* — микросферической).

Позже, в 1883 г., Э. Мюнье-Шальма и Ш. Шлюмберже предложили добавлять к видовым названиям нуммулитов у мегасферической генерации букву А, а у микросферической — букву В. В современной статье о диморфизме миллиолид (Munier-Chalmas et Schlumberger, 1885) эти авторы предложили называть мегасферой крупную центральную камеру и микросферой — маленькую, обозначая генерации соответственно буквами А и В.

После работ Э. Мюнье-Шальма и Ш. Шлюмберже, несмотря на то, что явление диморфизма было уже известно, палеонтологи продолжали описывать обе генерации одного и того же вида под различными названиями, следуя примеру своих предшественников. Сохранение искусственной номенклатуры они оправдывали тем, что переход к единому наименованию обеих генераций одного и того же вида приведет к путанице в наименованиях. Кроме того, Э. Мюнье-Шальма и Ш. Шлюмберже не привели веских доказательств в пользу диморфизма, на что ссылались многие ученые, отрицавшие диморфизм.

После того, как Д. Листер и Ф. Шаудинн убедительно доказали диморфизм у фораминифер, Э. Ван дер Брёк в 1896 г. обратился к биологам, геологам и палеонтологам с предложением изменить систему наименования видов нуммулитов, учитывая диморфизм последних. Он предложил два варианта очень громоздких обозначений, которые никем не были приняты в дальнейшем.

В 1902 г. известный французский геолог Э. Ог предложил ввести двусложное видовое наименование, объединяя названия обеих генераций, чтобы сохранить старые видовые названия (например, *Nummulites contortus* — *strictus*, *N. laevigatus* — *lamarcki*, *N. planulatus* — *elegans* и т. п.). Эта система наименований не была принята палеонтологами, так как такие обозначения не позволяли распознавать, о какой генерации идет речь, а, кроме того, двусложные наименования были очень громоздки и противоречили правилам зоологической номенклатуры.

Близкую систему наименований предложил Д. Листер в 1905 г., вводя двусложное название. Он считал целесообразным называть виды на основании правила приоритета по названию генерации, впервые выделенной, а название другой генерации заключать в скобки [например, *Nummulites laevigatus* Brug. (*N. lamarcki* d'Arch.), *N. variolarius* Lam. (*N. heberti* d'Arch.) и т. п.]. Это предложение также не было принято ввиду сложности наименований и противоречий правилам зоологической номенклатуры.

Некоторые палеонтологи считали удобным обозначать мегасферическую генерацию прибавлением приставки «sub» к названию соответствующей микросферической генерации (например, *Nummulites atacicus* и *N. subatacicus*, *N. irregularis* и *N. subirregularis*, *N. fabianii* и *N. subfabianii*). Эту систему наименований применил еще Ф. Лягарп для обозначения раковин малых размеров с крупной центральной камерой, входящих в состав выделенных им пар. Большой популярностью пользовалась эта система наименований у итальянских палеонтологов (П. Превек, Д. Осимо, К. Париш и др.). Впоследствии эти наименования широко использовали А. Дувийе, Ф. Луэка, М. Сизанкур и другие.

П. Розлозник (Rozloznik, 1929) привел веские доводы против этой системы наименований, так как описанные в качестве мегасферических генераций формы в действительности являются мегасферическими генерациями новых видов. По правилу приоритета у этих новых видов должно быть сохранено название с приставкой «sub», так как в прави-

лах зоологической номенклатуры такие обозначения не считаются действительными. В качестве примера можно привести виды: *N. subplanulatus* Hantken et Mad. (non H. Douvillé) и *N. subdistans* de la Harpe, имеющие обе генерации, а также *N. subramondi* de la Harpe, восстановленный Г. Шаубом в 1951 г. Что касается описанного Р. Фербеком (Verbek, 1871) *N. subbrongniarti* Verb. из эоценовых отложений о-ва Борнео, то эта форма не является мегасферической генерацией *N. brongniarti* d'Arch. et Haime, как полагал автор, а принадлежит к другому виду.

В 1908 г. Арн. Гейм, критикуя предложение Э. Ван дер Брёка (Van der Broek, 1896), вновь возвратился к системе наименований видов, предложенной Э. Мюнье-Шальма еще в 1880 г. Эта система наименований была наиболее простой из всех предложенных, но, применяя ее, сохраняли двойное наименование видов.

Таким образом, в начале нашего столетия существовало несколько различных систем двойного обозначения видов, что сильно запутывало наименование видов нуммулитов.

Решительно против двойного наименования генераций одного и того же вида высказался Ж. Буссак (Boussac, 1911), который в известной монографии о нуммулитах Альп провел полную ревизию видов. Обе генерации одного и того же вида он выделил под одним названием, обозначая мегасферическую генерацию буквой А, а микросферическую — буквой В, как было предложено Мюнье-Шальма и Шлюмберже еще в 1883 г. Наименование вида он устанавливал на основании правила приоритета по названию генерации, впервые выделенной, полностью отбрасывая название другой генерации. Буссак был совершенно прав, протестуя против двойного наименования, так как нельзя называть различными видовыми названиями генерации одного и того же вида: это противоречит правилам зоологической номенклатуры. Система наименования видов, предложенная Буссаком, проста, понятна и правильна, так как, применяя ее, мы имеем дело с одним названием вида. Эта система вскоре была принята большинством палеонтологов, ее начали применять крупнейшие исследователи нуммулитов П. Розложник, Ф. Беда, Р. Абрар и П. Арни. Однако, несмотря на убедительные доказательства диморфизма, некоторые видные исследователи нуммулитов — А. Дувийе, Ж. Фландрен, Ф. Луэка и М. Сизанкур продолжали придерживаться системы двойного наименования видов, считая, что обе генерации часто сильно отличаются одна от другой и их двойное наименование вполне обосновано.

В нашей немногочисленной литературе о нуммулитах СССР долгое время не было единообразия в наименовании видов; некоторые геологи при описании нуммулитов применяли неправильную систему различного наименования генераций одного и того же вида (Качарава, 1948; Кузнецов, 1929, 1934, 1935; Кузнецов и Сергеев 1939; Мефферт, 1931а, 1931б; Габриелян, 1952, 1954, 1955). А. Н. Рябинин считал более правильной систему наименования, предложенную Буссаком, но полагал, что применение особых видовых названий для обеих генераций позволит произвести большую дифференциацию форм.

Наименование видов, предложенное Буссаком, ввел в нашу литературу В. П. Ренгартен (1931), описывая нуммулиты южного склона Кавказа. Правильное наименование видов применяли С. А. Пантелеев (1933) и М. Д. Метальников (1934), а в послевоенные годы В. К. Василенко (1952), А. П. Ильина (1953), М. В. Ярцева (1954), Б. Т. Голев (1956, 1957), М. В. Полхадзе (1956а, б), Г. И. Немков (1954а, б, 1955, 1956). Эту же систему наименований стал применять А. А. Габриелян (1957а, б). В настоящее время все геологи и палеонтологи,

изучающие нуммулиты СССР, перешли к употреблению правильной системы наименования видов.

Если внимательно просмотреть списки видов нуммулитов, которые приведены в многочисленных стратиграфических работах, посвященных палеогену юга СССР, то бросается в глаза большое разнообразие названий и путаница в наименованиях. Это сильно затрудняет сравнение палеонтологических характеристик, приводимых разными авторами для тех или иных горизонтов палеогена.

Все это происходит по той причине, что геологи, приводившие видовые названия нуммулитов, зачастую не знали о существовании двух генераций у нуммулитов, а палеонтологи, определявшие виды нуммулитов, применяли либо названия, уже давно признанные синонимичными, не учитывая последние работ, либо стояли на ошибочных позициях, считая возможным применение для одного вида двух обособленных названий.

Так как в настоящее время все геологи, изучающие нуммулиты СССР, пришли к единому выводу о правильности употребления системы наименований видов, предложенной Буссаком, в нашей палеонтологической и стратиграфической литературе, посвященной палеогену, не будет наблюдаться той путаницы в наименованиях, которая наблюдалась раньше.

Некоторые западноевропейские геологи, изучающие нуммулиты, еще до сих пор продолжают использовать двойную систему наименования видов, хотя и признают, что диморфизм у нуммулитов существовал. К ним принадлежат, прежде всего, известные французские биостратиграфы М. Сизанкур и Ж. Фландрен. Их авторитет оказывает влияние и на более молодых исследователей. В этом отношении ярким примером является очень интересная работа Э. Лантерно и В. Роведо (Lanterno et Roveda, 1957) по ревизии видов: *Nummulites incrassatus* de la Harpe, *N. ramondiformis* de la Harpe, *N. vascus* Joly et Leymerie и *N. boucheri* de la Harpe. Первые две формы считались многими исследователями разными видами, а сопоставление двух последних имело предположительный характер.

Изучив оригиналы Ф. Лягарпа, авторы установили, что *Nummulites incrassatus* de la Harpe и *N. ramondiformis* de la Harpe представляют собой микро- и мегасферическую генерации одного и того же вида. Аналогичный вывод они сделали по отношению *N. vascus* Joly et Leym. и *N. boucheri* de la Harpe. Несмотря на это, при описании они сохраняют оба названия генераций, т. е. считают возможным применять для одного вида два обособленных названия.

Применяя систему двойного наименования, авторы ссылаются на объяснения Ж. Фландрена, точку зрения которого они принимают. Фландрен (Flandrin, 1938) писал следующее: «...я не следую за Буссаком, применившим однозначные наименования для мега- и микросферических генераций подобно названиям видов в зоологии. Если у большого количества пар форм В и А наблюдаются очень близкие или почти идентичные признаки строения, то это явление свойственно не всем парам. Нередко сопоставление форм В и А имеет предположительный характер. Кроме того, нельзя быть абсолютно уверенным, что стратиграфическое распределение микрогенерации всегда точно соответствует распространению мегагенерации. Наконец, однозначное наименование очень неудобно для статистики распространения. Списки месторождений у многих авторов, составленные как у Буссака, не позволяют распознать, имеются ли в таких-то пунктах обе генерации или только одна из них».

Мы не можем согласиться с высказанным выше мнением Фландрена и не можем признать убедительными его доводы по следующим причинам.

1. Для нуммулитов, как и для других ископаемых организмов, мы применяем правила зоологической номенклатуры. Согласно этим правилам один и тот же вид не может иметь двух наименований. Принимая во внимание сущность диморфизма, нельзя применять систему двойного наименования видов, противоречащую правилам зоологической номенклатуры (пункт 27). Следует придерживаться системы наименований, предложенной Ж. Буссаком (Boussac, 1911), которую в настоящее время употребляет большинство исследователей нуммулитов.

2. В настоящее время для подавляющего большинства видов нуммулитов твердо установлены обе генерации, морфологическая характеристика которых приведена во многих работах. У тех видов, для которых нет твердой уверенности в правильности сопоставления генераций, следует провести тщательные наблюдения над популяциями из единого разреза. Лучшим примером таких исследований является цитированная выше работа Э. Лантерно и В. Роведо (Lanterno et Roveda, 1957) по изучению пар нуммулитов *N. incrassatus* — *N. ramondiiformis* и *N. vasculus* — *N. boucheri*.

3. При тщательных сборах и внимательном изучении популяций нуммулитов обычно всегда обнаруживается совместное присутствие обеих генераций того или другого вида, но в различных количествах. Несомненно обе генерации имеют одинаковое стратиграфическое распределение, а их стратиграфическая ценность зависит зачастую от количества экземпляров, найденных в обнажениях.

4. Зная стратиграфическое распределение того или иного вида, независимо от находок одной или обеих генераций, мы можем сделать вывод о возрасте отложений. Поэтому статистика распределения генераций по тем или иным местонахождениям не имеет существенного значения для основной стратиграфической цели палеонтологических наблюдений — определения возраста отложений. В настоящее время во всех монографиях по нуммулитам обязательно указывается распределение генераций и каждая из них описывается отдельно. Поэтому без особого труда можно составить список распределения нуммулитов по генерациям по всем местностям, в которых проведено их описание.

5. При выделении новых видов следует обозначать одним названием микро- и мегагенерации только в тех случаях, когда их взаимосвязь твердо установлена. Чтобы избежать недоразумений, необходимо принять ценное предложение Г. Шауба (Schaub, 1951, стр. 88), согласно которому при описании новых видов следует обозначать в качестве голотипа одну из генераций. Если позже будет установлена ошибочность объединения под одним видовым наименованием генераций различных видов, видовое название, естественно, останется за голотипом.

#### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЕИХ ГЕНЕРАЦИЙ НУММУЛИТОВ

Диморфизм среди фораминифер наиболее резко выражен у представителей семейства нуммулитид. Поэтому мы можем дать достаточно полную характеристику основных черт сходства и различия обеих генераций с привлечением для этого фактического материала.

Для установления принадлежности генераций к одному и тому же виду необходимы следующие условия:

- А. Совместное нахождение в породе.
- Б. Сходство строения определенных частей раковины, а именно:
  - а) в случае присутствия гранул — характера их размещения на поверхности раковины;
  - б) толщины спиральной полосы;

в) формы, наклона, толщины септ и размещения их в полости спирального канала;

г) формы камер (кроме центральной).

Ввиду того, что черты различия между обеими генерациями выражены гораздо сильнее, чем черты сходства, следует весьма тщательно изучать обе генерации при установлении их принадлежности к одному виду.

Охарактеризуем основные черты различия обеих генераций у нуммулитов:

1. Величина мегасферы всегда значительно больше величины микросферы.

2. Диаметр раковины микросферической генерации всегда больше диаметра мегагенерации.

Для иллюстрации на табл. I приведены данные измерения обеих генераций у некоторых видов из различных районов (в средних цифрах).

Изучая и сравнивая результаты измерения генераций, указанные в таблице, можно сделать следующие выводы:

а) диаметр раковины формы А находится в прямой пропорциональной зависимости от диаметра формы В;

б) чем больше диаметр формы В, тем больше различие в размерах между обеими генерациями и наоборот; число, выражающее отношение диаметра формы В к диаметру формы А, увеличивается по мере сравнения форм с более крупными размерами раковины;

в) диаметр мегасферы находится в прямой пропорциональной зависимости от диаметра раковины формы В;

г) диаметр микросферы не зависит от величины раковины формы В и колеблется от 15 до 35  $\mu$ . Число, выражающее отношение диаметра микросферы к диаметру мегасферы, уменьшается по мере сравнения форм более крупных размеров;

г) число, выражающее отношение диаметра раковины к ее толщине, всегда больше у форм В, чем у форм А.

3. Мегасферические формы имеют гораздо меньшее число камер, чем микросферические. П. Розложник (Rozłoznik, 1927) отмечает, что у первых это число колеблется от 50—60 до 250, у вторых оно иногда достигает нескольких тысяч. Чем больше раковины двух генераций отличаются по размерам, тем больше различие между ними в числе камер. Так, например, у мелких *Nummulites variolarius* (Lamarck) мегасферическая форма имеет в среднем 90 камер, а микросферическая форма — 120 камер. У крупных *N. millecaput* Boubée форма А имеет в среднем 120 камер, в то время как у формы В их количество может достигать 3000. П. Розложник (Rozłoznik, 1927) отмечает наибольшую разницу в числе камер у *N. gizehensis* rase Lászlói, у которого форма А имеет 140, а форма В—6000 камер. У собранных нами в Армении (Немков, 1956) гигантских *N. millecaput* Boubée контраст между количеством камер у обеих генераций выражен еще более резко: форма А в среднем имеет 130 камер, а некоторые формы В — более 10 000 камер! Резкие различия в количестве камер свидетельствуют о различной продолжительности жизни обеих генераций.

4. Микросферические формы имеют большее число оборотов, чем мегасферические. Отношение числа оборотов формы В к числу оборотов формы А наибольшее у наиболее крупных видов (у *Nummulites millecaput* Boubée — более 10) и небольшое у малых видов (у *N. globulus* Leymerie — около 2).

5. Характер раскручивания спирали на ранних оборотах не одинаков у обеих генераций. Формы В имеют всегда сильно закрученную

Размеры диаметров раковины и начальных камер микро-и мегасферических генераций р. *Nammulites*

Название видов	Возраст	Местонахождение	Диаметр раковины (D)		DВ DА	Диаметр центр. камеры (d)		dВ dА
			В	А		В	А	
<i>N. planulatus</i> (Lam.)	Pg <sub>2</sub> <sup>1</sup>	Парижский бассейн*	7,6	3,2	2,3	—	0,3	—
<i>N. rotularius</i> Desh.	»	Крым, Инкерман	6,1	2,6	2,3	0,025	0,38	0,07
<i>N. praelucasi</i> Douv.	»	Крым, Симферополь	4,1	2,3	1,7	0,03	0,2	0,15
<i>N. praelucasi</i> Douv.	»	Грузия, Тетзами	4,2	2,2	1,9	—	0,16	—
<i>N. partschi de la Harpe</i>	»	В. Карпаты, Пасечна	6,3	3	2,1	0,03	0,5	0,06
<i>N. laevigatus</i> (Brug.)	Pg <sub>2</sub> <sup>2</sup>	Англия, Селсей**	15,8	4,5	3,5	0,017	0,44	0,04
<i>N. laevigatus</i> (Brug.)	»	В. Карпаты, г. Кобыла	14	5	2,8	—	0,5	—
<i>N. atacicus</i> Leym.	»	Мангышлак	7,5	3	2,5	0,025	0,25	0,1
<i>N. distans</i> Desh.	»	Крым, Бахчисарай	27,5	4,5	6	0,03	0,75	0,04
<i>N. pelygyratus</i> Desh.	»	Крым, Симферополь	44	5,2	8,4	0,03	1,25	0,02
<i>N. gizehensis</i> (Forsk.)	»	Армения, Азатек	42,5	7,5	5,7	0,025	0,8	0,03
<i>N. gizehensis</i> (Forsk.)	»	Египет, Каир**	23,7	6,2	3,8	0,02	0,54	0,04
<i>N. perforatus</i> (Mont.)	»	Нахичеванская АССР	22,5	9	2,5	0,02	0,6	0,03
<i>N. perforatus</i> (Mont.)	»	Венгрия, Эген-ифурдо*	24	6	4	—	0,55	—
<i>N. millicaput</i> Boubeé	»	Венгрия, Тагабанья*	67,5	6,2	10,9	0,035	1,11	0,03
<i>N. millicaput</i> Boubeé	Pg <sub>2</sub> <sup>3</sup>	Армения, Карабаглар	90	8,5	10,6	0,03	1,35	0,02
<i>N. striatus</i> (Brug.)	»	В. Карпаты, г. Кобыла	9	4,5	2	—	0,15	—
<i>N. striatus</i> (Brug.)	»	Венгрия, Токод*	7	3,5	2	—	0,25	—
<i>N. orbigny</i> (Gall.)	»	Англия, Алюмбай*	2,7	2,1	1,3	0,018	0,09	0,19
<i>N. vetricularius</i> (Lam.)	»	Англия, о-в Уайт**	1,92	1,8	1,7	0,016	0,008	0,23
<i>N. fabianii</i> (Prev.)	»	Армения, Карабаглар	7,5	3,5	2,1	—	0,22	—
<i>N. intermedius</i> d Arch.	Pg <sub>3</sub>	Армения, Шорагбюр	7,5	4	1,9	0,03	0,35	0,09
<i>N. vascus</i> Joly et Leym.	»	Армения, Намазлау	8,5	3	2,8	—	0,1	—

\* По данным П. Розложника (Rozloznik, 1927),

\*\* По данным Д. Листера (Lister, 1905).

спираль, спираль форм А на ранних оборотах закручена всегда значительно слабее.

6. Форма и величина мегасферы различны у разных видов. Мегасфера состоит из двух камер, связанных между собой крупной апертурой. Обе камеры мегасферы резко отличаются от всех остальных камер: первая камера мегасферы округлая или овальная, вторая — обычно полулунной формы и меньших размеров. Обычно первая камера немного сжата в месте присоединения второй камеры. У видов с

крупной раковиной первая и вторая камеры мегасферы резко отличаются по форме и размерам, что особенно характерно для крупных среднеэоценовых видов (*Nummulites millecaput* Boubée, *N. gizehensis* Forskal, *N. polygyratus* Deshayes и т. д.).

У ряда видов с маленькой раковиной мегасфера имеет форму восьмерки (*N. globulus* Leym., *N. rotularius* Desh., *N. variolarius* (Lam.) и т. д.). Некоторые швейцарские геологи (В. Лейпольд, П. Арни) считали, что виды с мегасферой в форме восьмерки встречаются только в палеоцене и нижнем эоцене, и поэтому придавали форме мегасферы стратиграфическое значение.

Так, например, В. Лейпольд (Leupold, 1933, стр. 305—306), изучая палеогеновые отложения Швейцарии, отнес к палеоцену известняки с мелкими нуммулитами, мегасфера которых имеет двукамерное строение в форме восьмерки. Обнаружив мелких нуммулитов с такой же мегасферой в слоях Ганей (Швейцария), П. Арни (Arni, 1933, стр. 7) отнес их к палеоцену. Оба автора считали, что двукамерная мегасфера является характерным признаком мелких примитивных палеоэоценовых и нижнеэоценовых видов, а более высоко организованные крупные среднеэоценовые и верхнеэоценовые нуммулиты имеют округлую центральную камеру.

Эти выводы являются неверными, так как виды с мегасферой в форме восьмерки встречаются также в среднем и в верхнем эоцене (*N. chavannesi* de la Harpe, *N. variolarius* (Lam.), *N. orbigny* Gall. и др.). Мегасфера в форме восьмерки наблюдается у ряда видов с маленькой раковиной и не зависит от их геологического возраста. П. Розложник (Rozloznsnik, 1927), высказывая интересную мысль о том, что мегасфера в форме восьмерки характерна для определенных видов, филогенетически связанных между собой, к сожалению, не привел никаких достаточно веских доводов в пользу этого предположения.

Величина мегасферы различна у разных видов. У видов, имеющих раковину малых размеров, как, например, у *Nummulites variolarius* (Lamarck), мегасфера очень маленькая, не превышающая 0,1 мм в диаметре: у видов с крупной раковиной, как, например, *N. millecaput* Boubée (A), *N. polygyratus* Desh. (A) и у некоторых разновидностей *N. gizehensis* Forskal (A), она более 1 мм в диаметре.

У форм А наблюдается определенная взаимозависимость между размерами мегасферы и характером оборотов и септ. Раковины с крупной мегасферой имеют слабо навитую спираль с небольшим количеством довольно неправильных оборотов; уже с первого оборота наблюдается большой шаг спирали, в последнем обороте он уменьшается; септы изогнуты, неравномерно и не густо распределены в спиральном канале. В этих чертах П. Розложник (Rozloznsnik, 1927) усматривает признаки ослабления способности эволюционировать, ведущие к вырождению. С этим мнением П. Розложника можно согласиться, учитывая, что виды с наиболее крупной раковиной обычно находятся на конце эволюционных рядов.

Раковины с маленькой центральной камерой имеют правильную, равномерно раскручивающуюся спираль с равномерно распределенными септами в спиральном канале.

7. Формы А встречаются чаще и в гораздо больших количествах, чем формы В. Это явление было давно замечено геологами и еще Ф. Лягарп (La Harpe, 1881—1883) считал, что маленькие формы, входящие в состав «пар» нуммулитов, составляют примерно 90% общего количества форм. В 1908 г. Арн. Гейм в монографии о нуммулитах Швейцарских Альп, отмечая большую распространенность форм А, указывал участки, в которых преобладали формы В, хотя и оговаривался, что эти данные могут быть неверными. Гейм отмечал, что формы В преобладают в глубоко-

водных — батинальных отложениях, а в мелководных — неритовых — формы А. Это явление он объяснял более благоприятными условиями для копуляции флагеллоспор нуммулитов при половом размножении в спокойных условиях глубокого моря, чем в подвижной неритовой морской зоне, где флагеллоспоры расплываются и погибают, не достигнув копуляции, а формы А легко размножаются бесполом путем.

Несколько позже Р. Шуберт (Schubert, 1913) связывал это явление с неодинаковым содержанием извести в различных участках моря, считая, что в участках с пониженным количеством извести преимущественно происходило размножение нуммулитов бесполом путем, поэтому здесь распространены почти исключительно формы А.

Используя богатый фактический материал по территории СССР и критически оценивая попытки Арн. Гейма и Р. Шуберта объяснить количественное соотношение генераций в породе, мы приходим к несколько иным выводам.

На территории СССР, в местах распространения нуммулитов, повсюду преобладают формы А над формами В, что, по-видимому, является закономерностью, не зависящей от условий обитания форм. Процентное содержание обеих генераций варьирует в различных пределах и зависит от условий обитания. Так, в породах, образовавшихся в неблагоприятных условиях обитания, резко преобладают формы А, а в породах, образовавшихся в благоприятных условиях, значительно увеличивается процентное содержание форм В. Однако как в первом, так и во втором случаях преобладают формы А.

Нельзя согласиться с Арн. Геймом, что в глубоководных отложениях преобладают формы В. Наши данные свидетельствуют об обратной картине. По мере углубления морского дна ухудшались условия обитания нуммулитов, уменьшалось их общее количество и резко сокращалось количество форм В.

Содержание извести в воде несомненно оказало большое влияние на количественное соотношение генераций, но не явилось единственно определяющим условием, как считал Р. Шуберт. Много других факторов играли существенную роль (температура, соленость, глубина бассейна и т. п.). Резкое изменение хотя бы одного из этих факторов, независимо от содержания извести в воде, часто приводило даже к полному исчезновению нуммулитов, которые несомненно были резко выраженными стено-термными, стеногалинными и стенобатными формами.

Преобладание форм А над формами В можно объяснить двумя причинами. Во-первых, бесполое размножение возможно в любых условиях обитания, а половое в неблагоприятных условиях резко снижается, так как уменьшается возможность копуляции флагеллоспор. Во-вторых, формы А, по-видимому, были способны переносить неблагоприятные условия значительно в большей степени, чем формы В. Палеоэкологические исследования и изучение условий обитания современных нуммулитид позволяют указать следующие факторы, создающие благоприятные условия обитания нуммулитов: повышенное содержание извести, нормальная соленость, мелководные условия (не более 60—80 м) и температура тропического моря (не менее 22°). Изменение любого из этих факторов оказывает влияние как на общее количество нуммулитов, так и на процентное соотношение форм А и В. Подвижное состояние морской воды (приливы, прибой, морские течения), несомненно, препятствовало процессу полового размножения.

8. Некоторые авторы считают, что формы В имеют большее стратиграфическое значение, чем формы А, так как первые из них легче распознаются и характеризуются полным жизненным циклом.

Исходя из принципов диморфизма, можно заключить, что стратиграфическое распределение форм А и В одинаково.

## Список видов нуммулитов, найденных на территории СССР

Общий список видов	Правильные названия видов	Возраст (индекс)
<i>N. akkuurdanensis</i> Nemkov	<i>N. akkuurdanensis</i> Nemk.	$Pg_2^1$
<i>N. anomala</i> de la Harpe	<i>N. anomalus</i> de la Harpe	$Pg_2^2 - Pg_2^3i$
<i>N. antiquior</i> Rouïller et Vosinsky	<i>N. distans</i> Deshayes	$Pg_2^2$
<i>N. aquitanicus</i> Benoist	<i>N. aquitanicus</i> Benoist	$Pg_2^1$
<i>N. atacicus</i> Leymerie	<i>N. atacicus</i> Leymerie	$Pg_2^{1s} - Pg_2^2$
<i>N. aturicus</i> Joly et Leymerie	<i>N. perforatus</i> (Montfort)	$Pg_2^2s - Pg_2^3i$
<i>N. bac'chisaraiensis</i> Rozlozsnik	<i>N. partschi</i> de la Harpe	$Pg_2^{1s} - Pg_2^2$
<i>N. bericensis</i> de la Harpe	<i>N. budensis</i> Hantken	$Pg_2^3$
<i>N. biarritzensis</i> d'Archiac	<i>N. atacicus</i> Leymerie	$Pg_2^{1s} - Pg_2^2$
<i>N. bolcensis</i> Munier-Chalmas	<i>N. bolcensis</i> Munier-Chalmas	$Pg_2^1$
<i>N. boucheri</i> de la Harpe	<i>N. vascus</i> Joly et Leymerie	$Pg_3$
<i>N. bouillei</i> de la Harpe	<i>N. bouillei</i> de la Harpe	$Pg_2^3 - Pg_3$
<i>N. brongniarti</i> d'Archiac et Haime	<i>N. brongniarti</i> d'Arch. et Haime	$Pg_2^2s - Pg_2^3i$
<i>N. budensis</i> Hantken	<i>N. budensis</i> Hantken	$Pg_2^3$
<i>N. burdigalensis</i> de la Harpe	<i>N. burdigalensis</i> de la Harpe	$Pg_2^{1s}$
<i>N. carpathicus</i> Bieda	<i>N. carpathicus</i> Bieda	$Pg_2^1 - Pg_2^2$
<i>N. charthresi</i> Meneghini	<i>N. chartersi</i> Savi et Men.	$Pg_2^{1s}$
<i>N. chavannesi</i> de la Harpe	<i>N. chavannesi</i> de la Harpe	$Pg_2^3$
<i>N. complanata</i> Lamarck	<i>N. millicaput</i> Boubée	$Pg_2^2s - Pg_2^3i$
<i>N. concinnus</i> Jartzeva	<i>N. concinnus</i> Jartzeva	$Pg_2^3$
<i>N. contortus</i> Deshayes	<i>N. striatus</i> (Bruguière)	$Pg_2^2s - Pg_2^3i$
<i>N. crimensis</i> Nemkov et Barkhatova	<i>N. crimensis</i> Nemk. et Barkh.	$Pg_2^1$
<i>N. curvoispira</i> Savi et Meneghini	<i>N. gizehensis</i> (Forskal)	$Pg_2^2s$
<i>N. depressus</i> d'Archiac	<i>N. gizehensis</i> (Forskal)	$Pg_2^2s$
<i>N. distans</i> Deshayes	<i>N. distans</i> Deshayes	$Pg_2^2$
<i>N. domgeri</i> Melfert	<i>Pellatispira ruttenu</i> Umbgrove	$Pg_2^3$
<i>N. elegans</i> Sowerby	<i>N. planulatus</i> (Lamarck)	$Pg_2^{1s}$
<i>N. exponens</i> Sowerby	<i>Assilina exponens</i> (Sowerby)	$Pg_2^2$
<i>N. fabianii</i> Prever	<i>N. fabianii</i> (Prever)	$Pg_2^3$
<i>N. ficheuri</i> Prever	<i>N. ficheuri</i> (Prever)	$Pg_2^{1s} - Pg_2^2i$
<i>N. fich'eli</i> Michelotti	<i>N. intermedius</i> d'Archiac	$Pg_3$
<i>N. gallensis</i> Heim	<i>N. gallensis</i> Heim	$Pg_2^2$
<i>N. garnieri</i> de la Harpe	<i>N. garnieri</i> de la Harpe	$Pg_2^3$
<i>N. gizehensis</i> Forskal	<i>N. gizehensis</i> (Forskal)	$Pg_2^2s$
<i>N. globulus</i> Leymerie	<i>N. globulus</i> Leymerie	$Pg_2^1 - Pg_2^3$
<i>N. granifer</i> H. Douvillé	<i>N. partschi</i> de la Harpe	$Pg_2^{1s} - Pg_2^2$
<i>N. granulatus</i> d'Archiac	<i>Assilina placantula</i> (Desh.)	$Pg_2^{1s}$
<i>N. guettardi</i> d'Archiac	<i>N. globulus</i> Leymerie	$Pg_2^1 - Pg_2^2$
<i>N. hantkeni</i> Hebert	<i>N. laevigatus</i> (Bruguière)	$Pg_2^2i$
<i>N. heberti</i> d'Archiac	<i>N. variclaris</i> (Lamarck)	$Pg_2^3$
<i>N. heeri</i> de la Harpe	<i>N. murchisoni</i> Brunner	$Pg_2^2$
<i>N. helvetica</i> Kaufmann	<i>N. millicaput</i> Boubée	$Pg_2^2s - Pg_2^3i$

Таблица 2 (продолжение)

Общий список видов	Правильные названия видов	Возраст (индекс)
<i>N. inkermanensis</i> Schaub	<i>N. inkermanensis</i> Schaub.	$Pg_2^1s Pg_2^2i$
<i>N. iracrossatus</i> de la Harpe	<i>N. iracrossatus</i> de la Harpe	$Pg_2^2s - Pg_3$
<i>N. intermedius</i> d'Archiac	<i>N. intermedius</i> d'Archiac	$Pg_3$
<i>N. irregularis</i> Deshayes	<i>N. irregularis</i> Deshayes	$Pg_2^1s - Pg_2^2$
<i>N. kaufmani</i> Mayer	<i>N. distans</i> Deshayes	$Pg_2^2$
<i>N. kuznetzovi</i> Grib	<i>N. kuznetzovi</i> Grib	$Pg_2^2$
<i>N. laevigatus</i> Bruguière	<i>N. laevigatus</i> (Bruguière)	$Pg_2^2i$
<i>N. lamarcki</i> d'Archiac	<i>N. laevigatus</i> (Bruguière)	$Pg_2^2$
<i>N. leupoldi</i> Schaub	<i>N. leupoldi</i> Schaub	$Pg_2^1s$
<i>N. leymeriei</i> d'Archiac	<i>Assilina placentula</i> (Deshayes)	$Pg_2^1s$
<i>N. lucanus</i> DeFrance	<i>N. perforatus</i> (Montfort)	$Pg_2^2s - Pg_3^3i$
<i>N. lucasi</i> H. Douvillé	<i>N. partschi</i> de la Harpe	$Pg_2^1s - Pg_2^2$
<i>N. mangyschlakensis</i> Iliyna	<i>N. mangyschlakensis</i> Iliyna	$Pg_2^1$
<i>N. mamillata</i> d'Archiac	<i>N. Assilina exponens</i> (Sowerby)	$Pg_2^2$
<i>N. mamillinus</i> H. Douvillé	<i>N. globulus</i> Leymerie	$Pg_2^1 - Pg_2^3$
<i>N. mefferti</i> Panteleev	<i>N. mefferti</i> Panteleev	$Pg_1 - Pg_2^1i$
<i>N. millicaput</i> Boutée	<i>N. millicaput</i> Boutée	$Pg_2^2s - Pg_2^3i$
<i>N. molli</i> d'Archiac	<i>N. molli</i> d'Archiac	$Pg_2^2$
<i>N. murchisoni</i> Brunner	<i>N. murchisoni</i> Brunner	$Pg_2^2$
<i>N. nitidus</i> de la Harpe	<i>N. nitidus</i> de la Harpe	$Pg_2^1 - Pg_2^2$
<i>N. oosteri</i> de la Harpe	<i>N. partschi</i> de la Harpe	$Pg_2^1s - Pg_2^2$
<i>N. oligocenica</i> de la Harpe	<i>N. incrassatus</i> de la Harpe	$Pg_2^2s - Pg_3$
<i>N. orbiculatus</i> Schlotheim	<i>N. polygyratus</i> Deshayes	$Pg_2^2s$
<i>N. orbigny</i> Galeotti	<i>N. orbigny</i> (Galeotti)	$Pg_2^2$
<i>N. oswaldi</i> Meffert	<i>N. brongniarti</i> d'Arch. et Haime	$Pg_2^2s - Pg_2^3i$
<i>N. panteleevi</i> Nemkov	<i>N. panteleevi</i> Nemkov	$Pg_2^1$
<i>N. partschi</i> de la Harpe	<i>N. partschi</i> de la Harpe	$Pg_2^1s - Pg_2^2$
<i>N. parvulus</i> H. Douvillé	<i>N. burdigalensis</i> de la Harpe	$Pg_2^1s$
<i>N. parvus</i> H. Douvillé	<i>N. burdigalensis</i> de la Harpe	$Pg_2^1s$
<i>N. perforatus</i> Montfort	<i>N. perforatus</i> (Montfort)	$Pg_2^2s - Pg_2^3i$
<i>N. pernotus</i> Schaub	<i>N. pernotus</i> Schaub	$Pg_2 Pg_2^1i$
<i>N. placentula</i> Deshayes	<i>Assilina placentula</i> (Deshayes)	$Pg_2^1$
<i>N. planulatus</i> Lamarck	<i>N. planulatus</i> (Lamarck)	$Pg_2^1$
<i>N. polygyratus</i> Deshayes	<i>N. polygyratus</i> Deshayes	$Pg_2^2s$
<i>N. praecursor</i> de la Harpe	<i>N. praecursor</i> de la Harpe	$Pg_1 - Pg_2^1i$
<i>N. praefabianii</i> Var. et Menner	<i>N. praefabianii</i> Var. et Menner.	$Pg_2^2s - Pg_2^3i$
<i>N. praelucasi</i> H. Douvillé	<i>N. praelucasi</i> H. Douvillé	$Pg_2^1$
<i>N. pratti</i> d'Archiac	<i>N. pratti</i> d'Archiac	$Pg_2^2$
<i>N. prestwichiana</i> Jones	<i>N. prestwichianus</i> Jones	$Pg_2^3$
<i>N. pulchellus</i> Hantken	<i>N. pulchellus</i> Hantken	$Pg_2^2$
<i>N. pustulosus</i> H. Douvillé	<i>N. pustulosus</i> H. Douvillé	$Pg_2^1i$

Общий список видов	Правильные названия видов	Возраст (индекс)
<i>N. ramondi</i> DeFrance	<i>N. globulus</i> Leymerie или <i>N. subramondi</i> de la Harpe	$Pg_2^1 - Pg_2^3$ $Pg_2^1$
<i>N. ramondiformis</i> de la Harpe	<i>N. incrassatus</i> de la Harpe	$Pg_2^2s - Pg_2^3$
<i>N. rectus</i> Curry	<i>N. rectus</i> Curry	$Pg_2^3$
<i>N. rotularius</i> Deshayes	<i>N. rotularius</i> Deshayes	$Pg_2^1s - Pg_2^3i$
<i>N. rouaulti</i> d'Archiac	<i>N. perforatus</i> (Montfort)	$Pg_2^2s - Pg_2^3i$
<i>N. rutimeyeri</i> de la Harpe	<i>N. chavannesi</i> de la Harpe	$Pg_2^3$
<i>N. scabra</i> Lamarck	<i>N. laevigatus</i> (Lamarck)	$Pg_2^2$
<i>N. semicostata</i> Kaufmann	<i>N. semicostatus</i> (Kaufmann)	$Pg_2^3$
<i>N. solitarius</i> de la Harpe	<i>N. solitarius</i> de la Harpe	$Pg_1$
<i>N. spileccensis</i> Munier-Chalmas	<i>N. spileccensis</i> Munier-Chalmas	$Pg_2^1$
<i>N. spira</i> Roissy	<i>Assilina spira</i> (Roissy)	$Pg_2^2$
<i>N. striatus</i> Bruguière	<i>N. striatus</i> (Bruguière)	$Pg_2^2s - Pg_2^3i$
<i>N. subatacicus</i> H. Douvillé	<i>N. atacicus</i> Leymerie	$Pg_2^1s - Pg_2^2$
<i>N. subdistans</i> de la Harpe	<i>N. subdistans</i> de la Harpe	$Pg_2^1$
<i>N. subfabianii</i> Prever	<i>N. fabianii</i> (Prever)	$Pg_2^3$
<i>N. subgranifer</i> Katscharava	<i>N. carpathicus</i> Bieda	$Pg_2^1 - Pg_2^2$
<i>N. sublaevigata</i> d'Archiac	<i>N. laevigatus</i> (Bruguière)	$Pg_2^2$
<i>N. submelli</i> Prever	<i>N. molli</i> d'Archiac	$Pg_2^2$
<i>N. subnitidus</i> de la Harpe	<i>N. nitidus</i> de la Harpe	$Pg_2^1 - Pg_2^2$
<i>N. subplanulatus</i> H. Douvillé	<i>N. planulatus</i> (Lamarck)	$Pg_2^1$
<i>N. subplanulatus</i> Hantken et Mad.	<i>N. subplanulatus</i> Hantk. et Mad.	$Pg_1 - Pg_2^1$
<i>N. subpu'chelus</i> de la Harpe	<i>N. pulchellus</i> Hantken	$Pg_2^3$
<i>N. subramondi</i> de la Harpe	<i>N. globulus</i> Leymerie или <i>N. subramondi</i> de la Harpe	$Pg_2^1 - Pg_2^3$ $Pg_2^1$
<i>N. tauricus</i> de la Harpe	<i>N. partschi</i> de la Harpe	$Pg_2^1s - Pg_2^2$
<i>N. tchichatcheffi</i> d'Archiac	<i>N. distans</i> Deshayes	$Pg_2^2$
<i>N. tournoueri</i> de la Harpe	<i>N. bouillei</i> de la Harpe	$Pg_2^3 - Pg_2^3$
<i>N. tuberculatus</i> Bruguière	<i>N. tuberculatus</i> (Bruguière)	$Pg_2^1 - Pg_2^1i$
<i>N. uroniensis</i> Heim	<i>N. uroniensis</i> Heim	$Pg_2^2$
<i>N. variclaricus</i> Lamarck	<i>N. vario'arius</i> (Lamarck)	$Pg_2^3$
<i>N. varnensis</i> Gošev	<i>N. planulatus</i> (Lamarck)	$Pg_2^1$
<i>N. vascus</i> Joly et Leymerie	<i>N. vascus</i> Joly et Leymerie	$Pg_3$
<i>N. vonderschmidti</i> Schaub	<i>N. mefferti</i> Panteleev	$Pg_1 - Pg_2^1i$
<i>N. wemmelensis</i> de la Harpe	<i>N. orbigny</i> (Galeotti)	$Pg_2^3$

## Объяснение индексов в таблице

$Pg_3$ — олигоцен	}	$Pg_2^3$ — верхний	$Pg_2^3s$ — верхняя часть
		$Pg_2^2$ — средний	$Pg_2^2i$ — нижняя часть
$Pg_1$ — палеоцен	}	$Pg_2^2s$ — верхняя часть	$Pg_2^2i$ — нижняя часть
		$Pg_2^1s$ — верхняя часть	$Pg_2^1i$ — нижняя часть

Учитывая, что формы А встречаются повсеместно и зачастую в очень больших количествах, а формы В иногда не удается обнаружить, следует обратить серьезное внимание на изучение форм А, которые при тщательном исследовании всегда можно правильно определить. По этой причине формы А следует более подробно описывать, чем формы В. Последние определяются достаточно легко.

### ОБЩИЙ СПИСОК НУММУЛИТОВ, ВСТРЕЧЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ СССР

В пределах СССР встречается большое количество видов нуммулитов, и, несомненно, в результате дальнейших исследований будут установлены новые виды. Во многих работах, посвященных геологии юга СССР, приведены списки нуммулитов, в которых часто наблюдается путаница в наименованиях видов. Нередки случаи, когда один и тот же вид фигурирует под различными видовыми названиями и, наоборот, различные виды объединяются под одним наименованием. До сих пор еще некоторые палеонтологи не учитывают диморфизм видов нуммулитид и применяют неправильную систему двойного наименования видов.

Все сказанное требует критического пересмотра опубликованных данных по нуммулитам, найденным на территории СССР. Для того чтобы впредь более не возвращаться к неправильной системе двойного наименования видов и не применять уже давно сведенных в синонимику названий, мы приводим выше список видовых названий нуммулитов, в котором, с одной стороны, в алфавитном порядке помещены все названия нуммулитов, приведенные в целом ряде опубликованных работ по геологии юга СССР, а с другой — даются те наименования, которых следует придерживаться. В этот список включено много видов, установленных впервые на территории СССР в результате изучения многочисленных коллекций, собранных автором, начиная с 1946 г. В список включены также результаты изучения многочисленных сборов нуммулитов, представленных в распоряжение автора многими геологами и палеонтологами.

В общем списке видов нуммулитов (см. табл. 2) содержится 116 различных названий, однако в результате ревизии видов нами оставлено из них пока только 59 названий (правый столбец табл. 2).

### ЛИТЕРАТУРА

- Варенцов М. И. и Меннер В. В. О возрасте некоторых горизонтов палеогена Горийского района Грузии. Информ. сборник НИРИ, 1933.
- Василенко В. К. Стратиграфия и фауна моллюсков эоценовых отложений Крыма. Л., Гостоптехиздат, 1952.
- Габриелян А. А. О возрасте и стратиграфии важнейших третичных толщ Армении. Научные труды Ереванск. гос. ун-та, Ереван, 1952, т. 37 (геол. серия).
- Габриелян А. А. Армения в третичный период. Геол. сборник Львовского геол. об-ва, 1954, № 1.
- Габриелян А. А. Схема деления палеогена Армении. «Докл. АН СССР», 1955, т. 105, № 4.
- Габриелян А. А. Семь нуммулитовых горизонтов в палеогеновых отложениях Армении. «Докл. АН Арм. ССР», 1957а, т. 25, № 3.
- Габриелян А. А. Новые данные по стратиграфии палеогена северо-восточного побережья оз. Севан. «Докл. АН Арм. ССР», 1957, т. 25, № 1.
- Голев Б. Т. К вопросу о классификации нуммулитов. Геол. сборник Львовск. геол. об-ва, 1956, № 2—3.
- Голев Б. Т. Новая находка нижнеэоценовых нуммулитов на северном склоне Карпат. «Докл. АН СССР», 1957, т. 113, № 6.
- Гриб В. Е. Стратиграфия нуммулитовых слоев северных склонов Тriaлетского хребта. Тезисы к диссертации, ЛГУ, 1940.
- Ильина А. П. Крупные фораминиферы и моллюски эоцена Мангышлака, «Тр. ВНИГРИ», 1953, вып. 73.

- Качарова И. В. Нуммулиты некоторых районов Восточной Грузии, «Тр. Геол. ин-та АН Груз. ССР», серия геол., 1948, т. 4(9), № 1, 2.
- Кузнецов С. С. Нуммулиты темных известняков северо-восточного побережья оз. Гокча. Сборник «Бассейн оз. Севан», Изд-во АН СССР, 1929, т. 1.
- Кузнецов С. С. Описание некоторых нуммулитов из Закавказья и Северного Кавказа. «Тр. Ленингр. об-ва естествоисп.», 1934, т. 63, вып. 2.
- Кузнецов С. С. О некоторых нуммулитах Нахичеванского края (Закавказье). «Тр. Ленингр. об-ва естествоисп.», 1935, т. 64, вып. 1.
- Кузнецов С. С. и Сергеев В. А. О нуммулитах из левобережных степей Нижнего Поволжья и Приуралья. «Уч. зап. ЛГУ», 1939, вып. 21.
- Метальников М. Д. Заметки о нуммулитах, найденных в окрестностях Сочи. «Тр. НГРИ», серия Б., 1934, вып. 51.
- Мефферт Б. Ф. Эоценовая фауна из Даралагега в Армении. «Тр. ГГРУ», 1931а, вып. 99.
- Мефферт Б. Ф. Заметка о фауне харьковского яруса некоторых областей южно-русского палеогена. «Изд. ВГРО», 19136, вып. 74.
- Немков Г. И. О диморфизме и правильном наименовании видов крупных фораминифер семейства Nummulitidae. «Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол.», 1954а, т. 29, вып. 3.
- Немков Г. И. Нуммулиты Советского Союза и их стратиграфическое распределение. «Докл. АН СССР», 1954б, т. 97, № 5.
- Немков Г. И. Нуммулиты и орбитонды Покутско-Мрамарошских Карпат. «Матер. по биостратигр. зап. областей УССР», Госгеолтехиздат, 1955.
- Немков Г. И. Находка гигантских нуммулитов в Армении. «Природа», 1956, № 8.
- Немков Г. И. и Бархатова Н. Н. Нуммулиты, ассилины и оперкулины Крыма и их значение для зонального расчленения эоценовых отложений. «Тр. Геол. музея им. Карпинского», Л., вып. 3.
- Пантелеев С. А. *Discocyclusina*, *Nummulites* и *Operculina* датских слоев Западной Грузии. «Бюлл. МОИП, отд. геол.», 1933, т. 11, № 4.
- Попхадзе М. В. Нуммулиты палеогенового флиша Триалетского хребта. «Тр. сектора палеобiol. АН Груз. ССР», 1956а, Тбилиси, т. 3.
- Попхадзе М. В. Нижнеэоценовые нуммулиты Восточной Грузии. Тезисы III научной сессии сектора палеобнологии АН Груз. ССР, Тбилиси, 1956б.
- Правила палеозоологической номенклатуры. Под ред. Лихарева Б. К. Гос. Научно-техн. геол.-разв. изд., 1932.
- Ренгартен В. П. Орбитонды и нуммулиты южного склона Кавказа. «Тр. ГГРУ», 1931, вып. 24.
- Ярцева М. В. До стратиграфии милководных осадив палеогену Украины по фауне нуммулитив. Геол. збирник Київск. держ. ун-та, 1954, № 5.
- Archias A. et Haime J. Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde, précédée d'un résumé géologique et d'une monographie des Nummulites. Paris, 1853.
- Arni P. Foraminiferen des Senons und Untereocaens im Prätigauflisch. Beitr. Geol. Karte Schweiz., N. F., 1933, 65.
- Boussac J. Etudes paléontologiques sur le Nummulitique Alpin. Mem. Serv. Carte Géol. France. Paris, 1911.
- Cushman D. Foraminifera, their classification and economic use. 1950, Cambridge.
- Flandrin J. Contribution à l'étude paléontologique du Nummulitique algérien. Mater. carte géol. Algérie, sér. 1, 1938, N 8.
- Goes A. Om den så kallede «verklige dimorfismen hos *Rhisopoda reticulata*. Bihang, k. Svenska vet. Acad. handl., 1889, v. 15, N 2.
- Haug E. Sur l'âge des couches à *Nummulites contortus* et *Cerithium diaboli*. Bull. Soc. géol. France, sér. 4, 1902, v. 2.
- Heim Arn. Die Nummuliten- und Flyschbildungen der Schweizeralpen. Abh. Schweiz. Paleontol. Ges., 1908, Bd. 35.
- Hofker J. On heterogamy in Foraminifera. Tijdschr. Nederl. Dierk Ver., ser. 2, 1925, v. 19.
- Hofker J. Der Generationwechsel von *Rotalia beccarii* var. *flvensis* n. var. Zschr. Zellforsch. u. mikrosk. Anat., 1930а. Bd. 10.
- Hofker J. Notizen über Foraminiferen des Golfes von Neapol. Publ. Staz. zool. Napoli, 1930b, v. 10.
- Hofker J. Notizen über Foraminiferen des Golfes von Neapel. III. Die Foraminiferen-Fauna von Ammontatura. Pubbl. Staz. zool. Napoli, 1932, v. 12.
- La Harpe Ph. Les Nummulites du comté le Nice, leurs espèces et leur distribution (stratigraphique, et échelle des Nummulites. Bull. Soc. Vaud. sci. nat., 1819, v. 16, N 82.
- La Harpe Ph. Sur l'importance de la loge centrale chez les Nummulites. Bull. Soc. géol. France, sér. 3. 1881. v. 9.
- La Harpe Ph. Etude des Nummulites de la Suisse. Genève, 1881—1883.
- Lanterno E. et Roveda V. Sur les couples de Nummulites *N. incrassatus* (B) — *N. ramondiformis* (A) et *N. vascus* (B) — *N. boucheri* (A). Arch. sci., 1957, v. 10, fasc. 2.

- Leupold W. Neue mikropaläontologische Daten zur Altersfrage der alpinen Flyschbildungen. Ecl. géol. helv., 1933, v. 26, N 2.
- Lister J. Contributions to the life-history of the Foraminifera. Philos. Trans. Roy. Soc. London (B), 1894, v. 186, pt. 1.
- Lister J. On the dimorphism of the english species of Nummulites, and the size of the megalosphere in relation to that of the microspheric and megalospheric tests in this genus. Proc. Roy. Soc., B, 1905, v. 76, N 507.
- Munier-Chalmas E. Sur le dimorphismé des Nummulites. Bull. Soc. géol. France, sér. 3, 1880, v. 8.
- Munier-Chalmas E. Observations sur le dimorphisme des Nummulites. Bull. Soc. géol. France, sér. 3, 1881, v. 9.
- Munier-Chalmas E. et Schlumberger Ch. Nouvelles observations sur le dimorphisme des Foraminifères. C. R., 1883, v. 96.
- Munier-Chalmas E. et Schlumberger Ch. Note sur les Miliolides trématophorés. Bull. Soc. géol. France, sér. 3, 1885, v. 13.
- Myers E. H. The life history of *Patellina corrugata*, a Foraminifera Science, 1934, v. 79, N 2054, p. 436—437.
- Myers E. H. The present state of our knowledge concerning the life cycle of the Foraminifera. Proc. U. S. Nat. Acad. Sci., 1938, v. 24, p. 10—17.
- Rouiller C. et Vosinsky A. Etudes progressives sur la géologie de Moscou. Quatrième étude. Bull. Soc. Natur. Moscou., 1849, v. 22, N. 2.
- Rozložník P. Einleitung in das Studium der Nummulinen und Assilinen. Mitt. Jahrb. Ungar. Geol. Anstalt, 1927, Bd. 26, N 1.
- Rozložník P. Studien über Nummulinen. Geol. hung. Ser. paleontol., 1929, fasc. 2.
- Schaub H. Stratigraphie und Paläontologie des Schlierenflysches mit besonderer Berücksichtigung der paleocaenen und untereocaenen Nummuliten und Assilinen. Schweiz. Paleontol. Abh., 1951, v. 68.
- Schaudinn F. Über den Dimorphismus der Foraminiferen. Sitzungsber. Ges. Naturforsch. Freunde Berlin, 1895, N 5.
- Schubert R. Über mitteleocäne Nummuliten aus dem mährischen und niederösterreichischen Flysch. Verharndl. Geol. Reichsanst., 1913, N 4.
- Van der Broek E. Etude sur le dimorphisme des Foraminifères et des Nummulites en particulier. Bull. Soc. Belge Géol. Paléontol., Hydrolog., 1893—1894, v. 7.
- Van der Broek E. Comment faut-il nommer les Nummulites en tenant compte de leur dimorphisme? Appel aux biologistes, géologues et paléontologistes. Bull. Soc. Belge Géol., Paléontol., Hydrol., 1896, v. 10, fasc. 4.
- Verbeek R. Die Nummuliten des Borneo-Halksteines. N. Jahrb. f. Mineral., Geol. u. Paleontol., 1871.
- Winter F. Zur Kenntnis der Thalamorphen. Untersuchung über *Peneroplis pertusus* (Forskal). Arch. Protistenk., 1907, Bd. 10.

А. А. ГРИГЕЛИС

(Управление геологии и охраны недр  
при Совете Министров Литовской ССР)**EPISTOMINOIDES PRIMAEVUS SP. NOV. — ПЕРВАЯ НАХОДКА  
РОДА EPISTOMINOIDES В НИЖНЕМ ОКСФОРДЕ ЛИТВЫ**

При изучении фораминифер верхнеюрских отложений Литовской ССР в одной из скважин, пробуренных на самом западе республики, на косе Куршю Нерия, были встречены представители рода *Epistominoides*, не отмечавшегося до сих пор в юрских отложениях Русской платформы.

Впервые род *Epistominoides* был описан Е. Пламмер (Plummer, 1934) из палеогеновых отложений Северной Америки (тип рода *Saracenaria wilcoxensis* Cushman et Ponton). В СССР самые древние представители этого рода до настоящего времени были известны из барремских отложений Северного Кавказа.

Род *Epistominoides* относится к редко встречаемой и мало изученной группе семейства Epistominidae. В филогенетической схеме семейства род *Epistominoides* представляет ветвь, происшедшую от рода *Epistomina*. Развитие шло в сторону изменения положения устья, которое у эпистомин находится на брюшной стороне у периферического края камеры, у *Epistominoides* перемещено еще дальше от центра раковины и занимает строго краевое положение. Е. Пламмер (Plummer, 1934), изучавшая внутреннее строение представителей обоих упомянутых родов, а позже М. Глесснер (Glaessner, 1937) и И. Гофкер (Hofker, 1954) указывают на несомненные родственные связи *Epistominoides* с *Epistomina*. Необходимо отметить, что Д. Кешмэн (Cushman, 1950) на основании внешнего сходства относит род *Epistominoides* к семейству Cassidulinidae. Подобное ошибочное указание находим также у Н. А. Волошиновой (Волошинова и Дайн, 1952). Однако существенные различия во внутреннем строении раковины рода *Epistominoides* и представителей семейства Cassidulinidae — отсутствие у последних внутрикамерной перегородки и септального отверстия (форамена), а также иной тип расположения камер и устья, — не позволяют относить род *Epistominoides* к группе родов, объединяемых в семейство Cassidulinidae. Косвенным подтверждением этому служит то обстоятельство, что первые кассидулиниды появились лишь в верхнем мелу — гораздо позже рода *Epistominoides*.

Описываемый ниже вид встречен в глинистых отложениях, содержащих *Cardioceras cordatum* Sow., что указывает на их нижнеоксфордский возраст. Комплекс фораминифер данных отложений также является характерным для нижнеоксфордского подъяруса: *Lenticulina brückmanni*

(Mjatljuk), *L. posttumida* (Dain), *L. dubia* Paalzow, *Planularia tricostata* (Mitjanina), *Epistomina volgensis* Mjatljuk, *E. stelligeriformis* Mjatljuk, *E. uhligi* Mjatljuk, *Nubeculinella bulbifera* (Paalzow) и др.

Работа выполнена под руководством чл.-корр. Академии наук БССР А. В. Фурсенко.

#### СЕМЕЙСТВО EPISTOMINIDAE BROTZEN, 1942

#### Род *Epistominoides* Plummer, 1934

#### *Epistominoides primaevus* sp. nov.

Голотип в коллекции Института геологии-географии Академии наук Литовской ССР. Коса Куршю Нерия; нижний оксфорд. Обнаружено 11 экземпляров хорошей и удовлетворительной сохранности, все происходят из одного образца.

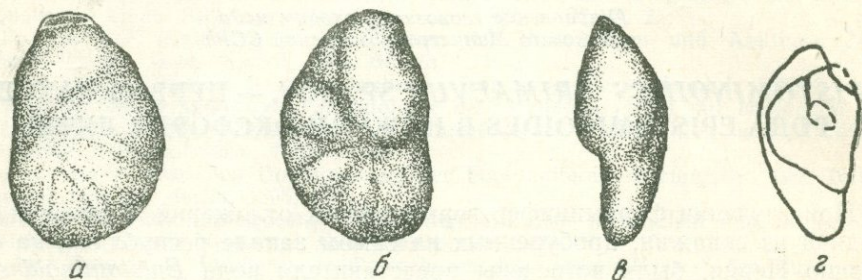


Рис. 1а — г. *Epistominoides primaevus* sp. n.

а—в голотип; а — вид со спинной стороны, б — вид с брюшной стороны, в — вид с периферического края, г — оригинал, последняя камера отсутствует, видна часть «зубной пластинки», форамен (септальное отверстие) по краям обломано; септальная поверхность раковины параллельна плоскости рисунка,  $\times 60$ .

**Д и а г н о з.** Раковина маленькая, неравно-двояковыпуклая, овальная, несколько суживающаяся к устьевому концу; образована  $1-1\frac{1}{3}$  оборотом спирали с 6—7 камерами. Две последние камеры сильно вздуты и составляют половину последнего оборота. Септальные швы на спинной стороне двуконтурные, на брюшной — линейные. Устье строго краевое в виде широкой зияющей щели с брюшной губой, более высокой, чем спинная.

**О п и с а н и е.** Раковина маленькая, трохоидная, с низкой, быстро разворачивающейся спиралью; овального очертания, несколько суживающаяся к устьевому концу. Со спинной стороны раковина слабо выпуклая, с брюшной — в первой, начальной половине оборота невыпуклая, дальше же сильно выпуклая, благодаря вздутию двух больших последних камер, составляющих вторую половину оборота. Спираль состоит из  $1-1\frac{1}{3}$  оборота, образованная 6—7 камерами. В последнем обороте, как правило, 6 камер. На спинной стороне камеры треугольные, широкие. Септальные швы здесь двуконтурные, поверхностные, довольно сильно изогнутые в обратном навиванию направлении. На брюшной стороне камеры неправильно-четырёхугольные, но так как по мере нарастания новая камера своим пупочным окончанием частично перекрывает предыдущую, видимые очертания камер становятся близкими к треугольным. Септальные швы на брюшной стороне линейные, углубленные между вздутыми камерами, менее изогнутые, чем на спинной. Полость камер частично разделена лежащей примерно в плоскости навивания внутрикамерной перегородкой («зубная пластинка» Гофкера; Hofker, 1954), которая, прилекаясь своим задним краем к брюшной стенке камеры, образует

дополнительный шов. Передний край перегородки, обращенный в сторону роста, свободен, не прикреплен. Дополнительные швы, обычно поверхностные, в отличие от углубленных септальных, до пупочной области не доходят. Таким образом, брюшная поверхность раковины состоит из чередующихся участков продолговатой формы, более крупных («основные» камеры) и треугольных, маленьких («дополнительные» камеры). Последние обычно менее вздутые или даже ровные. Периферический край раковины слабо заостренный. Форамен (септальное отверстие) расположен в середине септы, над внутрикамерной перегородкой. Устье на конце последней камеры в краевом положении, в виде широкой зияющей щели. Брюшная губа устья выше спинной, отчего сбоку брюшной стороны устье не видно. Стенка раковины тонко прободенная, стекловидная, полупрозрачная.

Размеры (в мм)	Длина (L)	Ширина (D)	Толщина в начале оборота (T <sub>1</sub> )	Толщина в конце оборота (T <sub>2</sub> )	L : D
голотипа . . . . .	0,40	0,26	0,12	0,16	1,54
других четырех экземпляров . . . . .					
наибольшие . . . . .	0,40	0,28	0,18	0,20	1,54
наименьшие . . . . .	0,34	0,24	0,12	0,16	1,42

Изменчивость. В некоторой мере варьирует степень вздутия и форма последней «основной» камеры, а также место присоединения внутрикамерной перегородки к брюшной стенке камеры, в связи с чем изменяются размеры «дополнительных» камерок и степень изогнутости септальных швов. В зависимости от размеров «дополнительных» камерок очертание раковины меняется от плавно овального (камерки крупнее) до слегка угловатого (камерки мельче). Спинная сторона обычно выпуклая, но в нашем материале встретился очень тонкостенный экземпляр с сильно уплощенной спинной стороной (его размеры: L=0,34, D=0,24; T<sub>2</sub>=0,18).

Распространение. Литовская ССР, коса Куршю Нерия; нижний оксфорд. Представители рода до сих пор не были известны в верхнеюрских отложениях СССР и, насколько автору известно, других стран.

Для расчленения отложений *Epistominoides primaevus* sp. n., найденный в единственной скважине и только в одном образце, пока не может быть использован. Однако находка эта, относящаяся к началу верхнеюрской эпохи, представляет большой интерес в палеогеографическом отношении, а также проливает некоторый свет на историю развития данного рода.

Наличие в верхней юре Литвы высокоразвитых форм, обладающих всеми признаками рода *Epistominoides*, указывает, что корни рода следует искать в более древней — ниже- или среднеюрской эпохе. Но момент возникновения и начальный этап развития рода является пока совершенно неизвестным. Мы можем только предположить, что род *Epistominoides*, возможно, возник в какой-то области эпиконтинентальных морей Западной Европы в раннеюрское время, — именно в начале эпохи бурного развития и расцвета семейства Epistominidae, так как эпистомины, предки рода *Epistominoides*, известны уже из лейаса Германии и Франции (Bartenstein and Brand, 1937; Terquem, 1886).

Предполагая, что род *Epistominoides* возник где-то западнее нашей территории и, следовательно, распространялся с запада, мы могли бы этим объяснить появление *Epistominoides primaevus* в нижнеоксфордское время у теперешних берегов Балтийского моря около г. Клайпеды. Подобное суждение в некоторой степени подтверждается тем, что восточнее

Куршю Нерия в юрских отложениях Литвы представители рода *Epistominoides* не были обнаружены, так же как они неизвестны и в более восточных и юго-восточных областях Русской платформы.

Необходимо отметить, что верхняя юра крайнего запада Литвы отличается от разновозрастных отложений остальной части республики не только присутствием *Epistominoides primaevus* sp. n. В той же скважине на косе Куршю Нерия в верхнекембрийских отложениях была обнаружена своеобразная, также не встреченная восточнее *Miliospirella lithuanica* gen. et sp. n., условно отнесенная к семейству Spirillinidae. Кроме этих находок, в верхнеюрских — кембрийских и оксфордских отложениях Литовской ССР обнаружена богатая местными видами фауна фораминифер, указывающая на своеобразии пути развития сообществ этой группы организмов литовского верхнеюрского моря. С другой стороны, комплексы фораминифер литовской юры содержат в себе элементы как среднерусской, так и германской и польской фауны (Brückmann, 1904; Мятлюк, 1939; Даин, 1958; Paalzow, 1932; Seibold E. u. I., 1953; Wisniowski, 1890 и др.). Находясь между среднерусским и германским бассейнами и с конца средне- или начала верхнеюрской эпохи являясь одной из тех областей, через которые эти бассейны сообщались, литовское юрское море, по-видимому, испытывало влияние как первого, так и второго бассейнов. Это обстоятельство не могло не отразиться на составе фауны — в верхнеюрское время на территории Литвы образовался смешанный тип сообщества фораминифер со значительным содержанием местных форм.

Изучая фауну аммонитов из верхнеюрских обнажений Литвы (местность Паниле на р. Вента), Ч. Пакуцкас (Pakuskas, 1933), И. Далинкевичюс (Dalinkevičius, 1937) указали на ее смешанный облик, отметив присутствие, наряду с местными литовскими формами, и среднерусских, и западноевропейских элементов. Предварительные данные по изучению микрофауны литовской юры позволяют наметить подобные соотношения и среди комплексов фораминифер.

## ЛИТЕРАТУРА

- Волошинова Н. А. и Даин Л. Г. Нониониды, кассидулиниды и хилюстомеллиды. «Тр. Всесоюз. нефт. н.-и. геол.-разв. ин-та», новая серия, 1952, вып. 63.
- Даин Л. Г. Материалы к стратиграфии юрских отложений Саратовской области. «Тр. Всесоюз. нефт. н.-и. геол.-разв. ин-та», новая серия, 1948, вып. 31.
- Мятлюк Е. В. Фораминиферы верхнеюрских и нижнемеловых отложений Среднего Поволжья и Общего Сырта. «Тр. Нефт. геол.-разв. ин-та», серия А, 1939, вып. 120.
- Bartenstein H. und Brand E. Mikropaläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des nordwest-deutschen Lias und Doggers. Abhandl. Senckenberg. Naturforsch. Ges., 1937, 439.
- Brückmann R. Die Foraminiferen des litauisch-kurischen Jura. Schrift. Physik.-ökon. Ges. Königsbergs, Jahrg. 1904, v. 45.
- Cushman J. Foraminifera, their classification and economic use. Fourth ed., Cambridge, Massachusetts, 1950.
- Dalinkevičius J. Keletas nauju duomenų apie Lietuvos jurą. [Neue stratigraphische Ergebnisse im Jura von Papile (Litauen)]. Gamta, 1937, N 2.
- Glaessner M. F. On a new family of foraminifera. Этюды по микропалеонтологии, 1937, т. 1, вып. 3, М.
- Hofker J. Über die Familie *Epistomaridae* (Foram.). Palaeontographica, A, 1954, Bd. 105, Lief. 3—6.
- Pakuskas C. Papilės jūros stratigrafinė apžvalga remiantis amonitų fauna. [Die stratigraphische Übersicht der Jura-Ablagerungen von Papile auf Grund der Ammonitenfauna]. Vylauto D. U-to Mat.-Gamt. Fak., Darbai, 1933, t. 7, sas. 4, geol. skyr.
- Paalzow R. Die Foraminiferen aus dem Transversarius Schichten und Impressa-Tonen der nordöstlichen Schwäbischen Alb. Jahresh. Ver. Vaterl. Naturk. Württ., Jahrg. 1932, 88.

- Plummer H. Epistominoides and Coleites, new genera of Foraminifera. Amer. Midland Naturalist, 1934, v. 15, N 4.
- Seibold E. und J. Foraminiferenfauna und Kalkgehalt eines Profils im gebankten unteren Malm Schwabens. N. Jahrb. Geol. Paläontol., Abhandl., 1953, Bd. 98, N. 1.
- Terquem O. Les Foraminifères et les Ostracodes du Fuller's Earth (Zone à Ammonites parkinsoni) des environs de Varsovie. Mém. Soc. géol. France, sér. 3, 1886, t. 4, mém. 2.
- Wisniewski T. Mikrofauna ilów ornatowych okolicy Krakowa. Cześć I, Otwornice górnego Kellowayu w Grojcu. Pamiętnik wydz. matem.-przyrodn. Akad. Umiejętn. Krakowie, 1890, t. 17.

Е. В. ФОМИНА

*(Геологическое управление центральных районов)***К ВОПРОСУ О ПРИУРОЧЕННОСТИ ВЕРХНЕ- И НИЖНЕТУЛЬСКИХ КОМПЛЕКСОВ ФОРАМИНИФЕР К РАЗЛИЧНЫМ КАРБОНАТНЫМ ФАЦИЯМ ТУЛЬСКОГО ГОРИЗОНТА ПОДМОСКОВНОГО БАССЕЙНА**

На протяжении всей истории исследования Подмосковского бассейна граница между сталиногорским ( $C_1^{2stal}$ ) и тульским ( $C_1^{2tl}$ ) горизонтами визейского яруса проводилась разными авторами различно. Трудность проведения границы обусловлена литологическим сходством пород сталиногорского и нижней части тульского горизонтов.

М. А. Болховитинова, изучавшая в 1932 г. известняки  $C_1^{2tl}$  в Сталиногорско-Донском районе Тульской области, проводила границу между сталиногорским и тульским горизонтами по подошве первого визейского известняка. Тульские отложения ею были разделены на две части: нижнюю, содержащую 3 слоя известняка  $A_0$ ,  $A_1$  и  $A_2$ , и верхнюю, включавшую  $A_3$ .

В 1938 г. М. С. Швецов, учитывая цикличность осадконакопления, на основании ясно выраженного размыва, предложил несколько понизить границу между сталиногорским и тульским горизонтами и проводить ее по подошве песков (что совпадает с границей комплексов  $C_1^{hb}$  и  $C_1^{hc}$  по схеме В. С. Яблокова, Р. М. Пистрак, Ю. А. Жемчужникова и И. З. Вальц, 1936). Эти пески подстилают глины, содержащие карбонатные породы с визейской фауной.

В 1948 г. Д. М. Раузер-Черноусова (1948а) в Сталиногорско-Донском районе в известняках  $A_0$  (по терминологии Болховитиновой) обнаружила своеобразное сообщество фораминифер. Возраст известняка  $A_0$  по фауне фораминифер был установлен ею, как сталиногорский, и граница с тульским горизонтом проводилась выше этого известняка.

В 1951 г. в «Решениях Всесоюзного совещания по выработке унифицированной схемы стратиграфии нижнекаменноугольных отложений Русской платформы и Западного склона Урала» при характеристике тульского горизонта были приняты за основу данные Д. М. Раузер-Черноусовой. Нижней его границей условно считали смену фауны угленосного горизонта фауной тульского.

Проводившееся в последние годы Геологическим управлением центральных районов (ГУЦР) комплексное изучение нижнекаменноуголь-

ных отложений, в частности яснополянского подъяруса, в юго-западной и восточной частях Подмосковного бассейна, позволило в свете новых данных пересмотреть границу сталиногорского и тульского горизонтов и, кроме того, разделить последний на две части или два подгоризонта: нижний  $C_1^{2t1}$  и верхний  $C_1^{2t2}$ . Такое деление было уже опубликовано в работе микрофаунистической группы ГУЦР в 1954 г. (Самойлова, Смирнова, Фомина, 1954).

Из изложенного следует, что яснополянский подъярус делится на два горизонта — сталиногорский и тульский, а последний — на два подгоризонта — нижнетульский и верхнетульский.

Сталиногорский горизонт ( $C_1^{2stal}$ ) сложен исключительно песчано-глинистыми породами, среди которых встречаются пласты бурых углей рабочей мощности. Развита он в Подмосковном бассейне почти повсеместно и отсутствует в местах более поздних эрозий. Мощность его колеблется от 0 до 80—90 м. Залегает этот горизонт на размытой поверхности турнейских и девонских пород и от вышележащего тульского горизонта отделяется почти повсеместным глубоким размывом.

На исследованной нами территории в отложениях  $C_1^{2stal}$  органических остатков животного происхождения обнаружено не было, и поэтому верхняя граница горизонта проводилась согласно схеме М. С. Швецова (1938) по размытым угленосным глинам и налегающим на них пескам. Кроме того, она проверялась по данным спорово-пыльцевых анализов. И. Д. Зхус (1955) в результате своих исследований, полученных при изучении глинистого вещества в породах  $C_1^{2sta 1}$ , пришел к выводу, что в течение сталиногорского времени в Подмосковном бассейне господствовал континентальный режим и аккумуляция осадков  $C_1^{2sta 1}$ , происходила на обширной континентальной равнине.

Отложения тульского горизонта на территории Подмосковного бассейна распространены очень широко и отсутствуют в местах более поздних размывов. Они с резким несогласием ложатся на сталиногорские, иногда срезая их до основания, и покрывают в этих случаях более древние породы. Горизонт  $C_1^{2t1}$  сложен песчано-глинистыми породами с невыдержанными прослоями известняков и линзами бурых углей, редко достигающих рабочей мощности. Мощность этого горизонта колеблется в широких пределах: от нуля в местах полного размыва до 90 м в понижениях древнего рельефа.

Граница между тульским и алексинским горизонтами проводится нами по данным спорово-пыльцевых или микрофаунистических анализов. Обычно она проходит по подошве песков или песчаных глин, залегающих ниже карбонатных пород, содержащих виды остракод и фораминифер (крупные архедискусы и брэдинны) окского подъяруса.

Тульский горизонт, по данным И. Д. Зхуса (1955), в отличие от сталиногорского, представлен как морскими, так и континентальными отложениями. В начале века имели место только континентальные условия, которые затем начали чередоваться с морскими, а к концу тульского времени морской режим стал преобладающим. Таким образом, для нижнетульского подгоризонта  $C_1^{2t1}$  характерно малое развитие морских осадков, и особенно известняков. Последние залегают в виде одного, реже двух (Барятинский район Смоленской области) выклинивающихся прослоев и сопровождаются подстилающими и покрывающими их известковистыми глинами. Известковистые глины и прослой известняка содержат одинаковую фауну остракод и фораминифер и образуют единый карбонатный комплекс пород. Первое появление фауны в визейском ярусе приурочено именно к этому карбонатному комплексу.

Известняк  $C_1^{2t1}$  почти во всех исследованных нами районах залегает выше базальных песков (по терминологии Швецова). Исключение

составляет Ельнинский район Смоленской области, где в разрезе двух скважин карбонатные породы  $C_1^{2H}$  отделены от отложений сталиногорского горизонта прослоем глины, содержащей спорово-пыльцевой спектр тульского горизонта.

Нижнетульский карбонатный комплекс пород по стратиграфическому положению и по фауне фораминифер соответствует известняку  $A_0$  из Сталиногорско-Донецкого района по схеме М. А. Болховитиновой (1932). Известняки  $A_0$ , ранее известные только в Болоховско-Оболенском и Сталиногорско-Донском районах Тульской области, нашими работами были выявлены еще в ряде других районов: Вяземском, Виходском, Ельнинском, Екимовичском, Барятинском Смоленской области, а также в Щекинском районе Тульской области.

Мощность карбонатного комплекса  $A_0$  в разных районах различна: в Вяземском — 3 м, во Виходском — 1—5 м, в Ельнинском — 1—9 м и в Барятинском — 5—10 м. Фауна фораминифер, характеризующая породы  $A_0$ , представляет собой своеобразное сообщество тонкостенных и мелких форм: *Loeblichia miranda* (Raus.), *Rectocornuspira submosquensis* sp. nov., *Howchinia exilis* (Viss.). Площадное распространение ее очень ограничено как в Подмосковном бассейне, так и на территории Европейской части Союза.

По данным Р. Б. Самойловой и Р. Ф. Смирновой (1955), в характерную ассоциацию видов остракод нижнетульского подгоризонта входят: *Scrobicula eresiformis* Zan., *Kirkbya minuta* Zan., *Amphissites tricollinus* Jones et Kirkby, *Criboconcha bicornigera* Sam. et Sm., *Editia tulensis* Sam. et Sm., *Carbonita costata* Sam. et Sm., *C. triangulata* Sam. et Sm. Кроме того, в ней часто обнаруживаются характерные виды тульского горизонта: *Amphissites mikhailovi* Posn., *Knighthina tulensis* Posn.

Спорово-пыльцевой спектр приближается к спектру сталиногорского горизонта. Он обогащен спорами с широкой и узкой оторочками и с точечной скульптурой на оторочке. Содержание пыльцы древнекардаитовых меньше, чем в верхней части горизонта. Иногда в отложениях  $C_1^{2H}$  вместе с характерным нижнетульским сообществом фораминифер может встречаться верхнетульский комплекс спор и пыльцы. Типичный спектр  $C_1^{2H}$  соответствует XVI комплексу С. Н. Наумовой (Юшко и Недошина, 1957). Из брахиопод в нижнетульских отложениях нами были обнаружены *Productus redesdalensis* Muir Wood., обычные для тульских отложений и мелководных фаций алексинского горизонта.

Верхнетульский подгоризонт  $C_1^{2H_2}$ , в отличие от нижнетульского, характеризуется более широким развитием морских отложений и большим количеством слоев известняка. Слои известняков становятся более мощными, и количество их увеличивается от 1 до 4, но преобладающими в разрезе по-прежнему остаются терригенные песчано-глинистые породы.

Граница между ниже- и верхнетульскими подгоризонтами проводится нами по подошве выклинивающихся прослоев песков или песчаных глин, залегающих выше карбонатного комплекса  $A_0$ . Она соответствует границе между сталиногорским и тульским горизонтами унифицированной схемы 1952 г.

Необходимо отметить, что деление тульского горизонта на две части, предложенное в 1932 г. М. А. Болховитиновой, не соответствует нашему делению. К нижней части горизонта ею были отнесены три слоя известняка —  $A_0$ ,  $A_1$  и  $A_2$ , а к верхней только один  $A_3$ . В нашем же понимании подгоризонт  $C_1^{2H_1}$  содержит только карбонатный комплекс  $A_0$ , все вышележащие слои известняка принадлежат к подгоризонту  $C_1^{2H_2}$ .

Верхняя часть тульского горизонта обладает отличной от нижней части палеонтологической характеристикой. Фауна фораминифер из

верхней части тувльского горизонта более крупная, толстостенная и обильная, чем в карбонатных породах  $A_0$ . Она представлена следующими видами: *Endothyranopsis crassus* var. *compressa* (Raus. et Reitl.), *Eostaffella mediocris* Viss., *E. mosquensis* Viss., *Parastaffella struvei* (Moell.), *Palaeotextularia longiseptata* Lip., обычны *Haplophragmella*, *Lituotubella*, *Forschia*, *Brunsia* и др. В типичную ассоциацию остракод верхней части тувльского горизонта входят: *Knighina tulensis* Posn., *Amphissites mikhailovi* Posn., *F. tenebrion grandis* (Posn.) и др. (Самойлова и Смирнова, 1955). Отложения этого возраста обогащены спорами алексинского типа с узкой оторочкой и вогнутыми гранями: *Simozonotriletes trilagiatus* (Andr.) Naum., *S. stenomarginatus* Jusch. и с трехлопастной оторочкой *Frilobozonotriletes concavus* Naum.

Содержание пылицы древнекордаитовых значительно увеличивается.

Микропалеонтологические исследования нижнекаменноугольных отложений Подмосковского бассейна показали, что фауна фораминифер содержится только в карбонатных породах, в некарбонатных она практически отсутствует. В связи с этим мы исследовали: известняки, известковистые глины и песчаники. Видовой состав фораминифер в разновозрастных карбонатных породах очень сходен, но насыщенность фауны и ее сохранность в них различны. Наиболее благоприятными для развития фораминифер являлись условия, при которых накапливались известняки. Поэтому в известняках фауна фораминифер значительно обильнее, чем в карбонатных глинах и известковистых песчаниках. В последних она, как правило, очень бедная и представлена обломками раковин. При изучении карбонатных пород особое внимание уделялось известнякам (как наиболее насыщенным фауной фораминифер), среди которых удалось выделить несколько литологических типов и подметить связь этих типов с определенными сообществами фораминифер.

В нижнетувльском подгоризонте господствующими являются темносерые, иногда глинистые, известняки. Структура их обусловлена преобладанием микро- и тонкозернистого кальцитового цемента над органической частью. Количество детрита обычно меньше 30%. Кроме того, постоянно содержатся обломки кварца алевритовой и тонкопесчаной разности и обрывки гелефицированной растительной ткани. К этим известнякам приурочены типичный для  $C_1^{211}$  комплекс видов мелких и тонкостенных фораминифер: *Loeblichia miranda* (Raus.), *Howchinia exilis* (Viss.), *Rectocornuspira submosquensis* sp. nov., *Moravamma carbonica* sp. nov., *Archaelagena hovchiniana* (Brady), *Plectogyra prisca* (Raus. et Reitl.), мелкие, *P. similis* (Raus. et Reitl.), *Tetrataxis eominima* Viss., *T. ex gr. conica* Ehrenb., *T. paraminima* Viss., *Palaeotextularia longiseptata* Lip., *Paraarchaediscus dubitabilis* Orł. и мелкие *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *A. karreri* Brady., *A. karreri* var. *nanus* Raus., *A. aff. brazhnikova* var. *planus* Kir. msc., *Hyperamma elegans* Raus. et Reitl., *H. vulgaris* var. *minor* Raus.

Кроме того, изредка встречаются виды, ранее считавшиеся характерными только для  $C_1^{212}$ : *Endothyranopsis crassus* var. *compressa* (Raus. et Reitl.), *Endothyra globulus* Eichw., *Plectogyra bradyi* (Mikh), *Parastaffella struvei* (Moell.), *Eostaffella paraparva* Gan., *E. prisca* var. *ovoidae* Raus., *E. ex gr. mosquensis* Viss., *Cribrostomum ex gr. bradyi* Moell.

Не встречены обычные в  $C_1^{212}$  *Lituotubella*, *Haplophragmella*, *Forschia*, *Brunsia*.

Из водорослей присутствуют *Ungdarella*. Скелетные остатки других организмов представлены обломками брахиопод, гастропод, остракод, мшанок, иглокожих и пелеципод (табл. II, рис. 7). Известняки этого типа встречены во всех районах, где обнаружены отложения нижнетувльского подгоризонта.

В верхнетульском подгоризонте распространены главным образом, органогенно-обломочные известняки серого и темно-серого цвета. Детритусовый материал (60—90%) в них преобладает над цементом. Фораминиферы значительно крупнее и представлены обильнее, чем в известняках  $C_1^{2H_1}$ . К этим известнякам приурочен типичный для  $C_1^{2H_2}$  комплекс фораминифер: *Brunsia irregularis* (Mcell.), *Forschia subangulata* (Moell.), *Endothyranopsis crassus* var. *compressa* (Raus. et Reitl.), *E. crassus* var. *crassa* (Brady), *Plectogyra prisca* (Raus. et Reitl.), *P. similis* (Raus. et Reitl.), *P. omphalota* var. *minima* (Raus. et Reitl.), *P. convexa* (Raus.), *Endothyra globulus* Eichw., *Eostaffella mediocris* Viss., *E. mediocris* var. *ovalis* Viss., *E. mosquensis* Viss., *E. mosquensis* var. *acuta* Viss., *Parastaffella struvei* (Moell.), *Haplophragmella tetraloculi* Raus., *Lituotubella glomospiroides* Raus., *L. glomospiroides* var. *magna* Raus., *Palaeotextularia longiseptata* Lip., *Criborespira panderi* Moell., *Tetrataxis conica* Ehrenb., *Archaediscus karrer* Brady., *A. krestovnikovi* Raus. и др. Из водослоев присутствуют *Ungdarella*. В большом количестве встречаются обломки брахиопод, иглокожих, гастропод, пелеципод и др. (табл. I, фиг. 9, 10). Кроме вышеописанных основных типов известняков, имеются менее распространенные. Так, в Ельнинском и Бярятинском районах, в отложениях  $C_1^{2H_2}$ , встречаются не характерные для  $A_0$  известняки, так как они несколько больше обогащены детритусом и являются переходным типом от известняков  $A_0$  к известнякам  $C_1^{2H_2}$ . К ним приурочены находки *Valvulinella jounji* (Brady), впервые встреченные в Подмосковном бассейне. В Бярятинском районе второй верхний слой известняка  $A_0$  также представляет собой особый тип, характеризующийся своеобразной структурой — четко ограниченными зернами кальцита (0,01—0,04 мм) и примесью обломков кварца (0,01—0,05 мм). Он содержит мало органических остатков; фораминиферы в нем редкие и плохой сохранности (табл. I, фиг. 8).

В верхнетульском подгоризонте имеется несколько различных типов органогенно-обломочных известняков, которые отличаются один от другого главным образом текстурами, количеством и сохранностью фауны фораминифер. Петрографические и микрофаунистические исследования слоев известняков показали, что часто они в своей толще неоднородны и относятся к различным литологическим типам, каждый из которых сопровождается характерным сообществом фораминифер. Так, в нескольких скважинах Вяземского, Ельнинского и Бярятинского районов в карбонатных глинах  $A_0$  были встречены прослой известняков, которые состояли из двух разнофациальных типов: микрозернистого, с типичными для  $A_0$  мелкими тонкостенными фораминиферами, и органогенно-обломочного, с толстостенными крупными формами, характерными для отложений  $C_1^{2H_2}$ . В двух скважинах в Спас-Деменском и Восточном районах наблюдалась обратная картина: в слое органогенно-детритусового известняка  $C_1^{2H_2}$  имелся тонкий прослой известняка типа  $A_0$  с сопутствующей ему нижнетульской фауной фораминифер.

Если известняки, типичные для отложений  $C_1^{2H_2}$ , иногда являются составной частью комплекса  $A_0$ , а известняки  $A_0$  оказываются включенными в верхнетульские, то следует думать, что эти типы известняков относятся к разнофациальным осадкам одного и того же тульского моря. Доказательством последнего может служить совместное нахождение в породах  $A_0$  нижнетульского сообщества фораминифер с характерными для тульского горизонта комплексами остракод, спор и пыльцы.

Различные условия, в которых накапливались известняки, отразились на их литологическом и фаунистическом составе. Известняки типа  $A_0$  отлагались в тиховодных участках бассейна, где могли жить и оставаться невредимыми мелкие тонкостенные фораминиферы, тогда как органоген-

но-обломочные известняки  $C_1^{2tl}$ , с более крупными и толстостенными формами, образовались в условиях более повышенного гидродинамического режима. Таким образом, выделяя ниже- и верхнетульские литологические типы известняков, можно говорить только о преобладании данного типа над другими в соответствующей части горизонта. Несмотря на это, их стратиграфическое значение сохраняется, так как смещение фаций  $C_1^{2tl}$  и  $C_1^{2tl_2}$  в разрезе встречается очень редко и имеет ограниченное площадное распространение.

Используя накопившийся фактический материал, мы пытались установить не только связь тульских сообществ фораминифер с типами пород, но также выяснить их образ жизни путем сопоставления форм раковин современных и ископаемых фораминифер.

Исследователи современных простейших (Догель, 1951 и др.) считают, что условия обитания оказывают большое влияние на организмы животных, у которых вырабатываются соответственные морфологические признаки. Так, планктонные организмы, приспособившись к лучшему парению в воде, увеличивают свою поверхность длинными шилами и часто имеют шаровидный, облегченный пористый или решетчатый скелет, построенный по радиальной симметрии. Раковины бентосных организмов принимают уплощенные формы: пластинчатые, тарелкообразные и спиральные. Двояковыпуклые раковинки хорошо обтекаемы и во время волнения не оказывают сопротивления воде. Поэтому они остаются на месте, прилипнув псевдоподиями к грунту. Сидячий бентос прикрепляется своей плоской стороной к субстрату. Имеющиеся в нашем материале фораминиферы по своим признакам скорее всего могут быть отнесены к бентосным, так как скелеты их довольно массивные; радиальной симметрии и шипов у них не наблюдается.

К ползающим фораминиферам, по всей вероятности, относятся: удлиненные многокамерные *Lugtonia*, дисковидные *Paraarchaediscus* (табл. II фиг. 19; табл. I, фиг. 1—3), линзовидные *Eostajfella*, *Parastajfella*, *Arcaediscus*, спиральноплоскостные *Loeblichia*, *Rectocornuspira*, *Plectogyra*, *Endothyranopsis*, *Criborespira*, спиральновинтовые *Palaeotextularia*. К прикрепленным формам принадлежат: *Tolypammia*, одной стороной раковины прилепавшиеся к субстрату (табл. II, фиг. 23, 24), *Moravammina* (табл. II, фиг. 1—4), обвивавшая, по всей вероятности, нитевидные растения, которые выгнивая, оставляли кольцеобразные отверстия. Некоторые *Tetrataxis* и *Valvulinella*, по мнению Брэди, прикреплялись своей плоской стороной к грунту (табл. II, фиг. 20—22), а *Archaelaena* могли вести свободный образ жизни или закрепляться на иглах брахиопод (табл. II, фиг. 13—14, табл. I, фиг. 4).

Заканчивая характеристику фораминифер тульского горизонта, следует отметить, что изученные нами липтоценозы из синхроничных карбонатных глин и известняков очень близки между собой по видовому составу и только три вида: *Tolypammia incertae* sp. nov., *Lugtonia concinna* (Brady) var. *minima* var. nov. и *Orthovertella* aff. *protea* Cushman et Waters. не были пока встречены в известняках. На основании рассмотренного выше фактического материала можно сделать следующие выводы:

1. Карбонатные породы комплекса  $A_0$  являются составной частью отложений тульского, а не сталиногорского горизонта. Доказательством этого служат: залегание их обычно выше базальных песков; совместное нахождение сообщества фораминифер, характерных для  $A_0$ , с комплексами типичных тульских остракод, спор, пыльцы и брахиопод.

2. Известняки и глины  $A_0$  представляют собой особую фацию среди карбонатных пород тульского горизонта, распространенную главным образом в нижней его части.

3. Комплексы фораминифер  $C_1^{211}$  и  $C_1^{212}$  имеют стратиграфическое значение, так как первый является преобладающим в нижнетульском, а второй в верхнетульском подъярусах.

4. Площадное распространение пород  $A_0$  в Подмосковном бассейне выявлено пока очень неполно, но, по всей вероятности, оно гораздо шире, чем предполагалось раньше.

## КРАТКИЕ ОПИСАНИЯ ВИДОВ

### СЕМЕЙСТВО PARATHURAMMINIDAE

#### Род *Archaelagena* Howchin, 1888

##### *Archaelagena howchiniana* (Brady)

Табл. II, фиг. 13—14; табл. I, фиг. 4

Раковины однокамерные, овальные или почти сферические, свободные или прикрепленные. Иногда они образуют сростки, по 2—3 раковинки вместе. Поверхность ребристая, вдоль вершин ребер на равных расстояниях обычно однорядно располагаются отверстия, возможно слепо заканчивающиеся в толще стенки. Шейка короткая, часто неправильная, диаметр 0,16—0,19 мм. Общая длина раковины 0,50—0,76 мм, ширина 0,24—0,60 мм. Стенка известковая, гладкая, светло-серая, неяснозернистая, участками со слабо заметной волокнистостью, толщина ее колеблется от 20 до 25  $\mu$ . Устье помещается на открытом конце шейки.

Сравнение. Этот вид от голотипа (Brady, 1876) отличается отсутствием пор в стенке.

Распространение и возраст. В Подмосковном бассейне встречена в тульском горизонте.

### СЕМЕЙСТВО AMMODISCIDAE

#### Род *Rectocornuspira* Warthin, 1930

##### *Rectocornuspira submosquensis* sp. nov

Табл. II, фиг. 5—7; табл. I, фиг. 5—6

Раковина состоит из начальной шаровидной камеры и длинной неподразделенной трубчатой камеры, которая в ранней стадии роста закручена со слабым колебанием осей, а в поздней выпрямлена. Диаметр трубки по мере роста увеличивается.

	Форма „А“	Форма „Б“
Диаметр спиральной части . . . . .	0,24—0,42 мм	0,17—0,25 мм
Общая длина раковины . . . . .	до 0,52 мм	до 0,66 мм
Число оборотов спиральной части . . . . .	3—4	2 $\frac{1}{2}$ —3 $\frac{1}{2}$
Длина трубчатой части . . . . .	0,04—0,10 мм	0,14—0,46 мм
Ширина трубки у устьевого конца . . . . .	0,04—0,10 мм	0,04—0,08 мм
Диаметр начальной камеры . . . . .	20—30 $\mu$	40 $\mu$

Стенка известковая, темная, микрозернистая; толщина ее к концу трубки возрастает до 8—15  $\mu$ . Устье простое, образовано открытым концом трубки.

З а м е ч а н и е. В нашем материале постоянно вместе присутствуют раковины двух типов: с крупной спиральной частью и короткой труб-

кой и с малой спиральной частью, но длинной трубкой. Эти две разновидности названы нами формами «А» и «Б», которые мы склонны относить или к разным генерациям данного вида, или к экологическим разновидностям по следующим причинам: во-первых, постоянное нахождение резко отличающихся друг от друга особей вместе с промежуточными формами затрудняет четкость разграничения их морфологических признаков; во-вторых, совпадает ареал распространения, так как весь комплекс ректоркорнуспир связан только с определенными литологическими разновидностями карбонатных пород ( $A_0$ ), и, в-третьих, продолжительность их существования ограничена одним отрезком времени (обычно  $C_1^{211}$  и редко  $C_1^{212}$ ). Таким образом, наблюдающаяся у ректоркорнуспир изменчивость, по всей вероятности, относится к более низким систематическим категориям, чем вид.

**С р а в н е н и е.** Впервые *R. submosquensis* была встречена Д. М. Раузер-Черноусовой в Болоховском районе Тульской области в известняке  $A_0$ . В сборнике 1948—2 эта форма значится как *Lituotuba* sp., где приводится ее фотография без описания. При сопоставлении формы «Б» с подлинным экземпляром *Lituotuba*, оказалось, что они тождественны. От всех видов *Rectocornuspira*, описанных Р. А. Ганелиной (1956), отличается темной, микрозернистой стенкой.

**Р а с п р о с т р а н е н и е и в о з р а с т.** Юго-западная и южная части Подмосковского бассейна; нижнетульский, редко верхнетульский подгоризонты.

### Род *Tolypammia* Rhumbler, 1895

#### *Tolypammia incertae* sp. nov.

Табл. II, фиг. 23—24

Раковина прикреплена по всей своей длине и состоит из начальной камеры и длинной неправильно извивающейся неподразделенной камеры. Нижняя стенка заменяется субстратом. Длина раковины колеблется от 1,24 до 2,20 мм. Начальный диаметр трубки 0,03—0,06 мм, конечный 0,12—0,13 мм. Внутренняя и внешняя поверхности трубки шероховатые. Стенка известковистая, тонкозернистая, серая; по мере роста, толщина ее увеличивается от 20 и до 50—60  $\mu$  в конце трубки. Устье простое, образовано открытым концом трубки.

**С р а в н е н и е.** От *Tolypammia inclusa* Cuschman et Waters (1930) отличается карбонатным составом раковины, от *T. vagans* Brady — полностью прикрепленной раковиной и стенкой, состоящей из кальцита.

**Р а с п р о с т р а н е н и е и в о з р а с т.** Встречается в юго-западной части Подмосковского бассейна в тульском горизонте.

## СЕМЕЙСТВО ORNTHALMIDUDAE

### Род *Orthovertella* Cuschman et Waters, 1928

#### *Orthovertella aff. protea* Cuschman et Waters

Табл. II, фиг. 8—12

Раковина свободная, состоит из овальной начальной камеры и трубчатой неподразделенной второй камеры, которая на ранних стадиях роста имеет тенденцию к закручиванию. Поздняя часть выпрямляется, но может слегка изгибаться то в одну, то в другую сторону. Трубчатая камера у проксимального конца слегка сужена, но затем постепенно расширяется до 0,12—0,20 мм, и к устьевому концу снова может суживаться. Длина раковины изменяется от 0,40 до 0,64 мм. Стенка карбо-

натная, светло-серая, микрозернистая. Толщина ее колеблется от 25 до 30  $\mu$ . Устье образовано открытым концом трубчатой камеры.

Сравнение. Описанная форма отличается от *Orthovertella protea* Cuselman et Waters несколько большими размерами и на ранней стадии не всегда плотно свернутой трубчатой камерой. Кроме того, она, по всей вероятности, тождественна *O. protea* Cuselman et Waters, обнаруженной А. В. Михайловым в нижнекаменноугольных отложениях северо-западной части Подмосковного бассейна и изображенной в его работе (1939).

Распространение и возраст. Встречается в Подмосковном бассейне в тульском горизонте.

#### Familia incerta

### Род *Lugtonia* Cummings, 1955

#### *Lugtonia concinna* (Brady) var. *minima* var. nov.

Табл. II, фиг. 15—18

Раковина свободная и состоит из 3—5 линейно расположенных постепенно возрастающих по величине округлых или грушевидных камер. Последние отделены друг от друга глубокими септальными швами. В сечении камеры слабо объемлющие. Диаметр начальной камеры 0,06—0,10 мм. Высота последней камеры 0,14—0,20 мм, ширина ее 0,13—0,20 мм. Общая длина раковины 0,30—0,60 мм. Стенка кремневая (окремнение, вероятно, вторичное), бесцветная, прозрачная. Толщина ее 25—30  $\mu$ . Устье простое, центральное, округлой формы, расположенное на оттянутом конце последней камеры.

Сравнение. Описываемая нами форма отличается от *Lugtonia concinna* (Brady) Cummings (1955) меньшими размерами и большим числом камер.

Распространение и возраст. Юго-западная часть Подмосковного бассейна; тульский горизонт.

### Род *Moravamina* Pokorný, 1951

#### *Moravamina carbonica* sp. nov.

Табл. II, фиг. 1—4

Раковина прикрепленная и состоит из начальной округлой камеры с диаметром 0,12—0,19 мм и отходящей от нее трубковидной части (без пережимов) с постоянным диаметром от 0,07 до 0,20 мм, разделенной прямыми септами на многочисленные одинаковой величины прямоугольные камеры, количество которых зависит от длины трубчатой части, достигающей 1,60 мм. В ранней стадии развития раковина образует обычно один, реже несколько завитков. На внутренней стороне последних имеется уплощенная поверхность прикрепления. Стенка известковая, светлая, перекристаллизованная, в поляризованном свете монокристаллического угасания. Толщина ее колеблется от 0,02 до 0,05 мм. Устье в виде круглого отверстия на конце трубчатой части.

Сравнение. Этот вид отличается от генотипа (Pokorný, 1951) карбонатной стенкой раковины, от *Moravamina fragilis* Вук. (Быкова, 1955) большими размерами, более толстой стенкой, постоянно прямыми септами и отсутствием над ними углублений на поверхности раковины.

Распространение и возраст. В Подмосковном бассейне встречается от тульского до тарусского горизонта включительно.

Род *Valvulinella* Schubert, 1907*Valvulinella youngi* (Brady)

Табл. II, фиг. 20—22

Раковина конической формы с прямыми боками, со слегка вогнутым основанием и вершинным углом, близким к прямому. Отношение высоты к базальному диаметру 0,55—0,72. Диаметр изменяется от 0,36 до 0,56 мм, а высота конуса от 0,22 до 0,32 мм. Число оборотов 8—10, высота их возрастает постепенно. Каждый оборот содержит обычно два ряда многочисленных мелких, прямоугольных камерок. Мы не наблюдали внутренней центральной полости раковины и устьевых отверстий. Стенка тонкая, темная, микрозернистая, однослойная, толщина ее от 0,08 до 0,10 мм.

Сравнение. От *Valvulinella youngi* (Brady) отличается несколько меньшими размерами раковины.

Распространение и возраст. Юго-западная часть Подмосковского бассейна; нижнетульский горизонт.

В заключение автор пользуется случаем выразить свою благодарность Д. М. Раузер-Черноусовой за систематическое оказание научно-методической помощи и Е. А. Рейтлингер за ряд консультаций и ценных указаний.

## ЛИТЕРАТУРА

- Болховитинова М. А. Новые данные по стратиграфии юго-восточной части 58 л. Общ. геолог. карты ГИТГИ, 1932.
- Быкова Е. В. и Поленова Е. Н. Фораминиферы и радиолярии девона Волго-Уральской области. «Тр. ВНИГРИ», новая серия, Л., 1955, вып. 87.
- Ганелина Р. А. Фораминиферы визейских отложений северо-западных районов Подмосковной котловины. «Тр. ВНИГРИ», новая серия, Л., 1956, вып. 98.
- Догель В. А. Общая протистология, 1951.
- Зхус И. Д. Глинистые минералы угленосных отложений Подмосковского бассейна. «Сов. геология», 1955, сб. 46.
- Михайлов А. В. К характеристике родов нижнекаменноугольных фораминифер территории СССР. Л., 1939.
- Раузер-Черноусова Д. М. Стратиграфия визейского яруса южного крыла Подмосковского бассейна по фауне фораминифер. «Тр. Ин-та геол. наук АН СССР», 1948а, вып. 62, сер. 19.
- Раузер-Черноусова Д. М. Некоторые новые виды фораминифер из нижнекаменноугольных отложений Подмосковского бассейна. «Тр. Ин-та геол. наук АН СССР», 1948б, вып. 62, серия 19.
- Самойлова Р. Б., Смирнова Р. Ф., Фомина Е. В. Новые данные по стратиграфии тульского горизонта нижнего карбона Подмосковной котловины. «Докл. АН СССР», 1954, т. 96, № 2.
- Самойлова Р. Б. и Смирнова Р. Ф. Атлас палеозойских остракод южной части Подмосковной котловины. 1955.
- Решения Всесоюзного совещания по выработке унифицированной схемы стратиграфии каменноугольных отложений Русской платформы и западного склона Урала, состоявшегося во ВНИГРИ 5—9 марта 1951 г.
- Шведов М. С. История Московского каменноугольного бассейна в динантскую эпоху. «Тр. МГРИ», 1938, т. XII.
- Юшко Л. А. и Недошивина М. А. Характеристика спорово-пыльцевых комплексов нижнего карбона Подмосковского бассейна по стратиграфическим горизонтам. Углетехиздат, М., 1957.
- Яблоков В. С., Пистрак Р. М., Вальц И. Э., Жемчужников Ю. А. Строеие и условия залегания угольного пласта Щекинского района Подмосковского бассейна. «Тр. Моск. геол. треста», 1936, вып. 12.
- Brady H. V. A Monograph of Carboniferous and permian Foraminifera. Palaeont. Soc. London, 1876.

- Cummings R. *Nodosinella* Brady, 1876; and associated Upper Palaeozoic general Micropaleontology, 1955, vol. 1—3, July.
- Galloway J.J. and Ryniker Charles. Foraminifera from the Atoka Formation of Oklahoma. Circular No. 21, Oklahoma geol. Survey, January, 1930.
- Рокорны В. The Middle Devonian Foraminifera of Čelechovice. Czechoslovakia. Věstn. Kralovske Ceske Společnosti nauk. 1951.

## ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

### Таблица I

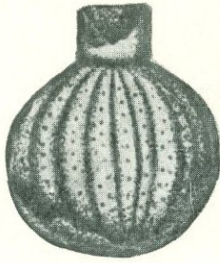
- Фиг. 1—3. *Paraarchaediscus dubitabilis* Orł.  $\times 130$ . Юго-западная часть Подмосковского бассейна. Тульский горизонт.  
1 — экз. № 53; 2 — экз. № 51; 3 — экз. № 52, аксиальное сечение.
- Фиг. 4. *Archaelagena howchiniana* (Brady).  $\times 80$ . Юго-западная часть Подмосковского бассейна. Тульский горизонт. Внешний вид, экз. № 19.
- Фиг. 5—6. *Rectocornuspira submosquensis* sp. nov.  $\times 130$ . Подмосковский бассейн. Нижнетульский, реже — верхнетульский подгоризонт,  
5 — продольное сечение (форма А), экз. № 41,  $\times 120$ ; 6 — скошенное сечение (форма В), экз. № 4.
- Фиг. 7. Известняк тонко- и микрозернистый, типичный для карбонатного комплекса А<sub>0</sub>. Подмосковский бассейн,  $\times 20$ .
- Фиг. 8. Известняк, типичный для второго верхнего прослоя из карбонатного комплекса А<sub>0</sub>. Барятинский район Смоленской обл.  $\times 20$ .
- Фиг. 9. Известняк органогенно-обломочный, характерный для верхнетульского подгоризонта. Подмосковский бассейн.  $\times 20$ .
- Фиг. 10. Микрослоистые известняки верхнетульского подгоризонта. Подмосковский бассейн,  $\times 20$ .
- Оригиналы хранятся в Москве в Геологическом управлении центральных районов.

### Таблица II

- Фиг. 1—4. *Moravamina carbonica* sp. nov.  $\times 80$ . Подмосковский бассейн. Визейский ярус.  
1 — внутреннее строение, видны септы. Экз. № 15; 2, 3, 4 — внешний вид, 2 — голотип, экз. № 14; 3 — экз. № 13; 4 — экз. № 12.
- Фиг. 5—7. *Rectocornuspira submosquensis* sp. nov.  $\times 80$ . Подмосковский бассейн. Нижнетульский, реже — верхнетульский подгоризонт.  
5 — форма В, голотип, экз. № 2; 6 — форма А, экз. № 1; 7 — вид с периферии.
- Фиг. 8—12. *Orthoveriella aff. protea* Cuschman et Waters.  $\times 80$ . Юго-западная часть Подмосковского бассейна. Тульский горизонт.  
8 — экз. № 21; 9 — экз. № 22; 10 — экз. № 25; 11 — экз. № 24; 12 — экз. № 23.
- Фиг. 13, 14. *Archaelagena howchiniana* (Brady).  $\times 80$ . Юго-западная часть Подмосковского бассейна. Тульский горизонт.  
13 — сросток из трех раковин, видна зажатая игла брахиоподы, экз. № 56; 14 — единичная раковина, обхватившая горлышком иглу брахиоподы, экз. № 57.
- Фиг. 15—18. *Liztonia concinna* (Brady) var. *minima* var. nov.  $\times 80$ . Юго-западная часть Подмосковского бассейна. Тульский горизонт.  
15, 16, 17 — внешний вид, 15 — экз. № 17; 16 — экз. № 18; 17 — голотип, экз. № 16; 18 — обломок раковины, на котором видно внутреннее строение двух камер, экз. № 54.
- Фиг. 19. *Paraarchaediscus dubitabilis* Orł.  $\times 80$ . Юго-западная часть Подмосковского бассейна. Тульский горизонт. Экз. № 6.
- Фиг. 20—22. *Valvulinella youngi* (Brady).  $\times 100$ . Юго-западная часть Подмосковского бассейна. Нижнетульский подгоризонт.  
20 — вид сбоку, экз. № 26; 21 — скошенное сечение, экз. № 27; 22 — срез, близкий к аксиальному, на котором видно подразделение на камеры (обломок раковины), экз. № 55.
- Фиг. 23—24. *Tolipamina incertae* sp. nov.  $\times 80$ . Юго-западная часть Подмосковского бассейна. Тульский горизонт.  
23 — внешний вид; в местах, где разрушена стенка, видно внутреннее строение, голотип, экз. № 30; 24 — сторона, прикрепляющаяся к субстрату, видно внутреннее строение, экз. № 31.



1



4



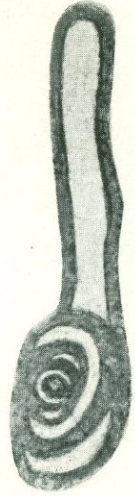
2



3



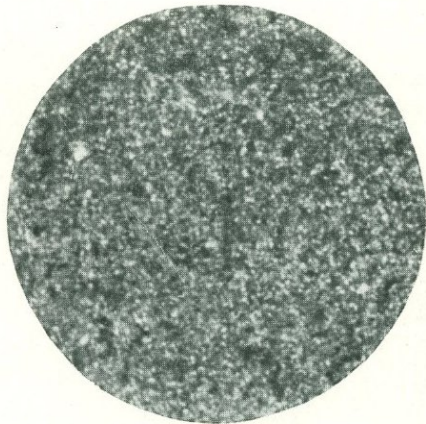
5



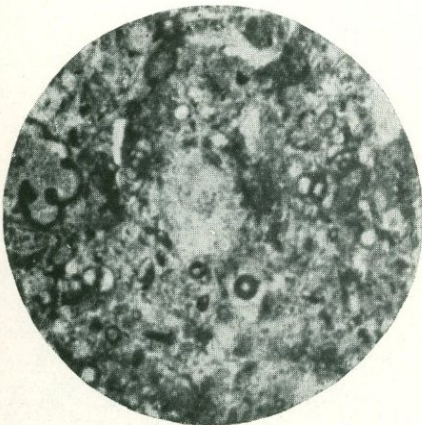
6



7



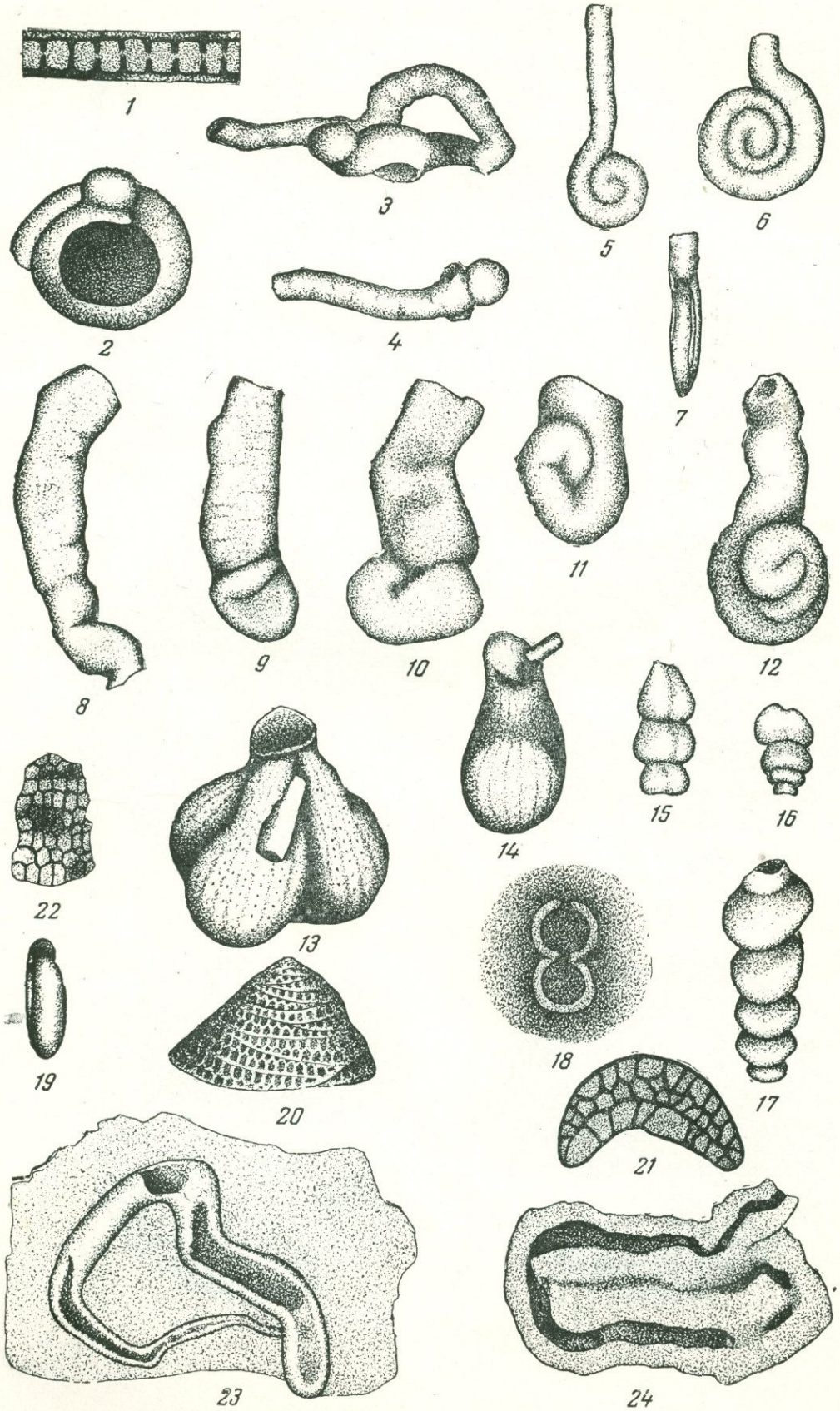
8



9



10



М. Я. СЕРОВА

(Геологический институт Академии наук СССР)

**МИЛИОЛИДЫ ПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ  
АРАЛО-ТУРГАЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ****ВВЕДЕНИЕ**

Милиолиды являются весьма характерной и довольно древней группой фораминифер. Первые примитивные представители их (род *Cornuspira* и др.) появились еще в девоне, а в перми уже встречаются милиолиды с клубкообразно свернутой раковиной.

Значительного развития они достигают в юрское время, откуда известны вполне достоверные находки родов *Quinqueloculina*, *Pyrgo* и др. Начиная с этого времени, милиолиды непрерывно прослеживаются вверх по разрезу во всех стратиграфических подразделениях. Наибольшего развития как в количественном отношении, так и по разнообразию видового и родового состава эта группа достигла в верхнетретичное время, для которого милиолиды играют весьма существенную роль при определении возраста пород и корреляции разрезов, и в современных отложениях. В нижнетретичных (палеогеновых), меловых и более древних отложениях милиолиды встречаются в меньшем количестве, и поэтому среди микропалеонтологов господствовало мнение, что для этих отложений милиолиды не имеют стратиграфического значения и в лучшем случае могут быть использованы только в целях полеозкологического анализа. В связи с этим в литературе имеется очень небольшое количество работ с описанием палеогеновых и более древних милиолид.

В зарубежной литературе описания палеогеновых милиолид имеются в работах Ф. Бротцена, Ф. Каррера, А. Рейса, И. Борнеманна, О. Терквема, Е. Халкярда, Д. Кешмэна, Д. Геллоуея и Хэминвея, Р. Бэка и некоторых других авторов.

У нас в СССР известны четыре печатные работы, в которых описано в общей сложности около 20 видов палеогеновых и меловых милиолид различных районов СССР. Это работа Н. К. Быковой (1939) по верхнемеловым и палеогеновым отложениям Ферганы, в которой дано описание и изображение четырех видов милиолид, работа Р. Х. Липман (1955) по палеогену Западно-Сибирской низменности с описанием одного вида *Miliolina selene* (Karger) и работа М. В. Ярцевой (1951), которая специально посвящена описанию верхнеэоценовых милиолид

Никопольского района. В ней дано описание 17 видов милиолид родов: *Miliolina*, *Vertebralina*, *Pyrgo*, *Spiroloculina* и *Articulina*. Отдельные указания на нахождение милиолид в палеогеновых отложениях имеются в работе Р. Б. Самойловой (1946) и О. К. Каптаренко-Черноусовой (1941). Некоторые виды домиоценовых милиолид описаны А. К. Богдановичем (1952) в сводной работе по ископаемым фораминиферам СССР. В 1956 г. вышла интересная работа У. Я. Мамедовой, посвященная описанию меловых милиолид Азербайджана.

Перечисленными работами фактически и исчерпываются те сведения, которыми мы располагаем по домиоценовым милиолидам Союза.

Однако в последнее время микропалеонтологи все чаще обращаются к милиолидам, как к характерной группе фораминифер, имеющей стратиграфическое значение не только для верхнетретичных, но и нижнетретичных и мезозойских отложений. Т. П. Бондарева при изучении микрофауны палеогеновых отложений Арало-Тургайской низменности в целом ряде разрезов среди прочих фораминифер обнаружила довольно большое количество милиолид, приуроченных к определенным стратиграфическим горизонтам. При этом она подметила, что каждому горизонту соответствовал определенный, отличающийся от других милиолидовый комплекс. Палеогеновые милиолиды из этого района были переданы мне Т. П. Бондаревой и В. И. Самодуровым для определения и монографической обработки. Результаты исследований изложены в настоящей работе, где мы приводим анализ стратиграфического распределения палеогеновых милиолид по разрезу, характеристику изменения во времени их систематического состава, некоторые новые данные по морфологии и структуре стенки милиолид. В монографической части работы дано описание 36 видов и разновидностей милиолид, встреченных в палеогеновых отложениях Арало-Тургайской низменности, из которых 16 видов и 6 разновидностей являются новыми.

### СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МИЛИОЛИД ПО РАЗРЕЗУ ПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ АРАЛО-ТУРГАЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

В разрезе палеогеновых отложений Арало-Тургайской низменности, согласно работам А. Л. Яншина (1953), Т. П. Бондаревой (1955), В. И. Самодурова (1957) и других исследователей, выделяются чубартенизская, тасаранская, саксаульская и чеганская свиты (см. схему).

Схема расчленения палеогеновых отложений Арало-Тургайской низменности

Зона <i>Anomalina munda</i> Зона <i>Bolivina</i>	Чеганская свита	$Pg_3^1$ $Pg_2^3$
Зона <i>Globigerinoides conglobatus</i> и крупных глобигерин	Саксаульская свита	$Pg_2^2$
Зона тонкостенных пелагических фораминифер Зона <i>Acarinina crassaformis</i> Зона <i>Truncorotalia aragonensis</i>	Тасаранская свита	$Pg_2^3$ $P_2^2$
Зона <i>Cibicides lectus</i>	Чубартенизская свита	$Pg_1$

Мел	Палеоцен (Pg <sub>1</sub> )	Средний эоцен (Pg <sub>2</sub> )		Верхний эоцен (Pg <sub>2</sub> <sup>3</sup> )	Нижний олигоцен (Pg <sub>3</sub> <sup>1</sup> )		Возраст	
	Чубарте- нижская	Т а с а р а н с к а я			Сакса- улбская	Чеганская		Свита
	<i>Cibicides</i> <i>lectus</i>	<i>Truncorotalia</i> <i>aragolensis</i>	<i>Acarinina</i> <i>crassaformis</i>	Тонкостенные пеллагу- ческие фораминиферы	<i>Stafieri-</i> <i>noides con-</i> <i>globatus</i>	<i>Bolivina</i>	<i>Anomalina</i> <i>tunda</i>	Зона
								Разрез
								Название видов
								<i>Cornuspira turgaica</i> sp. nov.
								<i>Quinqueloculina compacta</i> sp. nov.
								<i>Triloculina regularis</i> sp. nov.
								<i>Triloculina sphaeroides</i> sp. nov.
								<i>Massilina vulgaris</i> sp. nov.
								<i>Massilina ovalis</i> sp. nov.
								<i>Sigmilina virgata</i> sp. nov.
								<i>Quinqueloculina praelongirostra</i> sp. nov. var. <i>typica</i> var. nov.
								<i>Quinqueloculina praelongirostra</i> sp. nov. var. <i>curta</i> var. nov.
								<i>Quinqueloculina tasaranica</i> sp. nov.
								<i>Quinqueloculina lamarkiana</i> Orb.
								<i>Quinqueloculina ungeriana</i> Orb.
								<i>Massilina elegans</i> sp. nov.
								<i>Massilina sigmaidea</i> sp. nov.
								<i>Sigmilopsis tumidus</i> sp. nov.
								<i>Spirasigmilina decorata</i> (Cushman)
								<i>Spiraloculina grateloupi</i> Orb.
								<i>Quinqueloculina rostrata</i> Terquem subsp. <i>angulata</i> subsp. nov.
								<i>Quinqueloculina soljenica</i> (Jartzeva)
								<i>Sigmilina celata</i> (Costa)
								<i>Spirasigmilina mindaleformis</i> sp. nov.
								<i>Quinqueloculina bondarevae</i> sp. nov.
								<i>Quinqueloculina akneriana</i> Orb. var. <i>rotunda</i> Gerke
								<i>Quinqueloculina subungeriana</i> sp. nov.
								<i>Quinqueloculina micra</i> sp. nov.
								<i>Triloculina enaplastoma</i> Reuss
								<i>Quinqueloculina romboidea</i> sp. nov.
								<i>Quinqueloculina akneriana</i> Orb. var. <i>ermani</i> Born.
								<i>Quinqueloculina akneriana</i> Orb. var. <i>akneriana</i> Orb.
								<i>Quinqueloculina akneriana</i> Orb. var. <i>triangularis</i> Orb.
								<i>Quinqueloculina akneriana</i> Orb. var. <i>elongata</i> Gerke
								<i>Quinqueloculina selene</i> (Karrer)
								<i>Quinqueloculina praesarmatica</i> Band.
								<i>Quinqueloculina seminulum</i> (L.) var. <i>compacta</i> var. nov.
								<i>Quinqueloculina seminulum</i> (L.) var. <i>rotunda</i> var. nov.
								<i>Quinqueloculina seminulum</i> (L.) subsp. <i>striata</i> subsp. nov.
								<i>Quinqueloculina gracilis</i> Karrer
								<i>Triloculina austriaca</i> Orb.

Схема вертикального распределения фораминифер в палеогеновых отложениях Араго-Тургайской низменности

По комплексам обнаруженных фораминифер в этих свитах выделяется зона *Cibicides lectus*, зона *Anomalina munda* и аналоги зон Крымско-Кавказской области<sup>1</sup>.

Нижнеэоценовые отложения в разрезе не обнаружены.

### МИЛИОЛИДОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ ФОРАМИНИФЕР ПАЛЕОГЕНА АРАЛО-ТУРГАЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Переходя к характеристике стратиграфического распределения милиолид в разрезе палеогеновых отложений Арало-Тургайской низменности, мы прежде всего должны отметить, что милиолиды были встречены не во всех разрезах, в которых обычно присутствовали другие фораминиферы, а в гораздо меньшем их количестве. По разрезу палеогеновых отложений фауна милиолид распределена весьма неравномерно. Милиолиды были обнаружены в палеоценовых отложениях, в низах зоны *Truncorotalia aragonensis*, в отложениях зоны *Acarinina crassaformis*, в нижней части зоны *Bolivina* и средней части зоны *Anomalina munda* (Серова и Бондарева, 1956). В верхней части зоны *Truncorotalia aragonensis*, в зоне тонкостенных пелагических фораминифер, в зоне *Globigerinoides conglobatus*, верхах зоны *Bolivina*, в основании и кровле зоны *Anomalina munda* милиолиды не обнаружены, за исключением очень редких единичных находок пиритизированных ядер милиолид.

По систематическому составу и характеру изменения во времени для палеогеновых отложений Арало-Тургайской низменности выделяются четыре различных комплекса милиолид (см. таблицу).

Палеоценовый комплекс, приуроченный к зоне *Cibicides lectus*, представлен довольно разнообразно в родовом и видовом отношении. Здесь встречены корнуспиры, квинквелокулины, трилокулины, массивины и сигмоилины. Видовой состав комплекса следующий: *Cornuspira turgaica* sp. nov., *Quinqueloculina compacta* sp. nov., *Triloculina regularis* sp. nov., *Massilina vulgaris* sp. nov., *M. ovalis* sp. nov., *Sigmoilina virgata* sp. nov.

Раковинки милиолид имеют хорошую сохранность. Они толстостенные, массивные, фарфоровидные, блестящие. Встречаются милиолиды сравнительно редко и в небольшом количестве. Все палеоценовые милиолиды являются новыми видами. Основной характерной чертой милиолид палеоценового комплекса, в отличие от более молодых комплексов, а также и палеоценового милиолидового комплекса Швеции, является строение устья тургайских палеоценовых милиолид — отсутствие устьевого зуба.

Среднеэоценовый комплекс милиолид наиболее богат как по числу видов, так и по количеству экземпляров каждого вида. В более полных разрезах в составе среднеэоценового комплекса выделяются два подкомплекса: нижний, приуроченный к мергелистым прослоям зоны *Truncorotalia aragonensis*, встречен только в западных разрезах. Верхний подкомплекс, значительно более широко распространенный по площади, приурочен к зоне *Acarinina crassaformis*.

Нижний подкомплекс представлен следующими видами: *Quinqueloculina praelongirostra* sp. nov. var. *typica* var. nov., *Q. praelongirostra* sp. nov. var. *curta* var. nov., *Q. tasaranica* sp. nov., *Q. lamarchiana* Orb., *Q. ungeriana* Orb., *Massilina elegans* sp. nov., *M. sigmoidea* sp. nov., *Sigmoilopsis tumidus* sp. nov.

<sup>1</sup> Зона *Cibicides lectus* выделена В. Г. Морозовой, зона *Anomalina munda* и зоны Крымско-Кавказской области — Т. П. Бондаревой.

Преобладающим в количественном отношении видом данного комплекса является *Quinqueloculina lamarckiana* Orb., имеющая толстую, массивную фарфоровидную раковинку. Остальные виды комплекса также имеют довольно массивную хорошо развитую раковинку с толстой стенкой. Все они прослеживаются в отложениях зоны *Acarinina crassaformis*, за исключением одного вида *Sigmoilopsis tumidus*.

Верхний подкомплекс милиолид, приуроченный к зоне *Acarinina crassaformis*, представлен наиболее богато и разнообразно. Отсюда определено 14 различных видов милиолид из 5 родов: *Quinqueloculina*, *Massilina*, *Spirosigmoilina*, *Sigmoilina* и *Spiroloculina*. Так же как в отложениях, зоны *Truncorotalia aragonensis*, здесь встречены виды: *Quinqueloculina praelongirostra* sp. nov., var. *typica* var. nov., *Q. praelongirostra* sp. nov. var. *curta* var. nov., *Q. tasaranica* sp. nov., *Q. lamarckiana* Orb., *Q. ungeriana* Orb., *Massilina elegans* sp. nov., *M. sigmoidea* sp. nov.

Впервые появляются виды: *Quinqueloculina rostrata* Terquem subsp. *angulata*, subsp. nov., *Q. soljenica* (Jartzeva), *Q. bondarevae* sp. nov., *Sigmoilina celata* (Costa), *Spirosigmoilina decorata* (Cushman), *S. mindaleformis* sp. nov., *Spiroloculina grateloupi* Orb.

Почти все названные виды встречаются в сравнительно большом количестве и имеют хорошую сохранность. В отличие от комплекса зоны *Truncorotalia aragonensis* милиолиды здесь имеют менее массивную раковинку, но все же они достаточно толстостенные. В отложениях зоны *Acarinina crassaformis* наибольшее количество милиолид обнаружено в нижней части. В верхней части встречаются только отдельные виды указанного комплекса. Для комплекса милиолид этой части разреза характерно резкое обеднение видового состава. Уменьшается также и количество особей каждого вида.

Отложения зоны планктонных фораминифер (верхи тасаранской свиты) практически лишены милиолид. Отдельные единичные экземпляры видов: *Spirosigmoilina decorata* (Cushman), *Quinqueloculina akneriana* Orb. var. *rotunda* Gerke, *Q. subungeriana* sp. nov. были обнаружены в отложениях подошвы и кровли этой зоны, причем экземпляры из отложений кровли были представлены исключительно пиритизированными ядрами.

Верхнеэоценовый комплекс милиолид выделен в нижней части зоны *Bolivina*, где милиолиды встречены в глинисто-мергелистой пачке. Милиолиды этого комплекса представлены четырьмя видами: *Quinqueloculina micra* sp. nov., *Spirosigmoilina decorata* (Cushman) и *Spiroloculina grateloupi* Orb., *Quinqueloculina akneriana* Orb. var. *rotunda* Gerke, *Q. subungeriana* sp. nov.

Последние два вида обычно встречаются в небольшом количестве экземпляров и имеют подчиненное значение. Характерным и руководящим видом этого комплекса является *Quinqueloculina micra* sp. nov., которая не была обнаружена ни в покрывающих, ни в подстилающих отложениях.

Нижнеолигоценый комплекс милиолид приурочен к средней части зоны *Anomalina munda*. Состоит он в основном из представителей трех родов: *Quinqueloculina*, *Triloculina* и *Spiroloculina*, причем последние два рода представлены одним или двумя видами, а преимущественное распространение имеет род *Quinqueloculina*, представленный четырнадцатью различными видами и разновидностями: *Quinqueloculina akneriana* Orb. var. *rotunda* Gerke, *Q. akneriana* Orb. var. *aknerina* Orb., *Q. akneriana* Orb. var. *triangularis* Orb., *Q. akneriana* Orb. var. *ermani* Bornemann, *Q. akneriana* Orb. var. *elongata* Gerke, *Q. subungeriana* sp. nov., *Q. romboidea* sp. nov., *Q. selene* (Karrer), *Q. praesarmatica* Bond. (in litt), *Q. seminulum* (L.) var. *compacta* var. nov., *Q. seminulum* (L.) var. *rotunda* var. nov., *Q. seminulum* (L.) subsp. *striata* subsp. nov., *Q. gracilis* Karrer.

Из рода *Triloculina* обнаружены только два вида: *T. austriaca* Orb. и *T. enoplostoma* Reuss; из рода *Spiroloculina* один вид: *Spiroloculina grateloupi* Orb., встречающийся редко и в небольшом количестве экземпляров. Этот последний вид имеется и в более древних средне- и верхне-эоценовых отложениях.

Наиболее богато и разнообразно мииолиды представлены в нижней части олигоценового комплекса; вверх по разрезу количество экземпляров отдельных видов, а также и количество самих видов резко сокращается. В верхней части нижнеолигоценовых отложений, содержащих мииолиды, остаются только три вида: *Q. praesarmatica* Bond. (in litt), *Q. subungeriana* sp. nov. и вид *Q. akneriana* Orb., представленный двумя разновидностями: var. *ermani* Bornemann и var. *rotunda* Gerke.

Два последних вида переходят в верхнюю часть зоны из нижних ее горизонтов, вид же *Q. praesarmatica* Bond. (in litt) характерен только для верхней части зоны *Anomalina munda*.

В целом для нижнеолигоценового комплекса мииолид характерным является сравнительная мелкорослость индивидов, тонкостенность раковин, а также широкое развитие форм с пластинчатым зубом (*Quinqueloculina selene* (Karrer), *Q. praesarmatica* Bond., *Triloculina enoplostoma* Reuss).

Такова в общих чертах характеристика вертикального распространения мииолид по разрезу палеогеновых отложений Арало-Тургайского региона.

Наиболее характерным является то, что каждый из перечисленных выше комплексов мииолид состоит из видов, характерных только для определенного горизонта и за редким исключением почти совершенно не повторяющихся ни в более древних по отношению к данному горизонту, ни в более молодых отложениях.

Особенно обращает на себя внимание палеоценовый комплекс, который, как отмечалось выше, резко отличается как от более молодых эоценовых и олигоценовых комплексов Арало-Тургайской низменности, так и от палеоценового комплекса Швеции. Отличие заключается не только в различном видовом и родовом составе, но и в общем морфологическом облике фауны, в частности, в отсутствии зуба у всех палеоценовых тургайских мииолид, что сближает этот комплекс с меловой фауной фораминифер Западной Сибири и частично Азербайджана. Приведенные факты наводят на мысль о том, что мииолиды палеоценового комплекса скорее являются завершающим звеном определенного этапа развития мииолид данного региона, чем дают начало более молодому эоцено-олигоценовому комплексу. С этой точки зрения, на наш взгляд, не лишено оснований предположение, что отложения чубартенизской свиты, которые В. И. Самодуров (1957) относит к палеоцену, в дальнейшем окажутся более древними, возможно, верхнемеловыми.

Развитие и расцвет мииолидовой фауны тесно связаны с развитием остальных бентосных групп фораминиферового комплекса. Так, появление мииолид в палеоценовых отложениях сопровождается развитием таких сравнительно мелководных групп фораминифер, как *Vaginulina*, *Reussella*, *Cibicides*, *Bolivina*, *Gümbelina* и *Buliminella*.

Богатому среднеэоценовому комплексу мииолид сопутствует еще более пышное, чем в палеоцене, развитие бентосных фораминифер, представленных более чем 25 родами, относящимися преимущественно к сем. *Buliminidae* и *Anomalinidae*.

Верхнеэоценовый комплекс мииолид также сопровождается значительным развитием донных фораминифер, которые почти совершенно исчезают в отложениях верхов тасаранской свиты, вновь появляются только в саксаульской и частично встречаются в низах чеганской свиты

(нижняя часть зоны *Bolivina*). Бентосная фауна фораминифер этих отложений, кроме милиолид, состоит преимущественно из различных видов сем. *Buliminidae*: *Bulimina*, *Bolivina*, *Uvigerina* и др.

Нижнеолигоценовый комплекс сопровождается более мелководной по сравнению с более древними комплексами фауной донных фораминифер. Здесь преимущественное развитие имеют представители сем. *Nonionidae* (*Nonion*, *Elphidium*), *Anomalinidae* (*Anomalina* и *Cibicides*). Нижнеолигоценовые милиолиды также состоят из видов, характерных для более мелководных отложений по сравнению с милиолидами среднеэоценового и палеоценового комплексов.

#### СРАВНЕНИЕ ПАЛЕОГЕНОВЫХ МИЛИОЛИД ТУРГАЯ С ПАЛЕОГЕНОВЫМИ КОМПЛЕКСАМИ ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЫ И АЗИИ

Несмотря на небольшое количество сравнительного материала, которым мы располагаем в настоящее время, мы позволили себе сделать попытку сравнить милиолидовую ассоциацию палеогеновых отложений Тургая с фауной прилегающих районов Азии и Европы. Естественно, что при том весьма слабом состоянии изученности милиолидовых фаун палеогена, о котором я уже упоминала выше, предлагаемое сопоставление не может претендовать на большую полноту и скорее будет иметь форму более или менее вероятного предположения.

Палеоценовые милиолиды известны по работе Бротцена из одновозрастных отложений Швеции, в которой описано три вида милиолид: *Spiroloculina tricarinata* Terquem, *Quinqueloculina* cf. *plana* Orb. и *Triloculina inflata* Orb.

Основное отличие их от палеоценовых форм Тургая состоит не только в различии видового состава, но и в присутствии у всех названных форм хорошо развитого зуба, тогда как у всех милиолид тургайского палеоценового комплекса зуб отсутствует.

Эоценовые милиолиды Парижского бассейна подробно описаны в работе Терквэма (Terquem, 1882); милиолиды киевского мергеля Никопольского района, как отмечалось выше, описаны в работе М. В. Ярцевой (1951). При сравнении комплексов фораминифер этих районов с тургайскими обращает на себя внимание то, что милиолиды Тургая значительно отличаются от милиолид парижского комплекса. Это объясняется, несомненно, влиянием различной фациальной обстановки. Для эоценового комплекса Парижского бассейна весьма характерно большое разнообразие видового и родового состава милиолид, наряду с другими группами фораминифер, а также широкое развитие сравнительно мелководных и тепловодных представителей этого семейства с ситовидным устьем (род *Hauegina*), которые в ископаемых и современных осадках встречаются, как правило, в зоне коралловых рифов или в пририфовой зоне (Brady, 1884; Королюк, 1952; Серова, 1955).

Верхнеэоценовый комплекс Никопольского района (Ярцева, 1951) более близок к тургайским милиолидам, но по родовому и видовому составу он скорее напоминает среднеэоценовый, а не верхнеэоценовый тургайский комплекс.

Из олигоценовых отложений других районов, кроме тургайского, известны только отдельные виды, не позволяющие проводить широких сопоставлений.

Приведенные данные указывают на то, что милиолидовая фауна Тургая и Приаралья имеет много своеобразных черт. Отдельные ее виды, несомненно, сохраняют сходство с южнорусскими, среднеазиатскими и даже западноевропейскими милиолидовыми фаунами, в то же время многие виды являются, несомненно, эндемичными. Из космополитных

видов, распространенных повсюду, может быть назван вид *Quinqueloculina selene* (Karrer), который известен из олигоценовых отложений Германии, Тургайского прогиба, Ферганы и Западно-Сибирской низменности.

Из числа видов, общих с западноевропейскими, могут быть названы: *Spirosigmoilina decorata* (Cushman), *Spiroloculina grateloupi* Orb., *Quinqueloculina rostrata* Terquem subsp. *angulata*, subsp. nov.

К числу видов, сходных со среднеазиатскими, относятся *Quinqueloculina subungeriana* sp. nov., *Q. gracilis* Karrer.

Наибольшее количество видов в обоих комплексах относится к числу эндемичных, изменившихся и развившихся под влиянием своеобразных физико-географических условий палеогенового моря Тургайского прогиба.

Поэтому корни эоценовой фауны милиолид, которые дали начало современным своеобразным формам, свойственным только тургайской фауне, мы, с одной стороны, находим в палеоценовом тургайском комплексе, с другой — родоначальными формами могут являться фораминиферы, появившиеся в Тургае вместо со среднеэоценовой или соответственно олигоценовой трансгрессиями и развившиеся под влиянием изменившихся условий с образованием новых видов и подвидов: *Quinqueloculina rostrata* Terquem subsp. *angulata*, subsp. nov., *Q. solienica* (Jartz.).

Представляется, что все сказанное выше о милиолидах палеогеновых отложений Арало-Тургайской низменности дает основание утверждать, что сем. Miliolidae не является консервативной группой, как принято было считать ранее, а довольно быстро эволюционирует во времени, чутко реагируя на изменение условий обитания, имеет несомненное стратиграфическое значение. Поэтому выделенные в разрезе палеогеновых отложений Тургая милиолидовые комплексы могут быть использованы при стратиграфических исследованиях как руководящие при расчленении и корреляции разрезов.

## ОПИСАНИЕ МИЛИОЛИД ИЗ ПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИИ АРАЛО-ТУРГАЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

### Некоторые особенности строения камер и структура стенки милиолид

#### а) Форма камер милиолид и характер их приращения

При изучении палеогеновых милиолид Арало-Тургайской низменности удалось подметить некоторые интересные особенности в строении их камер, на которые ранее обращалось мало внимания. В описательных работах как в отечественной, так и в зарубежной литературе, камеры милиолид обычно принято называть трубчатыми. Однако этот термин не отражает истинного характера формы камер большинства исследованных нами милиолид и может быть применен только к отдельным родам клубкообразно и спирально свернутых представителей этого надсемейства. Термин «трубчатые камеры» заставляет предполагать, что камеры представляют собой трубки, наложенные в определенной последовательности одна на другую и в сечении имеющие форму замкнутого кольца, овала или другую сходную форму. Если взять две трубчатые камеры, одна из которых является более поздней и приращена к другой ранней, то в поперечном сечении, в месте сочленения этих двух камер, в том случае, если они являются трубчатыми, мы должны были бы видеть две стенки, одна из которых является внешней, или боковой, стороной пре-

дыдущей камеры, другая — внутренней стороной — полом последующей более поздней камеры. Подобную картину мы в действительности и наблюдаем в шлифе в поперечном сечении раковинок сигмолин, спиролокулин и некоторых видов массилин. Граница между камерами в шлифе видна совершенно четко благодаря двуслойности стенки милиолид. Она подчеркивается яркой желтой полоской наружного слоя стенки камер в месте их сочленения.

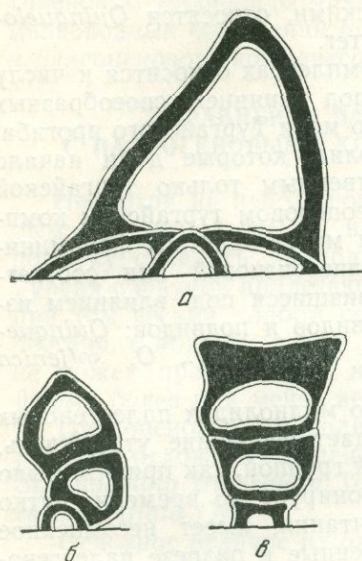


Рис. 1. Схема строения стенки камер милиолид.  
 а — *Quinqueloculina*; б — *Sigmoilina*;  
 в — *Spiroloculina*.

У родов *Quinqueloculina*, *Triloculina* и частично *Massilina* тип строения камер совершенно иной. В срединном поперечном сечении камеры у представителей этих родов образуют полукольцо с загнутыми в большей или меньшей степени внутрь краями; этими краями каждая последующая камера как бы опирается на предыдущие, покрывая их в виде крыши. Таким образом, у подобного типа форм по существу имеется только внешняя периферическая стенка камеры, внутренняя же, названная нами для спиролокулин полом, у квинквелокулин, трилокулин и массилин отсутствует. В данном случае камеры имеют не трубчатую, а иную форму, которую правильнее будет назвать желобчатой. На наш взгляд, подобный термин дает более точное определение формы камер трилокулин, квинквелокулин и массилин. Если мы при помощи препарировальной иглы удалим с раковинки, имеющей желобчатую камеру, внешнюю стенку камеры, то увидим поверхность предыдущих камер, оконтуренную только вдоль шовных линий остатками стенки более поздней по-

ломанной камеры. Только у самого основания и устья боковые стенки камеры замыкаются (рис. 1, а).

Ширина зоны причленения желобчатых камер в области септальных швов варьирует в весьма значительных пределах. Относительно таксономического значения признака трубчатости или желобчатости камер в настоящее время трудно сказать что-либо определенное, так как исследования в этом направлении только начаты и были изучены лишь палеогеновые милиолиды Арало-Тургайской низменности. Тем не менее на основании имеющегося материала можно утверждать, что для представителей родов *Quinqueloculina* и *Triloculina* характерны желобчатые камеры, которые сохраняют этот тип строения на протяжении всего развития, а для спиролокулин и большей части видов рода *Sigmoilina* и *Spirosigmoilina* типичны трубчатые камеры; такие же камеры наблюдаются и у некоторых массилин. По-видимому, признак желобчатости и трубчатости камер характеризует отдельные роды или целую группу родов и имеет определенное таксономическое значение. Несомненно, данный вывод требует дополнительной проверки и уточнения на примере изучения строения камер более древних и более молодых милиолид.

Форма поперечного сечения камер милиолид, главным образом форма внешнего контура их поперечного сечения, имеет видовое значение. Более того, этот признак, по-видимому, характеризует определенные

видовые группы. В нашем материале наблюдались особи с камерами в поперечном сечении дугообразными, остро V-образными, округло V-образными, трапециевидными, копьевидными, прямоугольными. Камеры остро V-образные характерны для видов группы *Quinqueloculina praelongirostra* и *Q. lamarckiana*, округло V-образные — для видов группы *Q. akneriana* — *Q. romboidea*, округлые — для видов группы *Q. selene* и *Q. soljenica*, корытообразные — для группы *Triloculina circularis* и т. д.

Следует отметить, что одинаковая форма камер может встречаться у представителей различных родов, но для одного и того же рода форма камер обычно бывает типичной для определенной группы видов.

### б) Микроструктура стенки милиолид

Большинство видов милиолид, встреченных в палеогеновых отложениях (роды: *Quinqueloculina*, *Triloculina*, *Massilina*, *Sigmoilina*, *Spirosigmoilina*, *Spiroloculina*), имеют известковистую фарфоровидную раковинку, и только представители вида *Sigmoilopsis tumidus* sp. nov. имеют песчаную раковинку, состоящую из зерен кварца, сцементированных кварцевым же цементом. Зерна кварца имеют неправильную и изъеденную форму и соприкасаются одно с другим по неправильным извилистым поверхностям. Размер зерен от 2 до 15  $\mu$ , преобладают зерна размером 7—10  $\mu$ ; количество цементирующего вещества ничтожно мало по сравнению с агглютинированными зернами, размер зерен цемента менее 2  $\mu$ , обычно они гаснут вместе с тем или другим кристаллом кварца, которые они скрепляют. Величина кварцевых зерен увеличивается от начальной камеры к более поздним. Угасание кристаллов волнистое.

Раковинки с известковой фарфоровидной стенкой внешне имеют обычно белый или слегка желтоватый цвет и бывают матовые «бисквитовидные» или блестящие, непрозрачные, реже полупрозрачные или даже псевдостекловатые [*Quinqueloculina selene* (Karrer)].

Под микроскопом фарфоровидная стенка состоит из мельчайших зерен кальцита неопределенной формы, размеры которых менее 2,5  $\mu$ . Обычно принято считать, что стенка милиолид является однослойной, вполне однородной. В. А. Крашенинников (1956) в своей работе отмечал, что исследованные им в шлифах милиолиды с фарфоровидной стенкой имеют «совершенно отчетливую зернистую микроструктуру... Расположение оптических осей кристалликов незакономерное, бессистемное. Но у некоторых экземпляров на отдельных частях раковины иногда можно наблюдать упорядоченную ориентировку кристаллов, выражающуюся в погасании и просветлении небольших участков стенки при вращении столика микроскопа» (стр. 162).

Изучение палеогеновых милиолид в ориентированных шлифах при больших увеличениях позволило установить, что стенка милиолид имеет двуслойное, а в отдельных случаях и отчетливое трехслойное строение. Она состоит из двух тонких (не более 5  $\mu$  каждый) слоев наружного и не всегда присутствующего внутреннего и промежуточного — срединного слоя, толщина которого в несколько раз превышает толщину наружного слоя. Промежуточный слой является опорным скелетным слоем. Он состоит из мельчайших зерен кальцита, не имеющих определенной формы. Размеры зерен у различных видов могут колебаться, но обычно не превышают 2—3  $\mu$ . Кристаллографическая ориентировка их совершенно беспорядочная. При скрещенных николях этот слой имеет низкую интерференционную окраску (серые и желтовато-серые тона первого порядка), которая не изменяется при вращении столика микроскопа.

Наружный (и внутренний, когда он присутствует) слой под микроскопом имеет вид тонкой полосы, оконтуривающей основной промежуточный слой (табл. VI, фиг. 1, 2). Он также состоит из мельчайших зерен

кальцита, величина которых не превышает размеров зерен основного слоя, но в отличие от последних они имеют строго определенную ориентировку зерен — кристаллов, их длинная ось расположена параллельно поверхности раковинки. В поляризованном свете этот слой при вращении столика микроскопа закономерно погасает и просветляется. При скрещенных николях оконтуривающий слой стенки раковинки имеет лимонно-желтый цвет и по оптическому эффекту напоминает линию Бекке. По всей вероятности, тонкие наружный и внутренний слои с определенной оптической ориентировкой кристаллов придают поверхности камер и раковинке глянецватый оттенок, который по характеру можно сравнить с глазурью, покрывающей матовую поверхность фарфоровых изделий.

Наличие или отсутствие внешнего тонкого слоя, на наш взгляд, в отдельных случаях можно объяснить степенью сохранности раковинки и условиями их захоронения. Так, у милиолид, имеющих раковинку с матовой поверхностью, этот тонкий наружный слой сохраняется только в зоне шовных сочленений последующей и предыдущей камер. В таком случае весьма вероятно предположение, что на внешней открытой поверхности стенки раковинки он был уничтожен в результате растворения или в силу каких-либо других причин. Отсутствие внутреннего тонкого слоя у многих исследованных экземпляров менее объяснимо — казалось бы, что внутренняя поверхность камер более защищена от внешних, хотя бы механических, воздействий и должна была бы лучше сохраняться. Однако на примере палеогеновых милиолид Арало-Тургайской низменности мы наблюдаем обратное явление: наружный слой сохраняется почти у всех изученных экземпляров, а внутренний был отмечен на одной трети раковинок.

Полученные данные позволяют прийти к выводу, что стенка известковых милиолид не однослойна, а двуслойна и даже трехслойна. Слоистость образована различной ориентировкой кристаллов в разных частях раковинки — определенной (параллельно поверхности стенки раковинки) в наружной и внутренней частях и беспорядочной в основной скелетной части стенки. Таксономическая значимость этого признака еще неясна. Для оценки ее необходимо провести сравнительное изучение строения стенки более древних и более молодых, чем палеогеновые, представителей этого семейства и главным образом современных милиолид.

### Описание видов милиолид

В настоящей работе использована общепринятая систематика милиолид, с некоторыми незначительными изменениями и дополнениями. Встреченные в палеогеновых отложениях Арало-Тургайской низменности милиолиды относятся к родам: *Cornuspira*, *Triloculina*, *Massilina*, *Sigmoilina*, *Spiroloculina*, *Spirosigmoilina* и *Sigmoilopsis*. Голотипы и оригиналы хранятся в коллекции микропалеонтологической лаборатории ГИН АН СССР.

## ОТРЯД MILIOLIDA

### НАДСЕМЕЙСТВО MILIOLIDEA ORBIGNY, 1839

#### СЕМЕЙСТВО CORNUSPIRINIDAE REUSS, 1861

#### Род *Cornuspira* Schultz, 1854

Раковинка спирально-плоскостная, эволютная, сжатая с боковых сторон, состоит из двух камер: начальной округлой и второй трубчатой, спирально закрученной.

*Cornuspira turgaica* sp. nov.

Табл. I, фиг. 1, а, б

Голотип № 3444/1, происходит из палеоценовых отложений Арало-Тургайской низменности (район оз. Чубар-Тениз).

Д и а г н о з. Корнуспира дискоидальная, двояковогнутая, высота оборотов второй трубчатой камеры равномерно увеличивается по мере роста.

О п и с а н и е. Раковина округлая, дискоидальная, с боковых сторон сдавленная, двояковогнутая, с округлым периферическим краем. Начальная камера плохо различима, трубчатая свернута спиралью в одной плоскости, образует не более шести — восьми оборотов. Высота и ширина трубчатой камеры по мере роста раковинки постепенно увеличиваются. Высота последующего оборота превышает высоту предыдущего примерно вдвое. Спиральный шов довольно четкий. Устье в виде овального низкого отверстия расположено на конце спиральной камеры.

Размеры: диаметр 0,6 мм, толщина 0,1 мм.

Изменчивость. Небольшое количество материала, имевшегося в нашем распоряжении, не позволило составить представление о степени изменчивости данного вида.

Сравнение. По типу строения вид имеет сходство с *Cornuspira neudorfensis* Toula, но отличается от нее значительно меньшими размерами раковинки и вдвое меньшим количеством оборотов спирали.

Местонахождение и геологический возраст. Редко и в небольшом количестве встречается в палеоценовых отложениях Арало-Тургайской низменности (район оз. Чубар-Тениз).

СЕМЕЙСТВО MILIOLIDAE ORBIGNY, 1839

Род *Quinqueloculina* Orbigny, 1826

Раковина с клубкообразно расположенными камерами по две в обороте, нарастающими в пяти взаимнопересекающихся плоскостях под углом 72°. В наружной части раковинки, завитой по такому плану, видно пять, реже четыре камеры. Камеры желобчатые. Устье простое, округло-овального очертания, с простым или пластинчатым зубом или без зуба. Стенка известковая или с наружным песчаным слоем.

*Quinqueloculina compacta* sp. nov.

Табл. I, фиг. 2, а — в

Голотип № 3444/2 происходит из палеоценовых отложений (зона *Cibicides lectus*) Арало-Тургайской низменности (район оз. Чубар-Тениз).

Д и а г н о з. Квинквелокулина удлинено-овальная, компактная, периферия округлая. Тип навивания камер на ранних стадиях квинквелокулиновый, на поздних может быть ложно массивным. Устье очень маленькое. Зуб отсутствует.

О п и с а н и е. Раковинка удлинено-овальная, сжатая с боковых сторон; малокамерная сторона плоская или даже вогнутая, многокамерная закруглена, со стороны устья срезана. Длина вдвое превышает ширину, толщина почти наполовину меньше ширины. Плоскость среза устья горизонтальная. На многокамерной стороне обычно видны три камеры.

Срединная лежит несколько углубленно. Многокамерная сторона выпуклая, образована четырьмя камерами. Камеры желобчатые, удлиненные, равномерно изогнутые. Ширина камер незначительно превышает их высоту. Высота камер одинакова на всем протяжении от основания к устью. В поперечном сечении внутренние полости камер имеют округло-овальное очертание. Внешний контур поперечного сечения камер округло-треугольный. Стенка камер массивная (до 22  $\mu$ ), на последней камере фарфоровидная, глазированная, блестящая или матовая. Толщина стенки более или менее одинакова во всех частях камеры и несколько увеличивается в месте сочленения камер. Септальные швы слегка углубленные, отчетливые. Устьевое отверстие маленькое, поперечноовальное, расположено на вытянутом в небольшое горлышко устьевом конце камеры. Зуб отсутствует.

**Изменчивость.** Изменчивость морфологических признаков данного вида связана главным образом с изменением степени объемности камер и степени их вздутости; в зависимости от этого варьирует также и характер септальных швов, которые могут быть сильно углубленными или почти совсем плоскими.

**Сравнение.** Форма, морфологически близкая к виду *Quinqueloculina compacta* sp. nov., описана Терквэмом (Terquem, 1882) под названием *Quinqueloculina anguina*; основное отличие ее от нашего вида состоит в несколько более высоком горлышке, наличии воротничка вокруг горлышка и главное — в наличии маленького стерженькового зуба. Островский описал вид *Q. cf. apaguina*, который еще больше похож на наш вид. Так же, как и наша форма, он имеет суживающееся вверх горлышко и тот же тип строения раковинки. К сожалению, в описании у автора отсутствует указание, имеется у этого вида зуб или нет. Сходные с видом *Quinqueloculina compacta* sp. nov. олигоценые формы *Quinqueloculina ludvigi* Reuss из септариевых глин Германии и *Q. gracilis* Kagger из олигоцена Гааса отличаются от него менее четко выраженным горлышком и непременным наличием хорошо развитого стерженькового или раздваивающегося на конце Т-образного зуба.

**Местонахождение и геологический возраст.** Вид *Quinqueloculina compacta* sp. nov. в небольшом количестве экземпляров встречен в палеоценовых отложениях Арало-Тургайской низменности (район оз. Чубар-Тениз).

#### Группа *Quinqueloculina tasaranica*

К этой группе относятся два разных вида: *Q. tasaranica* sp. nov. и *Q. rostrata* Terquem subsp. *angulata* subsp. nov.

Для данной группы характерны сильно вытянутая раковинка с длинной, превышающей ширину более чем вдвое, наличие удлиненного устьевого горлышка, остро V-образная форма камер и острый периферический край.

#### *Quinqueloculina tasaranica* sp. nov.

Табл. I, фиг. 10, а—в; табл. V, фиг. 1

**Голотип** № 3444/3 происходит из среднеоценовых отложений (зона *Acarinina crassaformis*) Арало-Тургайской низменности (урочище Донгуз-Тай).

**Диагноз.** Квинквелокулина остроугловатая, сильно вытянутая, в сечении заостреннотреугольная с длинным горлышком, округлым устьем и маленьким зубом. Длина превышает ширину больше чем вдвое.

Описание. Раковина удлиненно-овальная, сильно вытянутая, в основании широко закругленная, у устьевого конца суженная, прямо усеченная. Со стороны устья имеет угловато-треугольное очертание. Длина раковинки превышает ширину в 2—2,8 раза. В наружном обороте видны пять камер. Многокамерная сторона угловато-выпуклая, состоит из четырех камер. Средние из них значительно возвышаются над боковыми в виде приостренных изогнутых гребней. Малокамерная сторона уплощенная или слегка выпуклая с тремя камерами. Средняя выступает в виде узкого острого гребня между боковыми. Камеры желобчатые, сильно сжатые с боков, а у отдельных экземпляров даже слегка вогнутые с острокилеватым внешним краем, в средней части раковинки прямые или слабо изогнутые, в основании изгибаются почти под прямым углом, в устьевой части вытянутые в прямостоящее округлое устьевое горлышко. Высота камер более или менее постоянная по всей их длине и несколько уменьшается только в приустьевой части. В поперечном сечении камеры имеют остро V-образную форму. Стенка камер фарфоровидная, слегка шероховатая, матовая. Толщина ее на последней камере достигает 24  $\mu$ . В периферической части камер и в области швов утолщение стенки доходит до 50  $\mu$ . Септалные швы отчетливые, слабо углубленные. Устье прямое, округлое, небольшое, расположено на вытянутом в узкое высокое горлышко устьевом конце камеры. Устьевое горлышко раструбообразное. Угол, образованный плоскостью среза устьевой поверхности и горлышком, прямой. Зуб маленький, стерженьковый, занимает не более  $\frac{1}{4}$  высоты устьевого отверстия.

Размеры: длина 0,55—0,87 мм, ширина 0,22—0,32 мм, толщина 0,13—0,22 мм.

Изменчивость. Значительно варьирует степень сжатости периферического края. Выделяются формы с остроугловатым килеватым периферическим краем (*forma typica*) и форма с округло-угловатой периферией (*forma ovata*). Камеры у типичной формы сильно сжатые, заостренные, килеватые, в сечении имеют V-образную форму. Камеры формы «*ovata*» по периферии округло-заостренные, боковые стороны округло-выпуклые. В некоторой степени варьируют очертания раковинки от сильно удлиненной до овальной, длина устьевого горлышка и степень изогнутости камер в средней части раковинки. Имеются экземпляры с почти прямыми камерами, наряду с такими, у которых камеры отчетливо дугообразно изогнуты. Остальные характерные признаки вида постоянны.

Сравнение. Благодаря наличию вытянутого горлышка и сильно изогнутым в основании камерам наибольшее сходство имеет с *Quinqueloculina longirostra* Orb., от которой, однако, отличается вдвое большими размерами, более удлиненной формой раковинки, большей ее вздутостью и характером зуба (у вида Орбиньи зуб высокий, на конце раздваивающийся).

Местонахождение и геологический возраст. Вид в большом количестве обнаружен в среднеэоценовых отложениях Арало-Тургайской низменности в отложениях зон *Truncorotalia aragonensis* и *Acarinina crassaformis*.

*Quinqueloculina rostrata* Terguem subsp. *angulata*, subsp. nov.

Табл. II, рис. 3, а—в; табл. V, фиг. 2

Голотип № 3444/5, происходит из среднеэоценовых отложений (зона *Truncorotalia aragonensis*) Арало-Тургайской низменности (урочище Донгуз-Тай).

**Диагноз.** Квинквелокулина сильно вытянутая каплевидная, со стороны устья ромбовидная, угловатая; камеры V-образные, горлышко длинное, швы углубленные.

**Описание.** Раковинка удлиненная, расширенная в средней части и суживающаяся к основанию и устью, сжатая с боковых сторон, у основания угловато-округлая, у устьевого конца прямо усеченная. Длина превышает ширину в 2,5—3,5 раза. Периферический край килеватый заостренный или слабо округлый. Со стороны устья раковинка имеет ромбовидное очертание. Малокамерная и многокамерная стороны выпуклые, причем многокамерная выпукла в значительно большей степени. Средние камеры многокамерной стороны возвышаются в виде заостренных или слегка притупленных гребней над боковыми; на малокамерной стороне средняя камера также выступает в виде прямого гребня. Камеры длинные, желобчатые, в поперечном сечении V-образные, слегка равномерно изогнутые, каплеобразно вздутые в основании и резко суживающиеся в устьевой части с образованием длинного узкого горлышка. Стенка камер тонкая (не более 11  $\mu$ ), фарфоровидная, блестящая, слегка просвечивающая. Килевидное утолщение по внешнему краю камер достигает 19  $\mu$ . Околошовные утолщения в зоне сочленения камер 23—25  $\mu$ . Септальные швы ясные, углубленные. Устье округлое, маленькое, расположенное на вытянутом в узкое горлышко устьевом конце камеры. Горлышко на конце несколько расширено и снабжено тонким прозрачным ободком, зуб маленький, палочковидный, заостренный на конце.

**Размеры:** длина 0,44—0,61 мм, ширина 0,16—0,19 мм, толщина 0,10—0,14 мм.

**Изменчивость.** Наиболее изменчивыми признаками являются степень вздутости раковинки в средней части и степень изогнутости камер. Очертания периферического края также варьируют от заостренно-угловатого до округлого.

**Сравнение.** Подвид *Q. rostrata* Terquem subsp. *angulata* subsp. nov. имеет некоторое сходство с видом *Q. praelongirostra* sp. nov., от которого отличается большей заостренностью раковинки в основании и с устьевой стороны, ромбовидным очертанием раковинки со стороны устья, более вытянутой шейкой и большей удлиненностью раковинки. От типичного вида, описанного Терквэмом (Terquem, 1882), отличается большей шириной раковинки и большей угловатостью камер.

**Местонахождение и геологический возраст.** Встречается в небольшом количестве в среднеэоценовых отложениях Арало-Тургайской низменности.

#### Группа *Quinqueloculina ungeriana* Orbigny

Эта группа объединяет виды: *Q. praelongirostra* sp. nov. с двумя вариететами, *Q. lamarckiana* Orb., *Q. ungeriana* Orb. и *Q. subungeriana* sp. nov.

Для данной группы видов характерны V-образная форма камер, заостренная периферия, остроугольно-треугольный контур раковинки со стороны устья, короткое горлышко или полное его отсутствие и сравнительно незначительное превышение высоты раковинки над шириной. Эти два последних признака отличают данную группу видов от сходной группы *Q. tasaranica* sp. nov.

#### *Quinqueloculina praelongirostra* sp. nov.

**Диагноз.** Квинквелокулина удлиненно-овальная, в сечении треугольная, с острокилеватым периферическим краем. Камеры V-образные,

сильно сжатые с боков, высокие, с острым внешним краем. Устье округлое, с коротким горлышком или без него. Зуб маленький, клинообразный.

*Quinqueloculina praelongirostra* var. *typica* sp. et var. nov.

Табл. I, фиг. 8, а — в

Голотип № 3444/6, происходит из среднеэоценовых отложений (зона *Truncorotalia aragonensis*) Арало-Тургайской низменности (урочище Донгуз-Тау в верховьях р. Чеган).

Описание. Раковина удлинненно-овальная, сжатая с боковых сторон, у основания суженная, закругленная, в устьевой части прямо или несколько косоусеченная. Со стороны устья имеет остроугловато-треугольные очертания. Длина превышает ширину в полтора-два раза, ширина примерно в полтора раза больше толщины. Многокамерная сторона остроугловато-выпуклая, состоит из четырех камер. Средние камеры (третья и пятая) значительно возвышаются над боковыми в виде приостренных прямо расположенных гребней. Малокамерная сторона почти плоская; срединная четвертая камера отчетливо выступает между боковыми в виде острого гребня. Камеры желобчатые, сильно сжатые с боков, в сечении остро V-образные, с острокилеватым периферическим краем, равномерно дугообразно изогнутые. Высота камер более или менее одинакова на всем протяжении и несколько уменьшается только у устьевого конца. Стенка фарфоровидная матовая, у отдельных экземпляров тонкая, просвечивающая. Толщина ее не превышает 18  $\mu$ . Околошовные утолщения стенки в зоне сочленения камер почти втрое превышают толщину стенки. Септальные швы отчетливые.

Устье прямое или слабо наклонное, округлое, расположено на вытянутом в небольшое горлышко устьевом конце камеры. Зуб короткий, клинообразный. Угол наклона плоскости среза устьевого конца не превышает 10°.

Размеры: длина 0,32 мм — 0,67 мм, ширина 0,13—0,34 мм, толщина 0,11—0,27 мм.

Изменчивость. Подвид довольно постоянен в своих признаках. В незначительной степени варьирует степень изогнутости камер.

Сравнение. От сходного вида *Q. longirostra* Orb. отличается большей выпуклостью многокамерной стороны и значительно менее коротким горлышком.

Местонахождение и геологический возраст. *Quinqueloculina praelongirostra* var. *typica* var. et sp. nov. в большом количестве экземпляров обнаружена в среднеэоценовых отложениях (зоны *Truncorotalia aragonensis* и *Acarinina crassaformis*) Арало-Тургайской низменности (низовья р. Сыр-Дарья).

*Quinqueloculina praelongirostra* var. *curta* sp. et var. nov.

Табл. I, фиг. 9, а — в

Голотип № 3444/7, происходит из среднеэоценовых отложений (зона *Acarinina crassaformis*) Арало-Тургайской низменности (низовья р. Сыр-Дарья).

Сравнение. От типичной формы вида отличается почти полным отсутствием устьевого горлышка, формой устья и несколько большей сжатостью раковинки с боковых сторон.

Местонахождение и геологический возраст. В большом количестве экземпляров встречается в среднеэоценовых отложениях Арало-Тургайской низменности (низовья р. Сыр-Дарья).

*Quinqueloculina lamarckiana* Orbigny

Табл. II, фиг. 1, а—в; табл. V, рис. 3

1839. *Quinqueloculina lamarckiana* Orbigny. Foram. Io: Ramon de la Sagra, Histh. Phys., de l'île de Cuba, vol. 8, pl. II, fig. 14—15.

Описание. Раковинка широкоовальная, до округлой, плоско- или двояковыпуклая, с острым режущим периферическим краем, в основании округлая или округло-угловатая, суженная, у устьевого конца косо усеченная, слегка приостренная, со стороны устья имеет треугольное очертание. Длина превышает ширину не более чем в 1,2—1,4 раза. Многокамерная сторона остроугловато-выпуклая, состоит из четырех камер.

Третья и четвертая камеры образуют острые гребнеобразные выступы. Малокамерная сторона плоская с тремя камерами. Средняя камера выступает в виде заостренного гребня. Камеры желобчатые, сильно изогнутые, сжатые с боковых сторон. В поперечном сечении имеют широко V-образную форму. Периферический край камер острокилеватый. Высота их сравнительно одинакова на всем протяжении. Септальные швы отчетливые, слегка углубленные. Устьевое отверстие округлое или подковообразное, открывается на многокамерную сторону. Расположено на вытянутом в небольшое горлышко и косо срезанном устьевом конце камеры. Величина наклона плоскости среза устьевой поверхности изменяется от 10 до 45°. зуб короткий, палочковидный, поднимается обычно не более чем на  $\frac{1}{3}$  высоты устьевого отверстия. Устьевое горлышко у отдельных экземпляров бывает покрыто тонкой еле заметной штриховкой. Стенка фарфоровидная, матовая, довольно толстая (20—25  $\mu$ ). В области кия толщина ее возрастает вдвое. У основания камер в местах их сочленения с предыдущими, толщина стенки увеличивается до 70  $\mu$ .

Размеры: длина 0,93—0,37 мм, ширина 0,73—0,33 мм, толщина 0,30—0,22 мм.

Изменчивость. Вид довольно постоянен в своих основных морфологических признаках. Большие колебания размеров могут быть объяснены частично тем, что в исследованном материале имелись особи, не достигшие стадии зрелости. Однако отношение длины раковинки к ширине остается более или менее постоянным у всех исследованных экземпляров. В процессе онтогенетического развития изменяется довольно значительно характер периферического края от широкоокруглого на ранних стадиях роста до острокилеватого у камер двух последних оборотов.

Сравнение. От сходных видов *Quinqueloculina longirostra* Orb. и *Q. praelongirostra* var. *typica* sp. et. var. nov. отличается большей вздутостью и округлостью раковинки и вдвое меньшей ее длиной. От *Q. ungeriana* Orb. отличается более вздутой раковинкой, более заостренным периферическим краем и строением устья. Два последних признака также отличают *Q. lamarckiana* от *Q. subungeriana*, встреченной в чеганской свите. *Q. lamarckiana* из тасаранской свиты весьма близка к голотипу, описанному Орбини из современных отложений, и отличается от него только более коротким устьевым горлышком.

Распространение и геологический возраст. Вид *Quinqueloculina lamarckiana* Orb. имеет довольно широкое распространение и известен из миоценовых отложений Западной Европы, из современных вод Атлантического океана и Средиземного моря. В пределах Арало-Тургайской низменности встречен в большом количестве в отло-

жениях тасаранской свиты (средний эоцен, зона *Truncorotalia aragonensis*) урочища Донгуз-Тай в низовьях р. Чеган, редко в нижнеолигоценовых отложениях.

*Quinqueloculina ungeriana* Orbigny

Табл. II, фиг. 2, а — в

1846. *Quinqueloculina ungeriana*, Orbigny, Foram. Foss. Bass. Tert. Vienne, стр. 29, табл. XVIII, рис. 22—24.

1952. *Miliolina ungeriana*. Богданович, Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 64, стр. 110, табл. 10, рис. 2, а — в, 3, а — в.

Описание. Раковинка широкоовальная, плоско- или двояковыпуклая, с острым периферическим краем, в основании широкоокруглая, у устьевого конца косо усеченная, слегка приостренная; со стороны устья имеет треугольное очертание. Длина превышает ширину не более чем в 1,2—1,4 раза. В наружном обороте видны пять камер. Многокамерная сторона остроугловато-выпуклая, состоит из четырех камер, из которых третья значительно возвышается над остальными в виде приостренного гребня. Вдоль септального шва между второй и третьей камерами выступает острый периферический край пятой камеры. Малокамерная сторона уплощенная или слегка выпуклая, с тремя камерами. Средняя в виде невысокого острого гребня возвышается над боковыми. Камеры V-образные, сильно сжатые с боков, значительно изогнутые, с острокилеватым внешним краем. Высота их несколько уменьшается по направлению к устью. Стенка фарфоровидная, блестящая, гладкая, тонкая. У основания камер в месте их сочленения с предыдущими толщина стенки увеличивается почти вдвое, так же как и у *Q. lamarckina* Orbigny, киль образован за счет утолщения стенки. Септальные швы плоские, но довольно отчетливые. Устье наклонное, подковообразное, небольшое, расположено продольно и открывается на многокамерную сторону. Величина наклона устьевой поверхности изменяется от 10—15 до 45—50°.

Размеры: длина 0,22—0,76 мм, толщина 0,10—0,40 мм.

Изменчивость. Варьирует контур раковинки от овального до широкоокруглого, степень килеватости периферического края и характер зуба от клиновидного, слегка раздваивающегося на конце до широкого двухлопастного. В процессе онтогенеза изменяется характер периферического края от округлого на ранних стадиях до остроугловатого в последних двух оборотах.

Сравнение. От типичной формы этого вида, описанной Орбини из миоценовых отложений Венского бассейна и чокракского вида А. К. Богдановича, наши экземпляры отличаются отсутствием ребристости.

Распространение и геологический возраст. Вид *Q. ungeriana* Orb. широко известен из миоценовых отложений Западной Европы и Крымско-Кавказской области. В пределах Арало-Тургайской изменности встречается в значительном количестве в среднеэоценовых и нижнеслигоценовых отложениях.

*Quinqueloculina subungeriana* sp. nov.

Табл. IV, фиг. 3, а — в

Голотип № 3444/10 происходит из нижнеолигоценовых отложений (чеганская свита, зона *Anomalina munda*) Арало-Тургайской изменности.

**Д и а г н о з.** Квинквелокулина заостренно-овальная, сжатая, периферия килеватая, устье подковообразное, зуб клиновидный, камеры дугообразно изогнутые.

**О п и с а н и е.** Раковинка овальная, плоско-выпуклая, округло-килеватая, в основании сжатая округлая или округло-угловатая, у устьевого конца косо усеченная, обычно слегка приостренная. Длина раковинки превышает ширину обычно в 1,7 раза. Периферический край округло-килеватый, со стороны устья раковинка имеет треугольное очертание. В наружной части ее обычно видны пять камер. Многокамерная сторона угловато-выпуклая, состоит из четырех камер, причем третья камера, а иногда и пятая выступают в виде отчетливого гребня, нависающего над шовной линией прилегающей камеры. На малокамерной стороне четвертая камера обычно выступает в виде небольшого гребня. Камеры желобчатые, сжатые с боковых сторон, равномерно дугообразно изогнутые. Внешний край камер округло-заостренный, килеватый. Высота их более или менее одинакова на всем протяжении от основания к устью, иногда к устьевой части камеры несколько суживаются. В поперечном сечении камеры остро V-образные. Стенка камер фарфоровидная, блестящая, изредка тонкорребристая, толщина ее на последней камере до 18  $\mu$ . Килевидное утолщение внешней части камеры имеет толщину 40  $\mu$ . В месте сочленения с предыдущими камерами вдоль септальных швов толщина стенки возрастает до 90  $\mu$ . Выстиление дна камер значительное. Швы плоские, реже слабо углубленные, как правило, двухконтурные. Устье подковообразное, открывается на многокамерную сторону. Сбоку устьевая поверхность имеет коленчатые очертания, т. е. на расстоянии  $\frac{2}{3}$  от периферии к основанию устьевой конец камеры срезан прямо, а на остальной трети срезан под углом 60° к горизонтали. Пластика зуба при рассматривании раковинки со стороны устья представляется узким палочковидным выступом, поднимающимся только до половины высоты устьевого отверстия. На конце он незначительно расширяется, коленообразно изогнут по форме устьевого отверстия.

**Р а з м е р ы:** длина 0,60—0,98 мм, шириа 0,37—0,62 мм, толщина 0,20—0,36 мм.

**И з м е н ч и в о с т ь.** Варьирует степень килеватости камер и форма устьевого отверстия; встречаются экземпляры, у которых камеры у основания бывают широко закругленными и вздутыми и только на устьевом конце камеры появляется заметный киль. У таких форм и устьевое отверстие бывает более округлым.

**С р а в н е н и е.** *Quinqueloculina subungeriana* наиболее близка к *Quinqueloculina ungeriana* Orb., описанной А. К. Богдановичем (1952) из чокракских отложений Северного Кавказа. Основное отличие состоит в меньшей вздутости раковинки и характере периферического края, который у *Q. ungeriana* бывает остро-килеватым, режущим, а у нашего вида только округло-килеватый. Для *Q. ungeriana* характерен также более округлый контур. От сходной *Quinqueloculina akneriana* Orb., встречаемой в тех же отложениях, отличается килеватостью периферии камер и характером устья, от *Q. seminulum* — также килеватостью, строением зуба и более угловатыми очертаниями раковинки. От *Q. spondiungeriana*, описанной М. Я. Серовой (1955) из нижнесарматских отложений Подольи, нижнеолигоценовые представители этого вида отличаются характером периферического края, меньшей килеватостью и наличием неразделенного зуба.

Возможно, развитие видов группы *Q. subungeriana* sp. nov., *Q. ungeriana* Orb. — *Q. spondiungeriana* Serova во времени шло по пути увеличения сжатости камеры и, как следствие, увеличения килеватости раковинки, усложнения строения зуба с образованием у нижнесармат-

ских особей вида *Q. spondiungeriana* Serova двураздельного зуба.

Местонахождение и геологический возраст. Встречается в чеганской свите на юге Арало-Тургайской низменности (чинки Челкар-Нуры, район оз. Бошекуль).

*Quinqueloculina seminulum* (Linne)

1767. *Serpula seminulum*. Linné, Syst. Nat., 12-th ed., № 7—91, стр. 1264.

1850. *Quinqueloculina affinis*. Эйхвальд, Палеонтология России, новый период, стр. 25, табл. I, рис. 15—16.

1858. *Miliolina seminulum*. Williamson, Roy. Soc. London, стр. 85, табл. VII, рис. 183—185.

1952. *Miliolina seminulum*. Богданович, «Тр. ВНИГРИ», новая серия, вып. 64, стр. 134, табл. XVI, рис. 2, а — в.

Диагноз. Квинквелокулина овальная, плоско- или двояковыпуклая, симметричная, в основании и по периферии закругленная, в устьевой части косо срезанная; устьевая поверхность изогнутая, устье подковообразное, зуб клиновидный, изогнут по форме устья.

Вид *Quinqueloculina seminulum* (Linné) является весьма изменчивым и трактуется очень широко. В литературе имеется большое количество изображений и описаний данного вида и выделено несколько его разновидностей. Встреченные в олигоценовых отложениях Тургай представители вида отличаются довольно значительно от ранее описанных и определены нами как новые разновидности *var. rotunda* и *var. compacta* и новый подвид данного вида *subsp. striata*. Различие первых двух разновидностей заключается в форме раковинки и соотношении основных измерений. Подвид *striata* характеризуется более округлой формой раковинки, большей ее сжатостью, наличием отчетливо выраженной, даже на ранних стадиях, ребристости стенки камеры. В разрезе чеганской свиты эта последняя разновидность встречается в отложениях, занимающих несколько более высокое стратиграфическое положение по сравнению с разновидностью *compacta*. Весьма вероятно, что появление ребристости у более молодых форм является результатом изменения во времени разновидности *var. compacta*.

*Quinqueloculina seminulum* (Linné) *var. compacta* *var. nov.*

Табл. III, фиг. 7, а — в

Голотип № 3444/12 происходит из нижнеолигоценовых отложений (чеганская свита, зона *Anomalina munda*) Арало-Тургайской низменности (чинки Челкар-Нуры, район оз. Бошекуль).

Диагноз. Квинквелокулина овальная, плоско-выпуклая. Длина превышает ширину в два раза. Периферия округлая, устье раструбообразно расширено, зуб большой клиновидный, раздваивающийся, стенка гладкая.

Описание. Раковинка компактная овальная, плоско-выпуклая, в основании широкоокруглая, реже угловато-закругленная; устьевой конец угловатый, косоусеченный. Периферический край сжатый, округлый. Длина превышает ширину вдвое. Со стороны устья раковинка имеет округло-треугольное очертание. Многокамерная сторона сильно выпуклая; третья камера возвышается над боковыми в виде сглаженного широкого гребня; пятая не всегда отчетливо выделяется. Малокамерная сторона плоская, реже слабо выпуклая; четвертая камера обычно лежит слегка углубленно. Камеры желобчатые, довольно широкие, удлиненные, равномерно дугобразно изогнутые, сжатые с боковых сторон. Высота камер и ширина их довольно постоянные на всем протяжении. В попе-

речном сечении камеры имеют правильную V-образную форму. Устьевой конец иногда слегка расширен в виде раструба. Стенка фарфоровидная, матовая или блестящая, толщина ее на последней камере достигает 20  $\mu$ , по периферии камеры наблюдается килеобразное утолщение стенки раковинки до 35  $\mu$ . Характерно весьма значительное утолщение стенки раковинки в месте сочленения с предыдущими камерами вдоль септальных швов, которое доходит до 100  $\mu$ . Выстиление дна камер значительное, но не полное. Септальные швы отчетливые, часто широко двуконтурные. Устье большое, наклонное, подковообразное, продольное. Угол наклона плоскости среза устьевой поверхности изменяется от нескольких градусов до 45°. зуб удлиненный, клиновидный, реже двухраздельный; за пределы устьевого отверстия не выделяется.

Размеры: длина 0,46—0,89 мм, ширина 0,28—0,61 мм, толщина 0,22—0,38 мм.

Изменчивость. Изменчивыми признаками являются степень вздутости раковинки, степень округлости периферического края и форма зуба.

Сравнение. От известных разновидностей данного вида var. *taeotica* Gerke, var. *pseudocuneata* Gerke и var. *seminulum* Linné наша форма отличается более плотной, правильно построенной компактной раковинкой, отсутствием вздутости камер у основания и широкого раструба на устьевом конце. Наиболее близка разновидности *compacta* к *Quinqueloculina seminulum* (Linné) var. *seminulum* (Linné), описанной из мезолических отложений. Однако и от этой особи отличается более правильной формой камер, более широким устьем и прямым, не изогнутым зубом.

Местонахождение и геологический возраст. Разновидность *Quinqueloculina seminulum* (Linné) var. *compacta* var. nov. встречается в значительном количестве в нижнеолигоценовых отложениях (чеганская свита) на юге Арало-Тургайской низменности (район озер Бошккуль и Чубар-Тениз и низовья р. Кобырги).

#### *Quinqueloculina seminulum* (Linne) var. *rotunda*, var. nov.

Табл. III, фиг. 9, а — в

Голотип № 3444/11, происходит из нижнеолигоценовых (чеганская свита, зона *Anomalina munda*) отложений Арало-Тургайской низменности.

Диагноз. Квинквелокулина округлая, сжатая с боков, двояковыпуклая; камеры изогнутые, длина незначительно превышает ширину. Устье подковообразное; зуб клиновидный.

Описание. Раковина широкоовальная или округлая, двояковыпуклая, со стороны устья округло-ромбоидальная, слегка килеватая, в основании округлая, у устьевого конца косо срезанная, обычно приостренная. Длина превышает ширину не более чем в 1,1—1,2 раза. Периферический край сжатый, закругленный. Многокамерная сторона тупоугловато-выпуклая, состоит из четырех камер. Третья камера возвышается в виде небольшого слегка приостроенного гребня. Малокамерная сторона менее выпуклая, с тремя камерами. Камеры желобчатые, дугообразно изогнутые, сжатые с боковых сторон, округлокилеватые. Высота камер более или менее одинакова на всем протяжении, иногда несколько уменьшается к основанию. В поперечном сечении камеры имеют V-образную форму со слегка выдуклыми боковыми сторонами. Стенка фарфоровидная, блестящая. Толщина ее на последней камере до 16  $\mu$ . Во внешней части камер отмечается килевидное утолщение стенки до

25  $\mu$ , однако морфологически киль не выражен. В зоне сочленений с предыдущими камерами вдоль септальных швов стенка утолщается до 75  $\mu$ ; выстилание дна довольно значительное. Септальные швы отчетливые, двуконтурные. Поверхность третьей и пятой камер многокамерной стороны покрыта еле заметной неглубокой штриховкой, заметной только при боковом освещении. Устье наклонное, широкоовальное, подковообразное, открывается на многокамерную сторону. Угол наклона плоскости среза устьевой поверхности достигает 45°. зуб высокий, прямой, клиновидный.

Размеры: длина 0,77 мм, ширина 0,60 мм, толщина 0,35 мм.

Изменчивость. Небольшое количество экземпляров данной разновидности, имевшемся в нашем распоряжении, не позволило составить представления о степени ее изменчивости.

Сравнение. От близкой разновидности данного вида *Q. seminulum* (Linné) var. *compacta* var. nov. варьетет *rotunda* отличается значительно меньшей удлинённостью раковинки, большей ее сжатостью с боковых сторон, большей сжатостью периферического края и наличием штриховатости на отдельных камерах.

Местонахождение и геологический возраст. Встречается в чеганской свите юга Тургайской впадины (чинки Челкар-Нуры, р. Кабырга, район оз. Бошекуль).

#### *Quinqueloculina seminulum* (Linne) subsp. *striata*, subsp. nov.

Табл. III, фиг. 8, а — в

Голотип № 3444/13, происходит из нижнеолигоценых отложений (чеганская свита, зона *Anomalina munda*) Тургайской впадины (район оз. Бошекуль).

Диагноз. Квинквелокулина овальная, плоско-выпуклая, длина превышает ширину в полтора-два раза. Камеры слабо и плавно изогнутые, устьевой конец камеры раструбообразно расширен, стенка тонко-ребристая.

Описание. Раковинка овальная плосковыпуклая, в основании широкоокруглая, устьевой конец угловатый, косоусеченный. Периферический край широкоокруглый. Длина превышает ширину вдвое. Со стороны устья раковинка имеет округло-треугольное очертание. Многокамерная сторона значительно выпуклая, с выступающей в виде сглаженного гребня третьей камерой. Малокамерная сторона плоская, реже слабо вогнутая; четвертая камера в таких случаях лежит углубленно.

Камеры желобчатые, довольно широкие, удлиненные, равномерно дугообразно изогнутые. Высота и ширина камер более или менее одинаковы на всем протяжении. В поперечном сечении камеры имеют правильную V-образную форму. Устьевой их конец слегка расширен в виде раструба. Стенка фарфоровидная, матовая, слегка просвечивающая, покрыта тонкой продольной ребристостью, идущей от устьевого конца до основания камеры. Толщина ее обычно не превышает 20—22  $\mu$ . Утолщение стенки камер вдоль септальных швов значительное, до 100  $\mu$ , благодаря чему достигается почти полное выстилание дна камеры. Септальные швы отчетливые, углубленные, на малокамерной стороне иногда двуконтурные. Устье большое, наклонное, подковообразное, продольное; зуб удлиненный, клиновидный, реже двураздельный.

Размеры: длина 0,6—0,1 мм, ширина 0,30—0,70 мм, толщина 0,25—0,40 мм.

Сравнение. Довольно постоянен в своих признаках; подвид *striata* чрезвычайно близок к разновидности *Quinqueloculina seminulum*

(Linné) var. *compacta* var. nov. Основное различие их состоит в том, что стенка подвида *striata* покрыта тонкой продольной ребристостью, хорошо выраженной даже на ранних стадиях развития. От сходной ребристой формы *Q. boueana* Orb. и *Q. aff. boueana*, описанной А. К. Богдановичем из тарханских отложений Грузии, наш подвид отличается отчетливо выраженным квинквелокулиновым типом навивания камер и раструбообразно расширяющимся устьем. От *Q. minakovae* (Bogd.) отличается большей округлостью камер и характером устья.

Местонахождение и геологический возраст. *Quinqueloculina seminulum* (Linné) subsp. *striata*, subsp. nov. встречается в большом количестве экземпляров в нижнеолигоценовых отложениях (чеганская свита) Тургайской впадины (оз. Бошекуль).

#### *Quinqueloculina gracilis* Karrer

1867. *Quinqueloculina gracilis*. Karrer, Sitz. Akad. Wiss. Wien, т. 55, стр. 361, табл. III, фиг. 2.  
1868. *Quinqueloculina lucida*. Karrer, Sitz. Akad. Wiss. Wien, т. 58, стр. 27, табл. II, рис. 7.  
1955. *Miliolina gracilis*. Серова. Стратиграфия и фауна фораминифер миоценовых отложений Предкарпатья. Госгеолиздат, стр. 305, табл. II, рис. 4—6.

Описание. Раковинка удлинненно-овальная, в основании широко закругленная, у устьевого конца суженная, прямо срезанная. Длина раковинки более чем вдвое превышает ширину. Периферический край округлый. Со стороны устья раковинка имеет неправильно овальное очертание. Многокамерная сторона значительно выпуклая, состоит из четырех камер. Пятая камера обычно всегда хорошо заметна. Малокамерная сторона менее выпуклая, содержит три камеры. Камеры желобчатые, в сечении округло-дугообразные, в средней части раковинки почти прямые, у основания и у устьевого конца резко изгибаются почти под прямым углом, у основания вздутые, на устьевом конце суженные и вытянуты в небольшое горлышко. Высота камер наименьшая в средней части раковинки и наибольшая у основания. Стенка камер фарфоровидная, матовая, толщина ее достигает 12—15 м. Утолщение стенки по периферии камер не наблюдается. Вдоль септальных швов толщина ее увеличивается до 35 м. Выстиление дна частичное. Септальные швы отчетливые, слегка углубленные. Устье округлое, прямое, расположено на вытянутом в небольшое горлышко устьевом конце камеры. зуб тонкий палочковидный, невысокий.

Изменчивость. Основные признаки вида довольно постоянны.

Сравнение. Вид *Quinqueloculina gracilis* (Karrer) довольно типичен и легко отличим от других видов этого рода. От миоценовых представителей данного вида (Karrer, 1867, 1868) описанная олигоценовая форма отличается несколько более сжатыми камерами, меньшей их изогнутостью и более прямоугольным очертанием.

Распространение и геологический возраст. Известен из третичных отложений Западной Европы и миоценовых (верхнетортонских) отложений Западной Украины. В Арало-Тургайской низменности в небольшом количестве экземпляров был встречен в нижнеолигоценовых отложениях низовьев р. Кабырги.

#### *Quinqueloculina micra* sp. nov.

Табл. III, фиг. 4, а—в

Голотип № 344/29, происходит из среднеоценовых отложений (низы чеганской свиты, зона *Bolivina*) северного Приаралья, мыс Актумсук.

**Диагноз.** Квинквелокулина маленькая, вздутая, веретеновидная, со стороны устья овальная, периферия округлая. Устье маленькое, без зуба.

**Описание.** Раковинка вздутая, веретеновидная, укороченная у основания и со стороны устья, сжатая, с выпуклой многокамерной стороной и почти плоской малокамерной. Периферический край округлый. Длина превышает ширину раковинки вдвое. На многокамерной стороне видны четыре камеры. Две срединные камеры заметно возвышаются над боковыми. На малокамерной стороне срединная камера лежит в одной плоскости с боковыми или слабо выступает над ними.

Камеры узкие, сравнительно низкие, широко V-образные, у самого основания раковинки каплевидно вздутые, у устьевого конца образуют невысокое устьевое горлышко. Высота камеры более или менее одинакова на всем протяжении, внешний край их широкоокруглый. Септальные швы хорошо различимые, слабо углубленные. Устье маленькое, овальное, поперечное, в основании прямо срезанное, расположено на вытянутом в небольшое горлышко устьевом конце камеры. Зуб отсутствует.

Стенка белая, фарфоровидная, матовая, довольно тонкая. Толщина ее на последней камере не превышает 10  $\mu$ , в зоне сочленения с предыдущими камерами вдоль септальных швов увеличивается до 40  $\mu$ . Полного выстилания дна камеры не наблюдается.

**Размеры:** длина 0,27—0,37 мм, ширина 0,14—0,17 мм, толщина 0,1—0,13 мм.

**Изменчивость.** *Quinqueloculina micra* sp. nov. устойчиво сохраняет свои основные признаки. Несколько изменяется степень объемности камер, и в зависимости от этого встречаются экземпляры, у которых в последнем обороте видно более пяти камер. Несколько варьирует также степень изогнутости камер.

**Сравнение.** Вид довольно характерен и легко выделяется благодаря своим маленьким размерам и веретеновидной форме раковинки среди других палеогеновых мииолид Арало-Тургайской низменности. По своим морфологическим признакам имеет некоторое сходство с *Quinqueloculina simplex*, описанной Терквэмом (Terquem, 1882). Однако наш вид отличается более правильной формой раковинки и камер, более овальными и прямо расположенными камерами. Не исключено, что оба вида имеют общего предка.

**Местонахождение и геологический возраст.** Встречается в значительном количестве в нижней части чеганской свиты (верхний эоцен, зона *Bolivina*) в Северном Приаралье (мыс Ак-Тумсук).

#### *Quinqueloculina akneriana* Orbigny

**Диагноз.** Квинквелокулина овальная плоско- или двояковыпуклая, округленная, по периферии и в основании, устье округлое с небольшим устьевым горлышком или без него; зуб небольшой, раздваивающийся.

#### *Quinqueloculina akneriana* Orb. var. *akneriana* Orb.

Табл. III, фиг. 5, *a—c*; табл. VI, фиг. 1—2

1846. *Quinqueloculina akneriana*. Orbigny, Foramanifères Fossiles du Bassin Tertiaire de Vienne, p. 290, tabl. XVIII, fig. 16—21.

1952. *Miliolina akneriana*. Богданович. «Труды ВНИГРИ», новая серия, вып. 64, стр. 145, табл. I, рис. 10, *a—в*.

**Описание.** Раковинка овальная или округло-овальная, плоско-выпуклая, в основании суженная и закругленная, у устьевого конца косо срезанная, приостренная. Периферический край округлый. Со стороны устья раковинка имеет округло-треугольное очертание. Длина превышает ширину в 1,2—1,6 раза. Многокамерная сторона сильно выпуклая. Третья камера возвышается над боковыми, образуя невысокий сглаженный гребень. Пятая камера едва намечается. Малокамерная сторона плоская или слабо выпуклая. Четвертая камера слегка возвышается над боковыми. Камеры желобчатые, в сечении начальные камеры дугообразные, поздние V-образные, иногда асимметричные, равномерно дугообразно изогнутые. Высота камер более или менее одинакова по всей их длине. Ширина их превышает высоту в полтора раза. Внешняя часть камер угловато-округлая, стенка камер фарфоровидная, блестящая, сравнительно толстая — от 11 до 16  $\mu$ , по периферии утолщенная, но без заметно выраженного кила. Толщина стенки внешней (килевой) части камер от 20—30  $\mu$ . В зоне сочленения с предыдущими камерами стенка утолщается до 40—60  $\mu$ . Полного выстилания дна камеры не наблюдается. Швы дугообразно изогнутые, отчетливые. Устье подковообразное или округло-овальное, расположено на слегка суженном с образованием короткого еле заметного горлышка устьевом конце камеры. Величина угла наклона плоскости среза устьевого конца изменяется от 5—10 до 30—45°. Зуб сравнительно небольшой, клинообразный или незначительно двураздельный, обычно поднимается до половины высоты устьевого отверстия.

**Размеры:** длина 0,27—0,53 мм, ширина 0,19—0,33 мм, толщина 0,14—0,23 мм.

**Изменчивость.** У взрослых особей в довольно значительных пределах варьирует степень вздутости раковинок. В процессе онтогенеза у микросферических форм изменяется степень сжатости внешнего края камер; в зависимости от этого изменяется также и форма их сечения от дугообразной на более ранних стадиях до V-образной на поздних. Изменения, связанные с половым диморфизмом, выражаются в изменении толщины стенок камеры макро- и микросферических особей и в некотором изменении формы камер. У форм микросферической генерации стенка камер более толстая, с более отчетливо выраженным утолщением по внешнему краю камеры; форма поздних камер в сечении V-образная; у макросферических особей камеры в сечении дугообразные, слегка асимметричные.

**Сравнение.** *Quinqueloculina akneriana* Orb. var. *akneriana* Orb. из чеганской свиты несколько отличается от более молодых представителей этого вида из тортонских отложений Западной Украины (Серова, 1955) и чокракских отложений Крымско-Кавказской области (Богданович, 1950б). Сохраняя все основные черты строения данного варианта, чокракские формы отличаются вытянутой раковиной и более округлым периферическим краем. Еще более поздние верхнетретичные представители этого варианта характеризуются вздутыми камерами, совершенно не сжатыми у периферии; для них же характерно наличие широкоокруглого периферического края. По степени сжатости камер чеганские представители вида *Q. okneriana* несколько приближаются к *Quinqueloculina ungeriana* Orb., что дает возможность предположить наличие несомненного родства этих двух видов.

**Распространение и геологический возраст.** *Quinqueloculina akneriana* Orb. var. *akneriana* Orb. широко известна из олигоценых и миоценовых отложений Западной Европы; встречается в значительном количестве в чокракских отложениях Крымско-Кавказской области, в верхнетортонских отложениях Западной Украины, в чеганской

свите на юге Тургайской впадины (реки Кабырга и Улькаояк, озера Бошекуль и Чубар-Тениз, чинки Челкар-Нуры и в Северном Приаралье около г. Челкара).

*Quinqueloculina akneriana* Orbigny var. *rotunda* Gerke

Табл. IV, фиг. 1, а—в

1938. *Miliolina akneriana* (Orbigny) var. *rotunda*. Герке, «Пробл. палеонт», т. IV, стр. 296, табл. I, рис. 1, а—с.

1950. *Miliolina akneriana* (Orbigny) var. *rotunda*. Богданович, «Труды ВНИГРИ», новая серия, сб. 4, стр. 146—147, табл. I, рис. 2, а—в.

**О п и с а н и е.** Раковинка широкоовальная или округлая, плоско-выпуклая, в основании широкоокруглая, со стороны устья косо усеченная. Периферический край угловатый, слегка закругленный. Длина превышает ширину не более чем в 1,1—1,2 раза. Со стороны устья раковинка имеет треугольное, слегка округлое очертание. Многокамерная сторона отчетливо выпуклая. Третья камера, расположенная между боковыми, возвышается над ними в виде крупного сглаженного гребня; пятая камера обычно расположена в одной плоскости с боковыми. Малокамерная сторона плоская или весьма незначительно выпуклая. Четвертая, средняя камера лежит в одной плоскости с боковыми. Камеры широкие, желобчатые, дугообразно или крючкообразно изогнутые, в сечении круто дугообразно изогнутые на ранних стадиях роста раковинки и асимметрично V-образные на поздних. Высота камер несколько уменьшается от середины к основанию и устью. Ширина их превышает высоту почти вдвое. Периферическая часть камер угловатоокруглая. Стенка камер фарфоровидная, блестящая или матовая, средней толщины (от 15 до 20  $\mu$ ); периферическая часть камер имеет килевидное утолщение до 30  $\mu$ , однако киль морфологически не выражен. В зоне сочленения с предыдущими камерами толщина стенки увеличивается до 65—100  $\mu$ . Выстиление дна камер частичное. Швы слегка углубленные, отчетливые. Устье обычно наклонное, подковообразное, реже овальное, поперечное. Зуб довольно высокий, стерженьковый, двураздельный, у форм с овальным устьем широкий и низкий, почти пластинчатый, двураздельный. Горлышко отсутствует.

**Размеры:** длина 0,38—0,86 мм, ширина 0,27—0,76 мм, толщина 0,22—0,54 мм.

**Изменчивость.** Наиболее изменчивым признаком данного подвида является форма устья и зуба. Первая изменяется от продольно- до поперечно-овальной. В зависимости от этого изменяется и форма зуба от сильно вытянутого узкого у особей с продольным устьем до низкого, широкого в поперечно расположенном устьевом отверстии. В процессе онтогенеза изменяется форма поперечного сечения камер от широко дугообразно изогнутых до асимметрично V-образных.

**Сравнение.** Наша форма наиболее близка к *Quinqueloculina ermani*, описанной Борнеманном из септариевых глин Германии, и отличается от последней только несколько большей удлиненностью раковинки и отсутствием угловатости периферического края. От миоценовых особей этой разновидности, описанной А. А. Герке (1938), олигоценовая особь Тургайской впадины отличается большей вздутостью раковинки и несколько большей ее угловатостью. По всей вероятности, развитие во времени *Q. akneriana* Orb. var. *rotunda* Gaerke шло в направлении изменения именно этих признаков.

**Распространение и геологический возраст.** Данная разновидность известна из септариевых глин Германии и миоценовых отложений Предкавказья. В пределах Тургайской впадины встречается

в чеганской свите совместно с типичной разновидностью вида *Quinqueloculina akneriana* Orb. var. *akneriana* Orb. в низовьях р. Кабырги и на Улькояке, в районе озер Бошекуль и Чубар-Тениз.

*Quinqueloculina akneriana* Orbigny var. *ermani* Bornemann

Табл. IV, фиг. 4, а—в, табл. V, фиг. 9

1855. *Quinqueloculina ermani*. Bornemann, Deutsch. Geol. Ges., Zeitschr., Bd. 7, Heft 2, p. 351, pl. 19, fig. 6.

О п и с а н и е. Раковинка вздутая, округлая или ромбовидно-округлая, плоско- или двояковыпуклая, в основании сжатая, угловато-закругленная, в устьевой части косоусеченная. Периферический край угловато-закругленный. Длина превышает ширину не более чем в 1,1 раза, а у отдельных экземпляров меньше ширины. Со стороны устья раковинка имеет округло-треугольное очертание. Многокамерная сторона сильно вздутая; третья камера в виде асимметричного гребня возвышается над боковыми. Малокамерная сторона плоская либо слабо выпуклая. Средняя четвертая камера лежит в одной плоскости с боковыми. Камеры желобчатые, широкие, крючковидно изогнутые, в поперечном сечении дугообразные, на ранних стадиях роста симметричные, на поздних — резко асимметричные. Высота камер заметно уменьшается от середины к основанию и устью, что придает раковинке ромбовидные очертания. Ширина их превышает высоту почти вдвое. Внешняя часть камер слегка угловатая, округленная. Стенка фарфоровидная, блестящая, довольно тонкая (16,5  $\mu$ ). Утолщения стенки в периферической части камер не наблюдается. В месте сочленения с предыдущими камерами вдоль шовных линий толщина стенки увеличивается до 50  $\mu$ . Дно камер отсутствует. Устье подковообразное, округлое, наклонное. Угол наклона плоскости среза устьевой поверхности не менее 45°. зуб высокий, стерженьковый, широко двураздельный. Горлышко отсутствует.

Размеры: длина 0,50—0,67 мм, ширина 0,47—0,56 мм, толщина 0,32—0,42 мм.

Изменчивость. У разновидности *Quinqueloculina akneriana* Orb. var. *ermani* Born. варьирует степень вздутости и удлиненности раковинки и степень изогнутости камер. Остальные признаки довольно постоянны.

Сравнение. От олигоценовой формы, описанной Борнеманном (Bornemann, 1855), тургайская разновидность отличается большей удлиненностью раковинки, ромбовидными очертаниями. Наличие же угловатости во внешней части камер и особенно в приустьевой зоне и другие сходные признаки не оставляют сомнения в том, что мы имеем дело с одной и той же разновидностью вида *Quinqueloculina akneriana*. Однако отмеченные выше характерные признаки, на наш взгляд, не являются видовыми, а дают возможность выделить нашу форму и форму, описанную Борнеманном, как вид *Q. ermani*, в особую разновидность вида *Q. akneriana*.

Местонахождение и геологический возраст. *Quinqueloculina akneriana* Orb. var. *ermani* Born. известна из олигоценовых отложений Германии. В пределах Тургайской впадины разновидность встречается в довольно большом количестве в нижнеолигоценовых отложениях (чеганская свита, зона *Anomalina munda*) в районе оз. Бошекуль.

*Quinqueloculina akneriana* Orb. var. *elongata* Gerke

Табл. III, фиг. 6, а—в, табл. V, фиг. 4

1938. *Miliolina akneriana* Orbigny var. *elongata*. Герке, «Пробл. палеонт.», т. IV, стр. 301, табл. I, рис. 8—9.

1952. *Miliolina akneriana* Orbigny var. *elongata*. Богданович, «Ископ. форамин. СССР», стр. 114, табл. XI, рис. 3, а, б.

1956. *Miliolina akneriana* Orbigny var. *longa*. Мамедова, «Тр. АзНИИ по добыче нефти» стр. 41, табл. 3, рис. 3, а—б.

**Описание.** Раковинка компактная, удлиненно-овальная, сжатая с боков, плоско-выпуклая, в основании округлая, у устьевого конца суженная, усеченная; периферический край округлый. Со стороны устья раковинка имеет овально-треугольное очертание. Соотношение длины к ширине изменяется в пределах от 1,8 до 2,0. Многокамерная сторона выпуклая. Третья камера заметно возвышается над боковыми, образуя вместе с ними плавную дугу. Малокамерная сторона плоская или даже слегка вогнутая. Четвертая средняя камера часто лежит углубленно между боковыми. Камеры желобчатые, узкие, равномерно дугообразно изогнутые; высота камер более или менее одинакова на всем протяжении. Ширина их у микросферических особей почти равна высоте, а у макросферических превышает высоту более чем вдвое. В поперечном сечении камеры дугообразно изогнуты, периферическая часть округлая. Стенка фарфоровидная, блестящая, довольно толстая по сравнению с размерами камер, до 10—12  $\mu$ . Внешний край камеры почти совершенно не утолщенный. Вдоль септальных швов толщина стенки камеры увеличивается до 40—60  $\mu$ . У микросферических особей наблюдается почти полное выстилание дна камеры, у макросферических несколько менее значительное, но больше, чем у других разновидностей вида. Швы отчетливые, у отдельных экземпляров двуконтурные. Устье наклонное, подковообразное, снабжено очень невысоким горлышком. Угол наклона среза устьевой поверхности колеблется от нескольких градусов до 45—50°. зуб довольно высокий, клиновидный.

**Размеры:** длина 0,32—0,76 мм, ширина 0,17—0,38 мм, толщина 0,20—0,50 мм.

**Изменчивость.** К наиболее изменчивым признакам относятся степень сжатия периферического края и угол наклона устьевой поверхности; в процессе онтогенетического развития изменяется форма поперечного сечения камер от широко дугообразного до круто дугообразно-изогнутого; у микросферических генераций, кроме того, периферическая часть камер более сжатая.

**Сравнение.** От более молодых представителей данной разновидности, описанных из чокракских отложений Кавказа, наша форма отличается несколько менее удлиненной раковинкой и отчетливым квинквелокулиновым строением, т. е. во внешнем обороте постоянно наблюдается пять камер.

**Распространение и геологический возраст.** Разновидность *Quinqueloculina akneriana* Orb. var. *elongata* Gerke известна из чокракских отложений Крымско-Кавказской области. В пределах Тургайской впадины встречена в нижнеолигоценовых отложениях (чеганская свита) в низовьях Кабырги и на р. Улькояк, в районе озер Бошекуль и Чубар-Тениз.

#### *Quinqueloculina romboidea* sp. nov.

Табл. IV, фиг. 2, а—в

**Голотип** № 3444/21, происходит из нижнеолигоценовых отложений (чеганская свита, зона *Anomalina munda*) Тургайской впадины (район оз. Бошекуль).

**Диагноз.** Квинквелокулина ромбовидная, вздутая; периферия угловатая, камеры крючкообразно изогнутые, в сечении V-образные, симметричные; стенка толстая, блестящая, зуб клиновидный, горлышко небольшое.

**Описание.** Раковинка вздутая, ромбовидно-округлая, плоско-выпуклая, в основании суженная, закругленная, у устьевого конца прямо усеченная. Периферический край угловато-округлый. Длина превышает ширину в 1,4—1,6 раза. Со стороны устья имеет округло-треугольное очертание. Многокамерная сторона угловато-выпуклая. Четвертая камера возвышается над боковыми в виде четко выступающего вдоль шовной линии асимметричного гребня; пятая камера, как правило, лежит в одной плоскости с ними. Малокамерная сторона плоская либо слабо выпуклая. Третья, срединная камера постоянно выступает над боковыми в виде небольшого притупленного гребешка. Камеры желобчатые, сильно изогнутые в средней части, имеющие форму крючка, у внешнего края сжатые, но не килеватые, скорее широкие, чем высокие. Высота и ширина камер наибольшие в средней части раковинки, по направлению к основанию и устью заметно уменьшаются. В поперечном сечении камеры имеют отчетливо V-образную форму. Стенка фарфоровидная, блестящая, сравнительно толстая, массивная (20  $\mu$ ), у периферического края камер утолщенная (до 40  $\mu$ ), однако без образования кия. У основания камер в месте их сочленения с предыдущими вдоль шовных линий толщина стенки увеличивается до 65  $\mu$ . Выстиление дна камер незначительное. Септальные швы отчетливые, слегка углубленные. Устье прямое или слабо наклонное. Устьевое отверстие подковособразное, расположено на устьевом конце камеры, суженном в небольшое короткое горлышко. Плоскость среза устьевой поверхности горизонтальна либо слабо наклонна (у молодых особей). Зуб клиновидный, иногда слабо раздваивающийся, высокий, поднимающийся на  $\frac{2}{3}$  высоты устьевого отверстия.

**Размеры:** длина 0,28—0,93 мм, ширина 0,22—0,64 мм, толщина 0,13—0,50 мм.

**Изменчивость.** Отмеченные выше основные признаки вида довольно постоянны. В процессе онтогенетического развития несколько изменяется форма раковинки от заостренно-овальной на ранних стадиях до ромбовидной на поздних, уменьшается также в процессе роста степень наклона плоскости среза устьевой поверхности и степень вздутости раковинки.

**Сравнение.** Наиболее близкими к новому виду *Quinqueloculina romboidea* являются разновидность вида *Q. akneriana* Orb. var. *ermani* Borg., с одной стороны, и *Q. lamarckiana* Orb. (Orbigny, 1839) — с другой. От первой формы наш вид отличается более отчетливо выраженным ромбовидным контуром раковинки, большей ее удлиненностью, наличием заметного горлышка, симметричной формой камер в поперечном сечении, большей массивностью стенки. От вида *Q. lamarckiana* отличается большей удлиненностью раковинки, отсутствием килеватости периферического края, более коротким горлышком, ромбовидным контуром, меньшей вздутостью раковинки и более крупным зубом.

**Местонахождение и геологический возраст.** Представители данного вида в довольно большом количестве экземпляров встречены в нижнеолигоценовых отложениях (чеганская свита, зона *Anomalina munda*) Тургайской впадины (район озер Бошекуль и Чубар-Тениз).

*Quinqueloculina bondarevae* sp. nov.<sup>1</sup>

Табл. II, фиг. 6, а—в; табл. V, фиг. 7

**Голотип** № 3444/22, происходит из среднеоценовых (зона *Acarina crassaformis*) отложений Арало-Тургайской низменности (низовья р. Сыр-Дарьи).

<sup>1</sup> Вид назван в честь микропалеонтолога Геологического института АН СССР Т. П. Бондаревой.

**Диагноз.** Квинквелокулина округло-прямоугольная, вздутая, периферия прямо усеченная, камеры корытообразные, широкие, низкие, зуб раздваивающийся.

**Описание.** Раковинка округло-прямоугольная, слегка сжатая с боковых сторон, в основании широко закругленная, с устьевой стороны срезанная. Периферический край широко усеченный, слегка округлый. Со стороны устья раковинка имеет пятиугольное очертание. Многокамерная сторона сильно выпуклая, малокамерная — вогнутая. На многокамерной стороне видны четыре камеры. Третья камера, расположенная в середине, возвышается над боковыми. Центральная камера малокамерной стороны, выходящая в виде узкого невысокого гребешка, лежит углубленно между боковыми. Камеры очень широкие, низкие (ширина их обычно более чем вдвое превышает высоту), дугообразно или крючковидно изогнутые, в поперечном сечении имеют вид скобы. По периферии камер прослеживаются два килевидных утолщения. Высота их более или менее одинакова на всех участках, а ширина заметно увеличивается по направлению от устья к основанию. Стенка фарфоровидная, матовая, реже блестящая. Толщина ее на последней камере не более 10 м. В зоне боковых килевидных утолщений толщина стенки достигает 35 м. Вдоль септальных швов в местах сочленения с предыдущими камерами увеличивается до 35 м. Септальные швы ясные, слегка углубленные. Устье овальное или подковообразное, поперечное, сравнительно небольшое. Зуб низкий, широкий, двухлопастной.

**Изменчивость.** В пределах вида несколько варьирует контур раковинки от прямоугольно- до ромбовидно-округлого, а также степень и форма изогнутости камер. Остальные признаки довольно постоянны.

**Сравнение.** Вид *Quinqueloculina bondarevae* sp. nov. довольно характерный и своеобразный, не имеющий близких форм. По типу строения раковинки напоминает вид *Q. incrassata*, описанный Рейсом из миоцена Румынии. Некоторое морфологическое сходство имеет с современным видом *Q. flexuosa* Orb., однако как от первого, так и от второго вида отличается степенью объемлемости камер, формой зуба и большими размерами.

**Местонахождение и геологический возраст.** Встречается довольно часто в среднеэоценовых отложениях (зона *Acarinina crassaformis*) Арало-Тургайской низменности (низовья р. Сыр-Дарьи).

#### *Quinqueloculina soljenica* (Jartzeva)

Табл. II, фиг. 4, а—в; табл. V, фиг. 5

1951. *Miliolina soljenica*. Ярцева М. В. «Тр. Ин-та геол. наук АН УССР», серия стратигр. и палеонтол., вып. 6, стр. 52, табл. II, рис. 1, 2; табл. III, рис. 7.

**Описание.** Раковинка овальная или широкоовальная, вздутая, в основании широкоокруглая, в устьевой части косоусеченная, с длиной, превышающей ширину в 1,3—1,8 раза. Периферический край округлый. Со стороны устья раковинка имеет овальные очертания. Камеры корытообразные, широкие, сравнительно короткие, низкие, в поперечном сечении имеют вид широкой буквы. Высота камер постепенно уменьшается от основания к устью, где она вдвое меньше, чем у основания. Стенка фарфоровидная, матовая или слегка блестящая, толщина стенки последней камеры по периферии 25 м, вдоль септальных швов увеличивается до 43 м. Выстилания дна камер не наблюдается. Устье наклонное, овальное, поперечное, расположено у самого основания устьевой поверхности и от-

крывается на многокамерную сторону. Угол наклона плоскости среза 60—70°. Зуб низкий, широкий, на конце слегка раздвоенный.

Размеры: длина 0,27—0,51 мм, ширина 0,16—0,32 мм, толщина 0,11—0,24 мм.

Изменчивость. Основные признаки вида довольно постоянны. Варьирует в незначительных пределах степень объемлемости камер. На ранних стадиях роста расположение камер типично квинквелокулиновое; на более поздних в наружном обороте видны только четыре камеры.

Сравнение. От типичного вида, описанного М. В. Ярцевой, отличается только большим количеством камер в последнем обороте. По всем остальным признакам наша форма довольно близка к верхнеэоценовым украинским представителям этого вида.

Распространение и геологический возраст. Вид *Quinqueloculina soljenica* (Jartzeva) известен из верхнеэоценовых отложений Украины (Никопольский район). В Арало-Тургайской низменности встречен в небольшом количестве экземпляров среди среднеэоценового комплекса тасаранской свиты (зона *Acarinina crassaformis*).

#### *Quinqueloculina selene* (Karrer)

Табл. IV, фиг. 5, а—в; табл. V, фиг. 6

1868. *Triloculina selene*. Karrer, Sitzb. Akad. Wiss. Wien, Bd. 58, S. 18, Tab. I, Fig. 12.

1939. *Miliolina* sp. Быкова Н. К. «Тр. НГРИ», серия А., вып. 121, стр. 24, табл. II, рис. 9—11.

1952. *Miliolina selene*. Богданович, «Тр. ВНИГРИ», новая серия, вып. 64, стр. 119, табл. XII, рис. 1, а—в.

1955. *Miliolina selene*. Липман, «Матер. ВСЕГЕИ», новая серия, вып. 2, «Палеонтол. и стратигр.», стр. 71, табл. V, рис. 3—11.

Описание. Раковинка удлиненно-овальная, слегка сжатая с боков, округлая в основании и с косо усеченным устьевым концом; длина превышает ширину в 1,4—1,6 раза. Периферический край округлый, со стороны устья раковинка имеет округло-треугольное очертание. Средние камеры расположены косо по отношению к боковым.

Многокамерная сторона сильно вздутая, с тремя, реже четырьмя камерами. Средняя камера несколько возвышается над боковыми и ориентирована косо по отношению к ним. На малокамерной стороне видны три камеры. Третья лежит углубленно и косо по отношению к боковым. Септальные швы — двуконтурные. Устьевой конец последней камеры слегка отогнут назад и более или менее выдается за контур раковинки. В поперечном сечении камеры широко дугообразно изогнуты, слегка асимметричны. Ширина камер вдвое больше высоты. Стенка фарфоровидная, блестящая, тонкая, (до 10—15 м). Шовное утолщение стенки камеры незначительно возрастает до 20 м. Выстилка дна, даже частичного, не наблюдается. Швы ясные, слегка углубленные, косые. Устье сильно наклонное, почти вертикальное, полулунно-щелевидное, поперечное, расположено у самого основания устьевой поверхности. Зуб пластинчатый, широкий.

Размеры: длина 0,3—0,45 мм, ширина 0,22—0,31 мм, толщина 0,17—0,25 мм.

Изменчивость. В довольно широких пределах варьирует степень удлиненности раковинки и степень ее вздутости.

Сравнение. От сходного вида *Quinqueloculina sarmatica* Karrer отличается более удлиненной формой и более длинными узкими и вздутыми камерами. От западно-сибирских особей этого вида, описанных Р. Х. Липман, тургайские экземпляры отличаются большей вздутостью

камер. По этому признаку они ближе подходят к формам вида *Quinqueloculina selene* (Karrer), описанным Н. К. Быковой из отложений ханабадского яруса Ферганы.

Распространение и геологический возраст. Вид *Quinqueloculina selene* (Karrer) имеет широкое географическое распространение. Он известен из нижнеолигоценовых отложений Западной Сибири и Средней Азии, из миоценовых отложений Западного Предкавказья, Дагестана, Грузии, Абхазии и Западной Европы. На юге Тургайской впадины вид встречен в чеганской свите, в низовьях р. Кабыр-ги и в районе оз. Боцекуль.

#### *Quinqueloculina praesarmatica* Bondareva

Табл. III, фиг. 10, а—в; табл. V, фиг. 8

Голотип № 3444/25, происходит из нижнеолигоценовых отложений (зона *Anomalina munda* — чеганская свита) Арало-Тургайской низменности.

Диагноз. Квинквелокулина широкоовальная, компактная, периферический край сжатый, округлый, расположение камер прямое, зуб пластинчатый.

Описание. Раковинка очень компактная, широкоовальная, округлая в основании и косоусеченная у устьевого конца. Длина превышает ширину не более чем в 1,4 раза. Периферический край сжатый, закругленный. Со стороны устья раковинка имеет треугольно-овальное очертание. Многокамерная сторона выпуклая, содержит четыре камеры. Третья камера заметно возвышается над боковыми, образуя слегка асимметричный гребень. Малокамерная сторона уплощенная, на ее поверхности видны три камеры, причем средняя, как правило, лежит в одной плоскости с боковыми или даже слегка углубленно по отношению к ним. Камеры желобчатые, значительно изогнутые, слегка сжатые у периферии. Высота камер более или менее одинакова на всем протяжении. Последняя камера по длине обычно составляет более половины оборота и заходит на основание предыдущей камеры. В поперечном сечении камеры имеют дугообразную форму. Ширина их в два раза превышает высоту. Стенка камер фарфоровидная, матовая или блестящая, толщина ее достигает 15 м, в зоне сочленения с предыдущими камерами увеличивается до 60 м. Выстиление дна камер довольно значительное. Швы плоские или слабо углубленные, изогнутые.

Устье сильно наклонное, полулунно-щелевидное, расположено у основания устьевой поверхности. Зуб пластинчатый, полукруглой формы, до половины закрывает устьевое отверстие, присутствует как у молодых, так и у взрослых особей.

Размеры: длина 0,3—0,4 мм, ширина 0,28—0,30 мм, толщина 0,22—0,26 мм.

Изменчивость. Вид довольно постоянен в своих признаках. Наблюдаются отдельные экземпляры с более косым расположением камер. В процессе онтогенеза изменяется форма поперечного сечения камер от широко дугообразной до почти V-образной. У микросферических особей камеры более сжатые у периферии, у макросферических — широко дугообразные. В зависимости от этого изменяется и форма периферического края от сжатого до широкоокруглого.

Сравнение. По типу строения раковины и устья описанный вид близок к *Quinqueloculina sarmatica* Karrer. Отличительными признаками, не позволяющими отождествить эти два вида, являются отсутствие отогнутого воротничка у *Q. praesarmatica* в устьевой части, а также более компактная форма раковинки и прямое расположение камер.

Местонахождение и геологический возраст. Встречен в чеганской свите Северного Приаралья близ г. Челкар.

### Род *Triloculina* Orbigny, 1826

Раковинка с клубкообразно расположенными камерами по две в обороте, на ранних стадиях навивающимися по типу *Quinqueloculina*, а в более поздних — в трех взаимно пересекающихся плоскостях под углом  $120^\circ$  (трилокулиновый тип навивания камер). В наружной части раковины видны три камеры. Устье простое, округлое или овальное, с зубом или без него.

#### *Triloculina regularis* sp. nov.

Табл. I, фиг. 3, а — в

Голотип № 3444/26, происходит из палеоценовых отложений Тургайской впадины (район оз. Чубар-Тениз).

Диагноз. Раковина овально-трехгранная, периферический край округлый. Камеры объемлющие, ладьеобразные. Стенка глазированная, блестящая, реже фарфоровидная.

Описание. Раковинка овально-трехгранная или ромбовидно-овальная. Длина превышает ширину примерно в полтора раза, толщина раковинки равна ширине. Периферический край угловато-округлый. В основании приострена, в устьевой части срезана. Плоскость среза прямая. Со стороны устья раковинка имеет треугольное очертание со слегка выпуклыми сторонами и закругленными углами. Расположение камер на ранних стадиях роста квинквелокулиновое, на поздних — трилокулиновое. В позднем обороте у взрослых особей обычно видны три камеры. Срединная камера многокамерной стороны незначительно возвышается над боковой. Камеры широкие, ладьевидные, значительно изогнутые и довольно низкие. Высота камер остается постоянной на всем протяжении от устья к основанию раковинки. Ширина камер наибольшая в средней части и резко уменьшается по направлению к основанию и устьевому концу. В поперечном сечении внутренние полости камер имеют почковидное очертание. Стенка глазированная, фарфоровидная, довольно массивная. Толщина стенки более или менее одинакова на всех участках камеры и у последней камеры достигает 33 м. В поперечном разрезе видно, что в месте соприкосновения последующей камеры с предыдущими происходит незначительное утолщение стенки. Выстилания дна камеры не наблюдается. Септальные швы на поверхности раковины слегка углубленные, отчетливые, равномерно изогнутые. Устьевое отверстие округлое или округло-овальное, расположено на суженном и вытянутом в невысокое горлышко устьевом конце камеры. Зуб отсутствует. Отверстие непропорционально маленькое по сравнению с общим объемом.

Размеры: длина 0,3—0,46 мм, ширина 0,19—0,34 мм, толщина 0,10—0,28 мм.

Изменчивость. В процессе онтогенеза изменяется тип расположения камер. На ранних стадиях роста и в юношеской стадии навивание камер квинквелокулиновое, на более поздних этапах развития — трилокулиновое. Изменяются также отношение высоты камер к их ширине и толщина стенки камер. На квинквелокулиновой стадии роста камеры более высокие, с отношением высоты к ширине в среднем 1 : 2, а на трилокулиновой стадии камеры становятся более низкими, с отношением высоты к ширине 1 : 3. Состав и структура стенки в процессе онтогенеза не изменяются. Половой диморфизм не наблюдается. Исследуемые экземпляры представлены особями мегасферической генерации.

Сравнение. Описываемый вид по типу строения имеет сходство с милиолидами из группы *Triloculina gibba* — *T. austriaca*. Наибольшее сходство имеет с двумя видами этой группы: *T. austriaca* Orb. и *T. turgida* Reuss. От последнего вида, описанного Рейсом (Reuss, 1851) из септариевых глин (средний олигоцен) Германии, *T. regularis* sp. nov. отличается более удлиненной раковинкой, менее вздутыми камерами, наличием устьевого горлышка и полным отсутствием зуба. От *T. austriaca* отличается более объемлющими камерами, наличием устьевого горлышка и отсутствием зуба.

Местонахождение и геологический возраст. Встречается сравнительно редко в палеоценовых отложениях (зона *Cibicides lectus*) Арало-Тургайской низменности (район оз. Чубар-Тениз).

*Triloculina sphaeroides* sp. nov.

Табл. II, фиг. 4, а—в

Голотип № 3444/27, происходит из палеоценовых отложений Тургайской впадины (район оз. Чубар-Тениз).

Диагноз. Раковинка шаровидная. Периферический край широко-округлый. Камеры широкообъемлющие, ладьеобразные. Устьевое отверстие непропорционально маленькое по сравнению с площадью поперечного сечения раковины. Поверхность гладкая, блестящая.

Описание. Раковинка сильно вздутая, шарообразная либо округло-овальная, с длиной, почти равной ширине или незначительно ее превышающей. Ширина раковинки также незначительно превышает толщину. Периферический край широко-округлый. У основания раковинка широко закруглена, у устьевого конца косо срезана. Боковые стороны раковинки вздутые. Третья срединная камера многокамерной стороны расположена несколько косо и возвышается над боковыми в виде вздутого полушария или полуэллипса и отделяется от них четко выраженными углубленными швами. На малокамерной стороне разделены глубоким отчетливым швом, либо слабо дугообразно изогнутым, либо слегка U-образным. Камеры ладьеобразные или каплевидные, широкообъемлющие, вздутые в основании и средней части и резко суженные у устьевого конца. Стенка довольно массивная, фарфоровидная, блестящая, желтоватого цвета. Толщина стенки последней камеры 170 м. Септальные швы благодаря вздутости камер отчетливые, углубленные. Устьевое отверстие округлое или поперечно-овальное, наклонное. У большинства форм устьевой конец камеры суженный и образует короткое раструбообразное горлышко с пережимом посередине. Зуб отсутствует.

Размеры: длина 0,30—0,48 мм, ширина 0,22—0,46 мм, толщина 0,19—0,42 мм.

Изменчивость. Наиболее изменчивым признаком вида является характер строения устья, которое изменяется от округлого до поперечно-овального, прямо срезанного в основании. Может варьировать также соотношение между шириной и длиной раковинки. Возрастная изменчивость выражается в изменении соотношения между высотой и шириной камер в сторону уменьшения высоты камер и увеличения толщины стенки раковинки по мере роста.

Сравнение. Вид *Triloculina sphaeroides* sp. nov. относится к группе *T. gibba* — *T. austriaca*. Наибольшее сходство он имеет с такими представителями этой группы, как *T. turgida* Reuss (1851), *T. turgida* Reuss var. *inflata* Andreae (1884), *T. tumida* Terquem (1882), *T. globulus* Orb. (1839) и *T. pyrula* Karrer (1867). Однако от всех названных видов наш вид отличается значительно большей вздутостью и шаровидностью как

всей раковинки, так и отдельных камер, отсутствием зуба, а также отсутствием ясно выраженной квинквелокулиновой стадии развития. От *T. pyrula* Karst, кроме того, отличается значительно меньшими размерами устьевого отверстия. От сходного вида *T. regularis* sp. nov. отличается более ранней редукцией квинквелокулиновой стадии, большей объемностью камер и вдвое меньшей толщиной.

Местонахождение и геологический возраст. Встречается сравнительно часто в палеоценовых отложениях Тургайской впадины (район оз. Чубар-Тениз).

### *Triloculina enoplostoma* Reuss

Табл. IV, фиг. 6, а—в

1851. *Triloculina enoplostoma*. Reuss, Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., Bd. III, Taf. VII, Fig. 57, а—с.

Описание. Раковина округлая, сильно вздутая, иногда почти шаровидная, реже слегка уплощенная с боков, в основании широкоокруглая, у устьевого конца косо срезанная. Длина незначительно превышает ширину (не более, чем в 1,1—1,2 раза). Периферический край обычно широкоокруглый. Со стороны устья раковина имеет широко-овальное либо округло-четырёхугольное или округло-треугольное очертание. Многокамерная сторона выпуклая; третья срединная камера, как правило, имеет более или менее косое расположение по отношению к боковым. На малокамерной стороне, более плоской или вогнутой посередине, видны две камеры, разделенные глубоким изогнутым швом. Камеры короткие, вздутые у основания и в средней части и сильно суживающиеся к устьевому концу, широкие и низкие, иногда слегка искривленные; ширина их вдвое превышает высоту. Последняя камера по длине обычно составляет более половины оборота и заходит на основание предыдущей камеры. В поперечном сечении широкие и низкие камеры имеют корытообразную форму. Стенка фарфоровидная, массивная, матовая; толщина ее на последней камере достигает 25  $\mu$ , в месте сочленения с предыдущими камерами вдоль септальных швов увеличивается до 70  $\mu$ . Швы на малокамерной стороне отчетливые, углубленные, на многокамерной — незначительно углубленные либо плоские, слегка двухконтурные. Устье сильно наклонное, иногда почти вертикальное, поперечно вытянутое, низкое, полукруглой формы. Зуб пластинчатый, полукруглый, слегка отогнутый наружу; у отдельных особей зуб бывает плохо развит или совсем отсутствует.

Размеры: длина 0,44—0,66 мм, ширина 0,18—0,77 мм, толщина 0,12—0,36 мм.

Изменчивость. Наиболее варьирующими признаками являются характер стенки раковины, которая у одних экземпляров бывает массивной, фарфоровидной, а у других — стекловато-прозрачной, блестящей, совершенно гладкой, а также наличие или отсутствие зуба и его величина; варьирует и контур раковины — от овального до округлого и округло-четырёхугольного. Изучение изменения характера строения раковинки на разных стадиях роста, которое производилось путем последовательного взламывания и удаления камер от более поздних к более ранним, показало, что изменения формы раковинки в процессе роста весьма незначительны и выражаются главным образом в увеличении степени вздутия камер у основания раковинки; очертание ее со стороны устья изменяется от овального на ранних стадиях роста до округло-четырёхугольного на более поздних стадиях.

Значительно большие онтогенетические изменения отмечаются в строе-

нии устья, которое у более молодых особей более высокое, имеет округло-треугольную форму и снабжено высоким округло-треугольным пластинчатым зубом, слегка отогнутым в верхней части наружу. На определенной стадии роста форма устья и характер зуба довольно резко изменяются. Устье становится более узким, приобретает полулунное очертание. У взрослых особей зуб либо представлен очень тонкой невысокой пластинкой, расположенной в основании устьевой поверхности, либо вовсе отсутствует, и на том же месте, где обычно бывает зуб, в лучшем случае бывает заметно только незначительное, едва различимое при большом увеличении утолщение (рис. 2).

Таким образом, более юные особи вида *Triloculina enoplostoma* Reuss имеют хорошо выраженный округлый пластинчатый зуб, который у более взрослых особей значительно уменьшается и может вовсе исчезнуть. Подобное наблюдение представляет интерес в том отношении, что до последнего времени признак отсутствия или наличия зуба у миллиолид являлся в большинстве случаев одним из основных признаков.

Сравнение. Вид *Triloculina enoplostoma* Reuss относится к группе видов, для которых общим и характерным признаком является тип строения устья и отчасти формы раковинки. К этой группе принадлежат такие виды, как *T. circularis* Born. (1855), *T. laevigata* Born., *Q. selene* (Karrer). Наиболее близким видом является *T. circularis* Born., от которой наша особь отличается большей вздутостью раковинки и большей объемлемостью камер, более сжатым устьем и косым расположением камер. В дальнейшем, при накоплении большего количества сравнительного материала, может быть, удастся объединить эти два вида в один. Сейчас же представляется, что встреченные в олигоценовых отложениях Тургайской впадины формы наиболее сходны с *T. enoplostoma* Reuss. От *Quinqueloculina selene* (Karrer) наш вид отличается отчетливым трилокулиновым типом навивания камер, большей шаровидностью раковинки и менее сжатым периферическим краем. От *Miliolina soljenica*, описанной М. В. Ярцевой (1951) из верхнеэоценовых отложений Никопольского района, отличается более округлой формой раковины и более низким вытянутым устьем.

Распространение и геологический возраст. Вид *T. enoplostoma* Reuss известен из олигоценовых отложений Германии, обнаружен в чеганской свите юга Тургайской впадины, в низовьях р. Кабырги, в районе озер Бошекуль и Чубар-Тениз, в чинках Челкар-Нуры, на р. Улькояк.

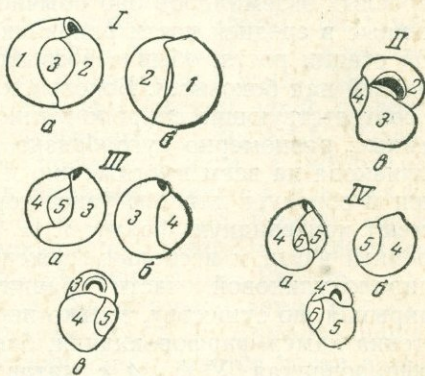


Рис. 2. Изменение характера строения устья у *Triloculina enoplostoma* Reuss в процессе онтогенеза I—IV стадии развития вида

Арабскими цифрами (1—6) показаны номера камер.

### Род *Massilina* Schlumberger, 1893

Раковинка овальная, сжатая с боков, характеризуется квинквелокулиновым типом навивания камер на ранних и последующих стадиях роста. Последние 2—6 камер постоянно навиваются в одной плоскости по две в обороте. Сигмоилиновый тип навивания не выражен. Признаки эти, на наш взгляд, являются весьма важными, характерными и вполне

достаточными для выделения милиолид с подобным типом расположения камер в самостоятельный род, как это было сделано Шлюмберже в 1893 г. В противном случае, отнеся раковинки с массивным типом строения к роду *Quinqueloculina*, мы тем самым нарушили бы четкую диагностику данного рода. Несомненно, что род *Massilina* является более высокой ступенью развития рода *Quinqueloculina*. Устье округлое или овальное, с простым палочковидным зубом или без него.

*Massilina elegans* sp. nov.

Табл. II, фиг. 7, а—с; табл. V, фиг. 14

Голотип № 3444/29, происходит из среднеэоценовых отложений (тасаранская свита, зона *Truncorotalia aragonensis*) Арало-Тургайской низменности (район оз. Чубар-Тениз).

**Д и а г н о з.** Массилина удлиненно-овальная, сплюснутая в основании, а у устьевого конца сильно суженная; периферический край заостренный, килеватый, устье округлое, горлышко длинное, зуб тонкий, палочковидный.

**О п и с а н и е.** Раковинка удлиненно-овальная, сильно сжатая с боков, в основании суженная, угловатая, у устьевого конца вытянутая в довольно длинное горлышко. Длина превышает ширину в 1,5—2,5 раза. Периферический край сильно сжатый, килеватый, режущий. Со стороны устья раковинка имеет удлиненно-овальную форму. В наружной части ее в зависимости от возраста бывает видно различное количество камер; у взрослых экземпляров оно обычно не превышает 8—9. Камеры, расположенные в средней части раковинки и соответствующие квинквелокулиновой стадии роста, обычно возвышаются в виде острых, слегка изогнутых гребней над боковыми. Боковые камеры, нарастающие в одной плоскости и соответствующие спиролокулиновой стадии роста, желобчатые, удлиненные, равномерно дугообразно изогнутые. Высота их более или менее одинакова на всем протяжении, и только устьевой конец значительно сужен и образует длинное узкое горлышко. В поперечном сечении камеры имеют копьевидную форму, т. е. сильно сжаты у периферии, вздуты в средней части и несколько сужены в основании. Последующие камеры спиролокулиновой части сравнительно слабо объемлют предыдущие, закрывая, по существу, только периферическую килеватую часть камеры. Стенка камер фарфоровидная, блестящая или матовая, слегка поперечно гофрированная. У форм с матовой поверхностью она более массивная, шероховатая, у стекловидных форм тонкая, просвечивающая. Толщина стенки изменяется от 20 до 27 м. Киль образован за счет утолщения стенки камер в периферической части. Толщина его достигает 50 м. Пришовные утолщения стенки камер почти равны килевому утолщению. Швы отчетливые, слегка углубленные, зубчатые.

Устье прямое или слабо наклонное, маленькое, округлое, расположено на вытянутом в высокое узкое горлышко устьевом конце камеры; горлышко на конце слегка раструбообразно расширено и оконтурено тонким узким ободком. Зуб маленький, палочковидный.

**Р а з м е р ы:** длина 0,41—1,2 мм, ширина 0,22—0,54 мм, длина горлышка 0,18 м.

**И з м е н ч и в о с т ь.** Данный вид сильно изменчив. Наиболее варьирующим признаком является форма раковинки, которая изменяется от удлиненно-овальной до почти округлой. В зависимости от этого изменяется и степень изогнутости камер, угол наклона плоскости среза устьевого отверстия. Изменяется характер стенки: у особей из глинистых прослоев, обедненных карбонатами, стенка более тонкая, прозрачная; из мергелей и мергелистых глин — более массивная, шероховатая, фарфоровидная.

В процессе онтогенетического развития изменяется характер периферического края камер: на квинквелокулиновой стадии развития внешние края камер лишены киля, появляющегося только на более поздних камерах.

**С р а в н е н и е.** По типу строения раковинки и характеру камер вид весьма напоминает верхнеэоценовые виды Кешмэна (Cushman, 1935) *Massilina cookei* Cushman и *Massilina* sp., описанные из верхнеэоценовых отложений формации Джексон. Основное отличие заключается в меньшей объемности камер у нашего вида и наличии у него значительно более узкого и более длинного горлышка. От современного вида *Massilina planata* Cushman отличается вдвое меньшими размерами и более длинным и узким горлышком.

**М е с т о н а х о ж д е н и е** и геологический возраст. Вид *Massilina elegans* sp. nov. встречен в большом количестве экземпляров в среднеэоценовых отложениях Тургайской впадины в урочище Донгуз-Тау, в низовьях р. Чеган, в районе оз. Чубар-Тениз и других разрезах.

#### *Massilina vulgaris* sp. nov.

Табл. I, фиг. 5, а — б

**Г о л о т и п** № 3444/30, происходит из палеоценовых отложений (зона *Cibicides lectus*) Арало-Тургайской впадины (район оз. Чубар-Тениз).

**Д и а г н о з.** Массилина округло-прямоугольная, массивная, вдавленная с боковых сторон. Устьевое отверстие маленькое, округло-треугольное. Зуб отсутствует. Стенка массивная, фарфоровидная.

**О п и с а н и е.** Раковинка округло-прямоугольная, реже овальная, сжатая с боковых сторон, слегка вдавленная, в основании суженная, округло-угловатая либо с широко-округлым основанием и прямо или слегка косо усеченным устьевым концом. Периферический край широко-округлый, выпуклый. Длина раковинки превышает ширину в 1,5—2 раза. Со стороны устья раковинка имеет вид прямоугольника с вогнутыми длинными сторонами, соответствующими боковым сторонам, и выпуклыми короткими. С боковых сторон видно от 6 до 8 камер. Камеры узкие, ладьеобразные, дугообразные или коленообразно изогнутые, во внутреннем сечении овальные, снаружи округло-трапезиевидные. Высота камер более или менее одинакова по всей их длине и уменьшается только у устьевого конца. Стенка раковинки массивная (до 25  $\mu$ ), фарфоровидная. В местах приращения камер толщина стенки увеличивается почти в полтора-два раза. Швы неясные, слабо различимые, двухконтурные. Устье расположено на суженном, вытянутом в короткое горлышко устьевом конце камеры. Форма устьевого отверстия округло-треугольная. Зуб отсутствует.

**Р а з м е р ы:** длина 0,6—0,85 мм, ширина 0,30—0,53 мм, толщина 0,16—0,26 мм.

**И з м е н ч и в о с т ь.** Наиболее изменчивым признаком является контур раковинки, который изменяется от овального до округло-прямоугольного. В процессе онтогенеза изменяется тип навивания камер. Начальные камеры расположены по типу *Quinqueloculina*, и только четыре последние навиваются в одной плоскости.

**С р а в н е н и е.** Вид весьма характерный, не имеющий близких ему из известных в литературе. От встреченного в тех же отложениях вида *Massilina ovalis* sp. nov. отличается большими размерами и массивностью раковинки, большей вздутостью и шириной камер.

**М е с т о н а х о ж д е н и е** и геологический возраст. Вид *Massilina vulgaris* sp. nov. встречен в небольшом количестве экземпляров в палеоценовых отложениях Тургайской впадины (район оз. Чубар-Тениз, скв. 49).

*Massilina ovalis* sp. nov.

Табл. I, фиг. 6, а — в

Голотип № 3444/31, происходит из палеоценовых отложений Тургайской впадины (район оз. Чубар-Тениз).

**Д и а г н о з.** Массилина овальная, сжатая с боковых сторон. Периферический край усеченный. Устьевое отверстие небольшое, овальное, расположено на невысоком горлышке. Зуб отсутствует, стенка гладкая.

**О п и с а н и е.** Раковина овальная, уплощенная и вогнутая с боковых сторон, в основании суженная, округло-угловатая, у устьевого конца также суженная и прямо усеченная. Длина раковинки в 1,5—2 раза превышает ширину. Периферический край усеченный, слабо выпуклый, с двумя притупленными, слабо выступающими боковыми киями. Со стороны устья раковинка имеет вид прямоугольника с вогнутыми длинными сторонами и слабо выпуклыми короткими. С наружной стороны видно от 6 до 8 камер. Камеры длинные, узкие, ладьевидные, плавно дугообразно изогнутые, низкие, во внутреннем сечении овальные, снаружи прямоугольные, плотно прилегающие друг к другу и даже слегка объемлющие. Высота камер более или менее одинакова по всей их длине. У основания камеры образуют выступающий закрученный острый угол, у устьевого конца вытянуты в небольшое горлышко.

Стенка раковинки довольно массивная, блестящая. Толщина ее достигает 20—22 м. Боковые кили образованы за счет незначительного утолщения стенки камер в местах сочленения с предыдущими. Швы отчетливые, слегка углубленные.

**Р а з м е р ы:** длина 0,43—0,71 мм, ширина 0,23—0,41 мм, толщина 0,10—0,17 мм.

**И з м е н ч и в о с т ь.** Все внешние морфологические признаки довольно постоянны. В процессе онтогенеза изменяется тип навивания камер. На ранней стадии роста как у макро-, так и у микросферической генерации непосредственно за начальной камерой следует квинквелокулиновый отдел, состоящий из одного оборота, далее камеры навиваются в одной плоскости.

**С р а в н е н и е.** Вид *Massilina ovalis* sp. nov. имеет некоторое сходство со *Spiroloculina canaliculata* Orb. (1846), от которой, однако, наш вид отличается отсутствием желобков по периферии на боковой поверхности камер, меньшим их количеством и отсутствием зуба.

**М е с т о н а х о ж д е н и е** и геологический возраст. Вид *Massilina ovalis* sp. nov. встречен в скважинах района оз. Чубар-Тениз, вскрывающих палеоценовые отложения.

*Massilina sigmoidea* sp. nov.

Табл. II, фиг. 5, а, б

Голотип № 3444/32, происходит из среднеэоценовых отложений (тасаранская свита, зона *Truncorotalia aragonensis*) Арало-Тургайской изменности.

**Д и а г н о з.** Массилина вытянутая, удлиненно-овальная, плоская, в основании заостренно-угловатая, у устьевого конца усеченная, с угловато-округлым периферическим краем, шейка длинная, устье маленькое, округлое.

**О п и с а н и е.** Раковинка сильно вытянута в длину, удлиненно-овальная, плоская, сжатая с боков, в основании суженная, угловатая, у устьевого конца прямо усеченная. Длина превышает ширину более чем в 2,5 раза. Периферический край заостренно-килеватый или угловато-округлый. Со стороны устья раковинка имеет прямоугольное очертание с за-

остренными короткими сторонами. Квинквелокулиновая часть раковинки, расположенная посередине, возвышается над боковыми в виде одного или двух гребней. Камеры узкие, желобчатые, длинные, в различной степени изогнуты; высота их более или менее одинакова на всем протяжении. В поперечном сечении камеры имеют широко V-образную форму с выпуклыми боковыми сторонами. Высота камер почти равна ширине с незначительными колебаниями в ту или другую сторону. Стенка камер фарфоровидная, блестящая, реже матовая, тонкая, у отдельных экземпляров полупрозрачная. Толщина ее на последней камере обычно не превышает 10 м. Килевое утолщение стенки по периферии камер изменяется от 20 до 25 м. Шовные утолщения достигают величины 40 м, выстилание дна камер почти полное. Устьевое отверстие маленькое, округлое, в основании прямо срезанное, расположено на суженном и вытянутом в длинное растроубообразное горлышко устьевом конце камеры.

Размеры: длина 0,60—0,83 мм, ширина 0,23—0,46 мм, толщина 0,18—0,22 мм.

Изменчивость. Вид *Massilina sigmoidea* sp. nov. является в достаточной степени изменчивым. Это относится прежде всего к изменению степени удлиненности раковинки; в нашем материале встречены экземпляры, длина у которых в 3,5 раза превышала ширину. Варьирует степень округлости и килеватости периферического края, степень и форма изогнутости камер. Отдельные экземпляры, наиболее удлиненные, имеют почти прямые камеры, которые под прямым углом изгибаются только в основании раковинки.

Сравнение. *Massilina sigmoidea* sp. nov. не похожа ни на один из известных в литературе видов. От встреченного в тех же отложениях вида *Massilina elegans* sp. nov. описываемый вид отличается более удлиненной раковинкой, большей величиной устьевого горлышка, меньшей килеватостью камер, большей их шириной и менее четко выраженной спирально-плоскостной стадией развития.

Местонахождение и геологический возраст. Встречается в отложениях тасаранской свиты (зона *Truncorotalia aragoneensis*) в низовьях р. Чеган и урочище Донгуз-тау.

### Род *Sigmoilina* Schlumberger, 1887

Раковинка с клубкообразно свернутыми камерами, на ранних стадиях у микросферических особей навивающихся по типу *Quinqueloculina*, на более поздних— по две в обороте, в плоскостях, расположенных под углом, немногим более 180°; в поперечном сечении при таком типе навивания образуется сигмоидальная спираль, состоящая из двух раскручивающихся завитков. В отдельных случаях последние две-три камеры на поздних стадиях онтогенеза могут нарастать плоскостирально. Устье простое, иногда с зубом.

#### *Sigmoilina virgata* sp. nov.

Табл. I, фиг. 7, а—в

Голотип № 3444/33, происходит из палеоценовых отложений (зона *Cibicides lectus*) Тургайской впадины (район оз. Чубар-Тениз).

Дигноз. Сигмоилина удлиненно-овальная, сильно сжата с боковых сторон. Периферический край заостренно-килеватый. Срединные камеры малокамерной и многокамерной сторон выступают в виде ундулирующих гребешков. Камеры слегка изогнутые, ундулирующие.

Описание. Раковинка сильно сжата с боковых сторон. Длина превышает ширину в полтора раза, ширина вдвое больше толщины. Перифе-

рический край сильно сжатый, приостренный, килеватый. В основании раковинка плавно закругленная, в устьевой части очень срезана. С обеих сторон видны четыре совершенно плоские либо очень слабо выпуклые камеры. На одной из сторон, соответствующей многокамерной, пятая камера выражена весьма отчетливо, на малокамерной стороне видна только килеватая периферия этой камеры, слегка выступающая в виде небольшого короткого гребня, вдоль септального шва второй камеры. На боковых сторонах видна не вся поверхность третьей — пятой, а только одна из боковых сторон каждой камеры и их килеватая периферия, которая выступает непосредственно вдоль септальных швов в виде очень невысоких приостренных гребешков. Камеры трубчатые, с сильно сжатым внешним периферическим краем и расширяющимся в виде раструба внутренним, прямые в центральной части раковинки и сильно изогнутые у основания и устьевой части. Высота камер наибольшая в основании раковинки и несколько уменьшается в центральной части и у устьевого конца. В направлении длины камеры изогнуты, и кили слегка ундулируют. Контур поперечного сечения остроугольно-треугольный.

Стенка известковая, фарфоровидная, очень тонкая и поэтому, когда раковина лежит на черной подкладке или внутренние полости ее заполнены пиритом, стенка камер кажется серой, и на этом фоне четко выделяются белые килеватые утолщения стенки по периферии камер. Толщина стенки камеры увеличивается почти вдвое в месте ее сочленения с более ранними камерами, которые она объемлет. Киль образуется за счет утолщения по периферии стенки камеры.

Септальные швы слабо различимы. Положение их подчеркивается выступающими в виде гребней киями предыдущих камер.

Устьевое отверстие имеет вид овала, вытянутого в направлении высоты камеры и слегка расширяющегося у основания устьевой поверхности. зуб небольшой, представлен клиновидной пластинкой, очень незначительно расширяющейся в верхней части. Высота его не превышает  $\frac{1}{3}$  высоты устьевого отверстия.

Размеры: длина 0,56 мм, ширина 0,37 мм, толщина 0,16 мм.

Изменчивость. В процессе онтогенеза изменяется отношение высоты камер к ширине. Поздние камеры более высокие, имеют округло-треугольные очертания, ранние — овальные. Исследованные особи представлены микросферической генерацией.

Сравнение. Вид *Sigmoilina virgata* sp. nov. весьма характерен. Некоторое сходство имеет с *Quinqueloculina venusta*, описанной Карпером (Karper, 1868) из миоценовых отложений, однако отличается от него отсутствием устьевого горлышка и отчетливым сигмоилиновым типом навивания камер на последних стадиях роста. От сходной *Sigmoilina formosana* Накатига отличается более сжатой формой раковинки, большей килеватостью камер, отсутствием устьевого горлышка и хорошо выраженным палочковидным зубом.

Местонахождение и геологический возраст. Встречается сравнительно редко в палеоценовых отложениях (зона *Cibicides lectus*) Тургайской впадины в районе оз. Чубар-Тениз.

#### *Sigmoilina celata* (Costa)

Табл. II, фиг. 8, а, б; табл. V, фиг. 13

1855. *Spiroloculina celata*. Costa, R. Acad. Sci. Napoli, Italia, vol. 2, p. 126, pl. 1, fig. 14.

Описание. Раковинка миндалевидная или округлая, в средней части заметно вздутая, в основании угловато-закругленная, у устьевого конца вытянута в небольшое горлышко. Периферический край округлый.

Со стороны устья раковинка имеет линзовидные очертания. Длина превышает ширину не более чем в полтора раза. Расположение камер сигмоилиновое, только последние одна-две камеры навиваются по типу *Spiroloculina*. В наружной части раковинки видны две последние камеры. Более ранние закрыты боковыми выростами стенки камер. В шлифовках видно, что раковинка обычно состоит из 8—12 камер, имеющих типично сигмоилиновое расположение. Камеры трубчатые, сравнительно низкие, дугообразно изогнутые, плотно прилегающие одна к другой. В сечении камеры имеют вид поперечного овала, короткая ось которого совпадает с высотой камер. Стенка видимых в наружной части камер сравнительно тонкая (7—8  $\mu$ ), фарфоровидная, матовая. Околошовные утолщения стенки камер достигают значительных размеров и доходят почти до центра раковинки в виде острых косичек, закрывая, таким образом, все предыдущие камеры.

Они имеют то же строение и состав, что и сама стенка, т. е. состоят из мелких беспорядочно ориентированных зерен кальцита, заключенных между тонкими наружными и внутренними слоями, состоящими из более тонких кальцитовых зерен, но уже имеющих определенную ориентировку и закономерно погасающих в поляризованном свете при вращении столика микроскопа. Зерна кальцита боковых выростов несколько более крупные по сравнению со структурой основной стенки, но имеют ту же беспорядочную ориентировку. Боковая поверхность раковин шероховатая. Создается впечатление, что она покрыта мучнистым налетом. Швы неразличимы. Устье овальное, наклонное, расположено на вытянутом в небольшое горлышко устьевом конце камеры. Зуб маленький, палочковидный.

Размеры: длина 0,56—1,1 мм, ширина 0,38—0,69 мм.

Изменчивость. Вид сравнительно мало изменчив. В некоторых пределах варьируют размеры раковинки и степень ее вздутия.

Сравнение. По типу строения и внешней форме раковинка весьма близка к виду *Spirosigmoilina mindaleformis* sp. nov., от которой отличается несколько большими размерами, отсутствием спиролюкулиновой стадии развития и объемлющими камерами. Однако последний признак может быть установлен только в шлифах, поэтому для четкой диагностики и разделения двух указанных видов необходима их расшлифовка, так как один признак размеров раковинки не может в данном случае быть достаточно убедительным.

Местонахождение и геологический возраст. Вид *Sigmoilina celata* (Costa) встречен в большом количестве экземпляров в среднеэоценовых отложениях (тасаранская свита, зона *Acarinina crassaformis*) Арало-Тургайской низменности (урочище Донгуз-тау в низовьях р. Чеган).

#### Под *Spirosigmoilina* Parg, 1942

Раковинка сжатая, с ранними камерами, навивающимися по типу *Sigmoilina*, а более многочисленные поздние имеют спирально-плоскостное расположение по две в обороте. В отличие от представителей рода *Sigmoilina* со спирально расположенными двумя-тремя последними камерами, спиросигмоилины имеют устойчивое спиролюкулиновое навивание шести—восьми и более последних камер. Устье простое, округло-овальное.

#### *Spirosigmoilina mindaleformis* sp. nov.

Табл. II, фиг. 9, а, б; табл. V, фиг. 10—12

Голотип № 3444/35, происходит из среднеэоценовых отложений (тасаранская свита, зона *Acarinina crassaformis*) Арало-Тургайской низменности.

**Диагноз.** Спиросигмоилина миндалевидная, выпуклая, у основания суженная, угловатая, у устьевого конца вытянута в небольшое горлышко. В центральной части заполнена мелкокристаллическим кальцием. Камеры не объемлющие.

**Описание.** Раковинка миндалевидная, в средней части заметно вздутая, в основании суженная, у устьевого конца вытянутая в небольшое горлышко. Периферия округлая. Длина превышает ширину в 1,4—1,7 раза. Со стороны устья раковинка имеет ромбовидное очертание с притупленными округлыми углами. В наружной части видны, как правило, только две последние камеры. Центральные камеры закрыты мелкозернистым веществом дополнительного скелета. В поперечном сечении видно, что обычно раковинка состоит из 8—10 камер. Камеры трубчатые, низкие, изогнутые в форме лука, плотно прилегающие друг к другу. Высота их одинакова на всем протяжении. В сечении камеры имеют вид овала. Короткая ось его совпадает с высотой камеры. Стенка последних видимых снаружи камер сравнительно тонкая, фарфоровидная, матовая или слегка просвечивающая. Толщина ее не превышает 5—6  $\mu$ . Околошовные утолщения стенки камер не отмечаются. С боковых сторон раковинка покрыта дополнительными скелетными образованиями, состоящими из скопления беспорядочно ориентированных мелких зерен кальцита, размеры которых, однако, несколько больше по сравнению со слагающими стенку камер. Толщина дополнительного скелета наибольшая в средней части раковинки (до 29  $\mu$ ), по направлению к периферии утоняется, и последние камеры лишены дополнительного скелета. Устье овальное, слабо расширенное на конце, горлышко — на устьевом конце камеры. Зуб маленький, палочковидный.

**Размеры:** длина 0,32—0,62 мм, ширина 0,23—0,37 мм.

**Изменчивость.** Наиболее варьирующими признаками являются форма изогнутости камер: от дугообразно до S-образно изогнутых и, соответственно, форма раковинки от правильно миндалевидной до S-образной, а также количество вещества дополнительного скелета. В отдельных случаях количество его уменьшается настолько, что бывают видны камеры всех оборотов.

**Сравнение.** По типу строения раковинки, форме камер и характеру устья описываемый вид весьма напоминает *Sigmoilina celata* (Costa). Основное различие, не позволяющее объединить эти два вида, заключается в характере скелетных образований, закрывающих боковую поверхность раковинки. У вида *Spirosigmoilina mindaleformis*, в отличие от вида *Sigmoilina celata*, не наблюдается никаких границ раздела среди беспорядочно ориентированных зерен кальцита, тогда как у последнего они образованы боковыми выростами стенки камер. От сходного вида *Spirosigmoilina decorata* (Cushman) отличается более отчетливо выраженной сигмоилиновой стадией, наличием дополнительных скелетных образований и вдвое большими размерами.

**Местонахождение и геологический возраст.** В большом количестве представители данного вида встречены в среднеэоценовых отложениях (тасаранская свита, зоны *Truncorotalia aragonensis* и *Acarinina crassaformis*) Апало-Тургайской низменности (урочище Донгуз-тау в низовьях р. Чеган и нижнее течение р. Сыр-Дарья).

**Примечание.** Между видами *Sigmoilina celata* (Costa) и *S. mindaleformis* sp. nov. имеются переходные формы, у которых камеры являются полуобъемлющими, охватывающими только одну или две предыдущие камеры. Боковая же поверхность камер так же, как и у вида *Sigmoilina mindaleformis*, покрыта кристаллами более крупнозернистого кальцита. Однако благодаря тому, что эти переходные формы не имеют отчетливых морфологических признаков, позволяющих отличить их от других форм без шлифа, мы их объединили с видом *Sigmoilina celata* (Costa).

### *Spirosigmoilina decorata* (Cushman)

Табл. III, фиг. 2, а, б

1922. *Massilina decorata*. Cushman, U. S. Geol. Surv., Prof. Pap., Washington, № 129,— E, p. 143, pl. 34, fig. 7.

1935. *Massilina decorata*. Cushman, U. S. Geol. Surv., Prof. Pap., Washington, № 181, p. 13, pl. 3, figs. 14—16.

**Описание.** Раковинка плоская, удлинненно-овальная или округлая, сильно сжатая с боков, у основания закругленно-угловатая, на устьевом конце вытянута в небольшое горлышко. Длина превышает ширину не более чем в 1,8 раза. Периферический край округлый; со стороны устья раковинка имеет вид сильно вытянутого прямоугольника с закругленными углами. В наружной части раковинки обычно бывают видны 6—10 камер. Камеры узкие, трубчатые, выпуклые, дугообразно изогнутые, значительно объемлющие, плотно прилегающие; в сечении имеют поперечно-овальное очертание. Высота их одинакова на всем протяжении. Стенка камер тонкая, не более 5 м, стекловидная-прозрачная; шовные утолщения стенки незначительные. Поверхность раковинки отдельных экземпляров покрыта тонким слоем беспорядочно ориентированных микроскопических зерен кальцита. В подобном случае стенка становится менее прозрачной, или матовой, непрозрачной. Швы слегка углубленные, довольно четкие. Устье прямое или слегка наклонное, маленькое, округлое или сжатое в направлении высоты камеры, расположено на вытянутом в небольшое горлышко устьевом конце камеры. Размеры горлышка изменяются. У более вытянутых форм горлышко обычно более длинное, прямое, у более широких короткое, еле заметное, низкое.

**Размеры:** длина 0,26—1,1 мм, ширина 0,28—0,16 мм.

**Изменчивость.** Вид *Spirosigmoilina decorata* (Cushman) принадлежит к числу довольно изменчивых. Наиболее варьирующими признаками являются степень удлиненности раковинки, а следовательно, и степень изогнутости камер, наличие или отсутствие вещества дополнительного скелета на боковых поверхностях раковинки, величина и наклон устьевого горлышка. В процессе онтогенеза изменяется тип навивания камер от сигмоилинового на ранних стадиях к спиролокулиновому на поздних. В зависимости от генераций сокращается или удлиняется сигмоилиновая стадия развития раковинки. У микросферических особей сигмоилиновая стадия развития выражена более отчетливо.

**Сравнение.** Вид *Spirosigmoilina decorata* (Cushman) по типу строения раковинки весьма близок к более молодому виду *Sigmoilina tenuis* (Gzizek), известному из миоценовых отложений Западной Европы и юга России (Gzizek, 1848). Весьма возможно, что при получении большего количества сравнительного материала эти два вида можно будет объединить. В настоящее время, однако, наличие мучнистого вещества дополнительного скелета на стенках раковинки сближает тургайские формы с описанным Кешмэном из нижнеолигоценовых и верхнеэоценовых отложений Америки.

**Распространение и геологический возраст.** Вид *Spirosigmoilina decorata* (Cushman) известен из нижнеолигоценовых и верхнеэоценовых отложений Америки. В пределах Арало-Тургайской низменности встречен в отложениях тасаранской свиты (средний эоцен) в урочище Догуз-тау, в низовьях р. Чеган, низовьях р. Сыр-Дарьи, на мысе Ак-Тумсук.

### Род *Sigmoilopsis* Finlay, 1947

Род *Sigmoilopsis* имеет спиролокулиновый тип расположения камер, но в отличие от рода *Sigmoilina*, имеющего известковую фарфоровидную

раковинку, характеризуется кремневой раковинкой. Раковинка песчаная, состоит из зерен кварца, сцементированных кварцевым же цементом. В срединном поперечном сечении получается сигмоидальная спираль, состоящая из двух раскручивающихся завитков. Угол между плоскостями навивания камер от более ранних к более поздним постепенно уменьшается, так что последние две-три камеры могут быть расположены почти в одной плоскости, как у *Spiroloculina*.

*Sigmoilopsis tumidus* sp. nov.

Табл. III, фиг. 3, а, б

Голотип № 3444/37, происходит из среднеэоценовых отложений (тасаранская свита, зона *Acarinina crassaformis*) Арало-Тургайской низменности.

Диагноз. Сигмоилопсис вздутый маленький, с округлой периферией, со стороны устья овальный.

Описание. Раковина маленькая, плоско-выпуклая, в основании широко закругленная, у устьевого конца косо усеченная. Периферический край сжато-округлый, длина почти равная ширине. Со стороны устья раковинка имеет удлиненно-овальное очертание. По внешнему виду раковинка напоминает милиолид, однако в поперечном сечении видно, что расположение камер у нее типично сигмоидальное. В наружной части раковинки видны шесть камер. Камеры трубчатые, низкие, незначительно объемлющие, слабо дугообразно изогнутые; высота камер несколько уменьшается, по направлению от основания к устьевому концу. Стенка камер сравнительно толстая (до 12—14  $\mu$ ), блестящая, пятнистая, состоит из плотно прилегающих друг к другу беспорядочно расположенных довольно крупных зерен кварца (до 7  $\mu$ ). Крупные зерна кварца сцементированы более мелкими, также кварцевыми зернами. Граница между камерами в шлифе неясная. Швы плохо заметные, неясные. Устье очень маленькое, округлое, наклонное, расположено на значительно суженном устьевом конце камеры. Зуб не наблюдался.

Размеры: длина 0,2—0,35 мм, ширина 0,18—0,30 мм, толщина 0,9—0,16 мм.

Сравнение. Вид весьма характерен и не имеет близких форм.

Местонахождение и геологический возраст. В большом количестве экземпляров встречен в среднеэоценовых отложениях (зона *Acarinina crassaformis*, тасаранская свита) Арало-Тургайской впадины.

Род *Spiroloculina* Orbigny, 1826

Род *Spiroloculina* характеризуется спирально-плоскостной эволютивной раковинкой с двумя камерами в обороте. Квинквелокулиновая стадия развития, состоящая из трех-четырех камер, обычно представлена только у микросферических форм. Устье простое, с зубом или без него.

*Spiroloculina grateloupi* Orbigny

Табл. III, фиг. 1, а, б; табл. V, фиг. 15

1826. *Spiroloculina grateloupi*. Orbigny, Ann. Sci. Nat., t. 7, p. 298.

1935. *Spiroloculina grateloupi*. Cushman, U. S. Geol. Surv. Prof. paper 181, p. III, fig. 18—21.

1951. *Spiroloculina* aff. *grateloupi*. Ярцева, «Тр. Ин-та геол. наук АН СССР», сер. стратигр. и палеонтол., вып. 6, стр. 56, табл. II, рис. 3—4.

Описание. Раковинка овально- или округло-ромбическая, уплощенная, значительно вогнутая с боковых сторон, в основании округло-

угловатая, в устьевой части вытянута в отчетливое горлышко. Длина превышает ширину в 1,3—1,6 раза. Периферический край усеченный, слабо выпуклый, со слегка заостренными боковыми киями. Со стороны устья раковинки имеет вид двух узких высоких равнобедренных треугольников, соединенных острыми вершинами. В наружной части раковинки видны семь-восемь камер. Камеры трубочатые, низкие изогнутые в форму лука, плотно прилегающие друг к другу, даже слегка объемлющие. Высота камер более или менее одинакова на всем протяжении. В поперечном сечении камеры имеют вид тралей, узким основанием обращенных к центру раковинки. Стенка камер довольно массивная, фарфоровидная, матовая. Толщина ее достигает 40 м, а толщина боковых килей доходит до 70—80 м. Околошовные утолщения стенки камер незначительные. Швы плоские, не вполне отчетливые. Устье слабо наклонное, овальное, расположено на вытянутом в узкое, длинное горлышко устьевом конце камеры. зуб палочковидный. Горлышко на конце несколько расширено в виде раструба.

Размеры: длина 0,6—1,3 мм, ширина 0,36—0,97 мм, толщина 0,19—0,4 мм.

Изменчивость. Вид *Spiroloculina grateloupi* Orb. в нашем материале представлен сравнительно мало изменчивыми формами. В незначительных пределах варьирует только степень удлиненности раковинки.

Сравнение. Встреченные в отложениях тасаранской свиты представители вида *Spiroloculina grateloupi* Orb. наиболее близки к южноукраинским формам, описанным М. В. Ярцевой под названием *S. aff. grateloupi*, и отличаются от них большим количеством камер в наружной части раковинки. От сходного вида *S. perforata* Orb. отличаются характером сочленения камер: у нашего вида последующие камеры прилегают плотно к предыдущим и даже слегка объемлют их, а у вида *S. perforata* между камерами иногда даже образуются просветы.

Распространение и геологический возраст. Вид известен из эоценовых отложений Парижского бассейна, верхнего эоцена юга Соединенных Штатов и Южной Украины. В пределах Арало-Тургайского прогиба встречен в среднеэоценовых отложениях (тасаранская свита, зоны *Truncorotalia aragonensis* и *Acarinina crassaformis*) в урочище Донгуз-тау (в низовьях р. Чеган и р. Кабырга).

#### ЛИТЕРАТУРА

- Богданович А. К. Чокракские фораминиферы Западного Предкавказья. «Микрофауна СССР», 1950а, сб. 4.
- Богданович А. К. Тарханские отложения Кубани в свете изучения микрофауны. «Микрофауна СССР», 1950б, сб. 4.
- Богданович А. К. Ископаемые фораминиферы СССР. Миллиолиты и пенероплиты. «Тр. ВНИГРИ», новая серия, 1952, вып. 64.
- Быкова Н. К. Фораминиферы верхнемеловых и палеогеновых отложений Ферганской долины. «Тр. НГРИ», серия А, 1939, вып. 121.
- Бондарева Т. П. Фауна фораминифер чеганской свиты южной части Арало-Тургайской низменности и ее стратиграфическое значение. Автореф. канд. диссертации, 1955.
- Герке А. А. Изменчивость *Miliolina akneriana* (d'Orbigny) и *Sigmoilina tschokrakensis* Gerke в чокракско-спиральневых слоях Восточного Предкавказья. «Пробл. палеонтол.», 1938, т. IV.
- Каптаренко-Черноусова О. К. О распространении микрофауны палеогена Западной и Центральной частей Днепровско-Донецкой впадины. «Матер. по нефтеносн. Днепровско-Донецкой впадины», 1941, вып. I.
- Королюк И. К. Подольские толтры и условия их образования. «Тр. ИГН СССР», вып. 110, серия геол., 1952, № 56.
- Крaшенинников В. А. Микроструктура стенки некоторых кайнозойских фораминифер и методика ее изучения в поляризованном свете. «Вопр. микропалеонтол.», 1956.

- Липман Р. Х. Фораминиферы палеогена (из сб. «Характерные фораминиферы мела и палеогена Западно-Сибирской низменности»). «Матер. ВСЕГЕИ», новая серия. Палеонтол. и стратигр., 1955, вып. 2.
- Мамедова У. Я. Фауна миллиолид меловых отложений Северо-Восточного Азербайджана. «Тр. Аз. н.-и. ин-та по добыче нефти», 1956, вып. 4, 33—48.
- Самодуров В. И. Тектоника северо-восточного Приаралья. Бюлл. МОИП, отд. геол., 1957, т. XXXII (3).
- Самойлова Р. Б. Стратиграфическое распределение фораминифер в верхнепалеогеновых отложениях р. Альмы (Крым). «Бюлл. МОИП», отд. геол., серия геол., 1946, т. XXI (2).
- Серова М. Я. Стратиграфия и фауна фораминифер миоценовых отложений Предкарпатья. «Матер. по биостратигр. Зап. обл. УССР», Гостоптехиздат, 1955.
- Серова М. Я., Бондарева Т. П. Развитие миллиолид в палеогеновое время в Тургайской впадине, их палеоэкология и стратиграфическое значение (Автореф. доклада). «Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы», отд. геол., 1956, 31, № 3, стр. 116—117.
- Эйхвальд Э. Палеонтология России. Новый период. СПб., 1850.
- Яншин А. Л. Геология Северного Приаралья (Стратиграфия и история геологического развития). «Матер. к позн. геол. строения СССР, издаваемые МОИП», новая серия, 1953 (19).
- Ярцева М. В. О верхнеэоценовых миллиолидах Никопольского района и среде их обитания. «Тр. Ин-та геол. наук АН УССР», серия стратигр. и палеонтол., 1951, вып. 6, стр. 42—58, табл. I—III.
- Andreae A. Ein Beitrag zur Kenntnis des Elsässer Tertiärs. Abhandl. Geol. Spezial-Karte Elsass—Lothringen, 1884, Bd. 2, S. 1—329, Taf. 4—12.
- Bornemann Y. Die mikroskopische Fauna des Septarien Thones von Hermsdorf bei Berlin. Zschr. Deutsch. geol. Ges., 1855, Bd. 7, H. 2, S. 307—371, Taf. 12—21.
- Brady H. B. Report on the Foraminifera dredged by H. M. S. «Challenger» during the years 1873—1876. Scientific Results, 1884, vol. IX (Zoology), Foraminifera.
- Costa O. G. Foraminiferi fossili della marna blu del Vaticano. Mem. Accad. Sci. Napoli. Napoli, 1855, v. 2.
- Cushman J. The foraminifera of the mint spring calcareous marl member of the Mariana Limestone U. S. Geol. Surv., Prof. Pap., 1922, N 129-E, Washington.
- Cushman J. A. The foraminifera of the tropical Pacific collections of the «Albatross», 1899—1900. Pt. I. Astrorhizodae to Trochamminidae. U. S. Nat. Mus. Bul., 1932, N 161.
- Cushman J. Upper eocene Foraminifera of the Southern United States. U. S. Geol. Surv., Prof. Pap., 1935, N 181.
- Czizek J. Beitrag zur Kenntnis der fossilen Foraminiferen des Wiener Beckens. Haiding. Naturw. Abhandl., 1848, Bd. 2.
- Ellis F. E. and Messina A. R. Catalogue of Foraminifera. Spec. Publ., Amer. Mus. Nat. Hist., 1940, v. 1—28.
- Karrer F. Zur Foraminiferfauna in Osterreich. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss., 1867, Bd. 55.
- Karrer F. Die miocene Foraminiferenfauna von Kostež im Banat. Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, 1868, Bd. 58, S. 111—193.
- Karrer F. Die Foraminiferen der Tertiären Thone von Luzon. Wien, 1878.
- Nakamura M. New species of fossil foraminifera from the Yoritū beds of the oil fields of northern Taiwan (Formosa), Japan. Jap. J. Geol. a. Geogr., 1937, v. 14, N 3—4.
- Orbigny A. Foraminifères. In: Ramon de la Sagra, Histoire physique et naturelle de l'île de Cuba. Paris, 1839, v. 8.
- Orbigny A. Foraminifères fossiles du Bassin Tertiaire de Vienne. Paris, 1846.
- Orbigny A. Prodrome de paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés, vol. 3. Paris, 1852.
- Reuss A. Über die fossilen Foraminiferen und Entomostraceen des Septarienthone der Umgegend von Berlin. Zschr. Deutsch. geol. Ges., 1851, Bd. 3, 49—92.
- Reuss A. Ein Beitrag zur Paläontologie der Tertiärschichten Oberschlesiens. Zschr. Deutsch. geol. Ges., 1851, Bd. 3.
- Terquem O. Les Foraminifères de l'Eocene des environs de Paris. Mém. Soc. géol. France, sér. 3, 1882, v. 2, p. 1—193, tab. 9—28.
- Williamson W. On the recent Foraminifera of Great Britain. Proc. Roy. Soc. London, v. 4, 1858.

## ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

### Т а б л и ц а I

- Фиг. 1, *a*, *b*. *Cornuspira turganica* sp. nov., голотип № 3444/1, стр. 93, Арало-Тургайская низменность, оз. Чубар-Тениз; палеоцен.  
*a* — вид с боковой стороны, *b* — вид со стороны устья, × 60.
- Фиг. 2, *a* — *v*. *Quinqueloculina compacta* sp. nov., голотип № 3444/12, стр. 93. Тургайская низменность, оз. Чубар-Тениз; палеоцен.  
*a* — вид с многокамерной стороны, *b* — вид с малокамерной стороны *v* — вид со стороны устья; × 50.
- Фиг. 3, *a* — *v*. *Triloculina regularis* sp. nov. голотип № 3444/26, стр. 114, Арало-Тургайская низменность, оз. Чубар-Тениз; палеоцен.  
*a* — вид с малокамерной стороны, *b* — вид с многокамерной стороны, *v* — вид со стороны устья; × 60.
- Фиг. 4, *a* — *v*. *Triloculina sphaeroides* sp. nov. голотип № 3444/27, стр. 115, Арало-Тургайская низменность, оз. Чубар-Тениз; палеоцен.  
*a* — вид с многокамерной стороны, *b* — вид с малокамерной стороны, *v* — вид со стороны устья × 40.
- Фиг. 5, *a*, *b*. *Massilina vulgaris* sp. nov. голотип № 3444/30, стр. 119, Арало-Тургайская низменность, оз. Чубар-Тениз; палеоцен.  
*a* — вид с боковой стороны, *b* — вид со стороны устья; × 40.
- Фиг. 6, *a* — *v*. *Massilina ovalis* sp. nov. голотип № 3444/31, стр. 120, Арало-Тургайская низменность, оз. Чубар-Тениз; палеоцен.  
*a* — вид с боковых сторон, *b* — вид со стороны устья; × 60.
- Фиг. 7, *a* — *v*. *Sigmoilina virgata*, sp. nov. голотип № 3444/33, стр. 121, Арало-Тургайская низменность, оз. Чубар-Тениз; палеоцен.  
*a* — вид с боковых сторон, *b* — вид со стороны устья; × 60.
- Фиг. 8, *a* — *v*. *Quinqueloculina praelongirostra* var. *typica* sp. et var. nov., голотип № 3444/6, стр. 97, Арало-Тургайская низменность, Донгуз-Тау, средний эоцен, зона *Truncorotalia aragonensis*.  
*a* — вид с многокамерной стороны, *b* — вид с малокамерной стороны, *v* — вид со стороны устья, × 60.
- Фиг. 9, *a* — *v*. *Quinqueloculina praelongirostra* var. *cursta* sp. et. var. nov., голотип № 3444/7, стр. 98, Арало-Тургайская низменность, Донгуз-Тау, средний эоцен, зона *Acarinina crassaformis*.  
*a* — вид с многокамерной стороны, *b* — вид с малокамерной стороны, *v* — вид со стороны устья, × 60.
- Фиг. 10, *a* — *v*. *Quinqueloculina tasaranica* sp. nov. голотип № 3444/3, стр. 94, Арало-Тургайская низменность, Донгуз-Тау, средний эоцен, зона *Acarinina crassaformis*.  
*a* — вид с многокамерной стороны, *b* — вид с малокамерной стороны, *v* — вид со стороны устья, × 60.

### Т а б л и ц а II

- Фиг. 1, *a* — *v*. *Quinqueloculina lamarchiana* Orb. оригинал, стр. 98, Арало-Тургайская низменность; средний эоцен, зона *Acarinina crassaformis*.  
*a* — вид с многокамерной стороны, *b* — вид с малокамерной стороны, *v* — вид со стороны устья, × 60.
- Фиг. 2, *a* — *v*. *Quinqueloculina ungeriana* Orb. оригинал, стр. 99, Арало-Тургайская низменность, Сыр-Дарья, средний эоцен.  
*a* — вид с многокамерной стороны, *b* — вид с малокамерной стороны, *v* — вид со стороны устья, × 60.
- Фиг. 3, *a* — *v*. *Quinqueloculina rostrata Terquem subsp. angulata*, subsp. nov., голотип № 3444/5, стр. 96, Арало-Тургайская низменность, средний эоцен, зона *Truncorotalia aragonensis*.  
*a* — вид с многокамерной стороны, *b* — вид с малокамерной стороны, *v* — вид со стороны устья, × 60.
- Фиг. 4, *a* — *v*. *Quinqueloculina soljenica* (Jartzeva) оригинал, стр. 111, Арало-Тургайская низменность, средний эоцен, зона *Acarinina crassaformis*.  
*a* — вид с многокамерной стороны, *b* — вид с малокамерной стороны, *v* — вид со стороны устья, × 60.
- Фиг. 5, *a*, *b*. *Massilina sigmoidea* sp. nov. голотип № 3444/32, стр. 120. Арало-Тургайская низменность, средний эоцен, зона *Truncorotalia aragonensis*.  
*a* — вид с боковой стороны, *b* — вид со стороны устья; × 60.

- Фиг. 6, *a—в. Quinqueloculina bondarevae* sp. nov. голотип № 3444/22, стр. 110, Арало-Тургайская низменность, средний эоцен, зона *Acarinina crassaformis*.  
*a* — вид с малокамерной стороны, *б* — вид с многокамерной стороны, *в* — вид со стороны устья, × 60.
- Фиг. 7, *a—в. Massilina elegans* sp. nov. голотип № 3444/29, стр. 118, Арало-Тургайская низменность, оз. Чубар-Тениз, средний эоцен, зона *Truncorotalia aragonensis*.  
*a* — вид с боковых сторон, *б* — вид со стороны устья; × 60.
- Фиг. 8, *a б. Sigmoilina celata* (Costa) оригинал, стр. 122, Арало-Тургайская низменность, средний эоцен: зона *Acarinina crassaformis*.  
*a* — вид с боковых сторон, *б* — вид со стороны устья. × 60.
- Фиг. 9, *a, б. Spirosigmoilina mindoleformis* sp. nov. голотип № 3444/35, стр. 123, Арало-Тургайская низменность, средний эоцен, зона *Acarinina crassaformis*.  
*a* — вид с боковой стороны, *б* — вид со стороны устья; × 60.

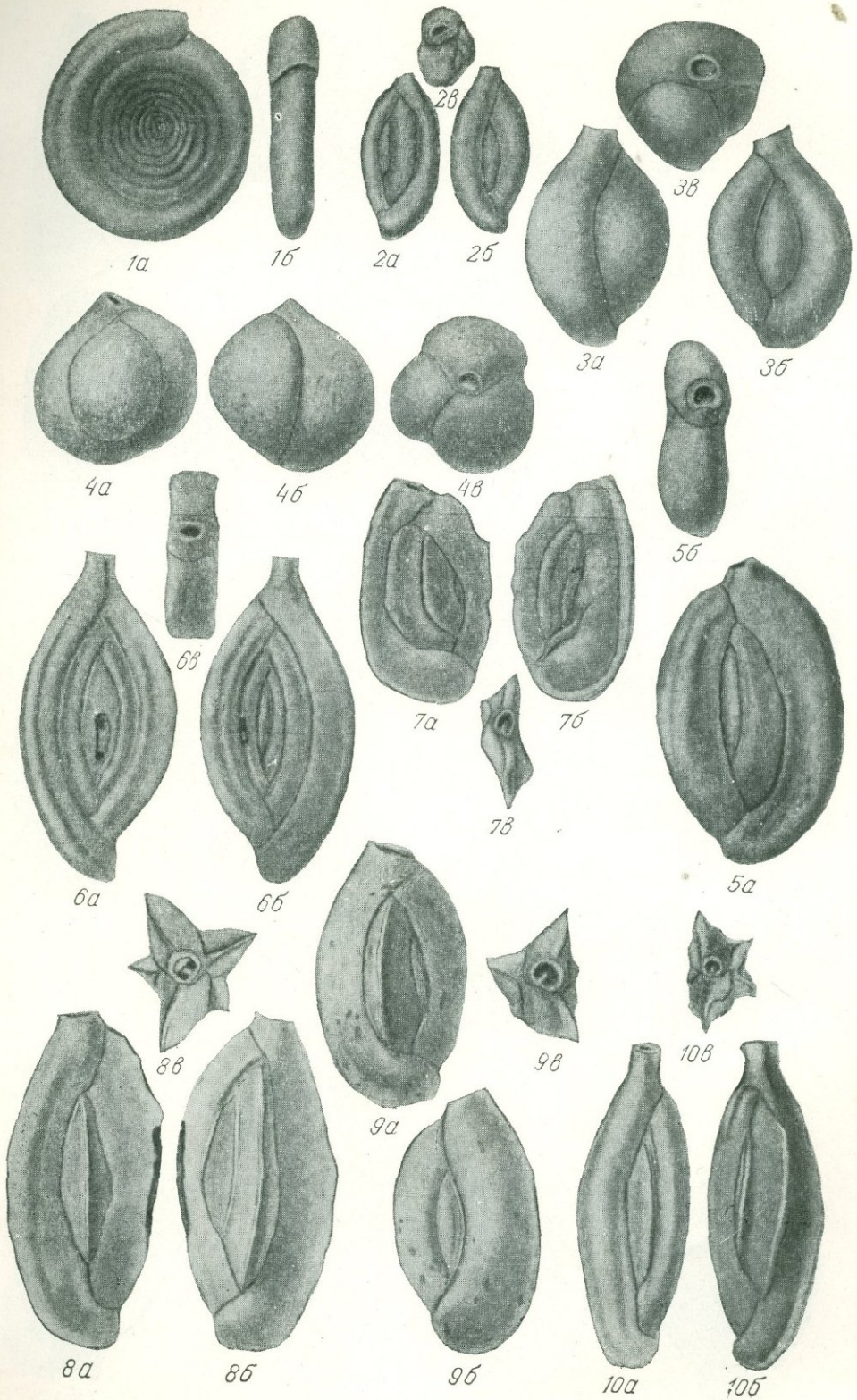
### Т а б л и ц а III

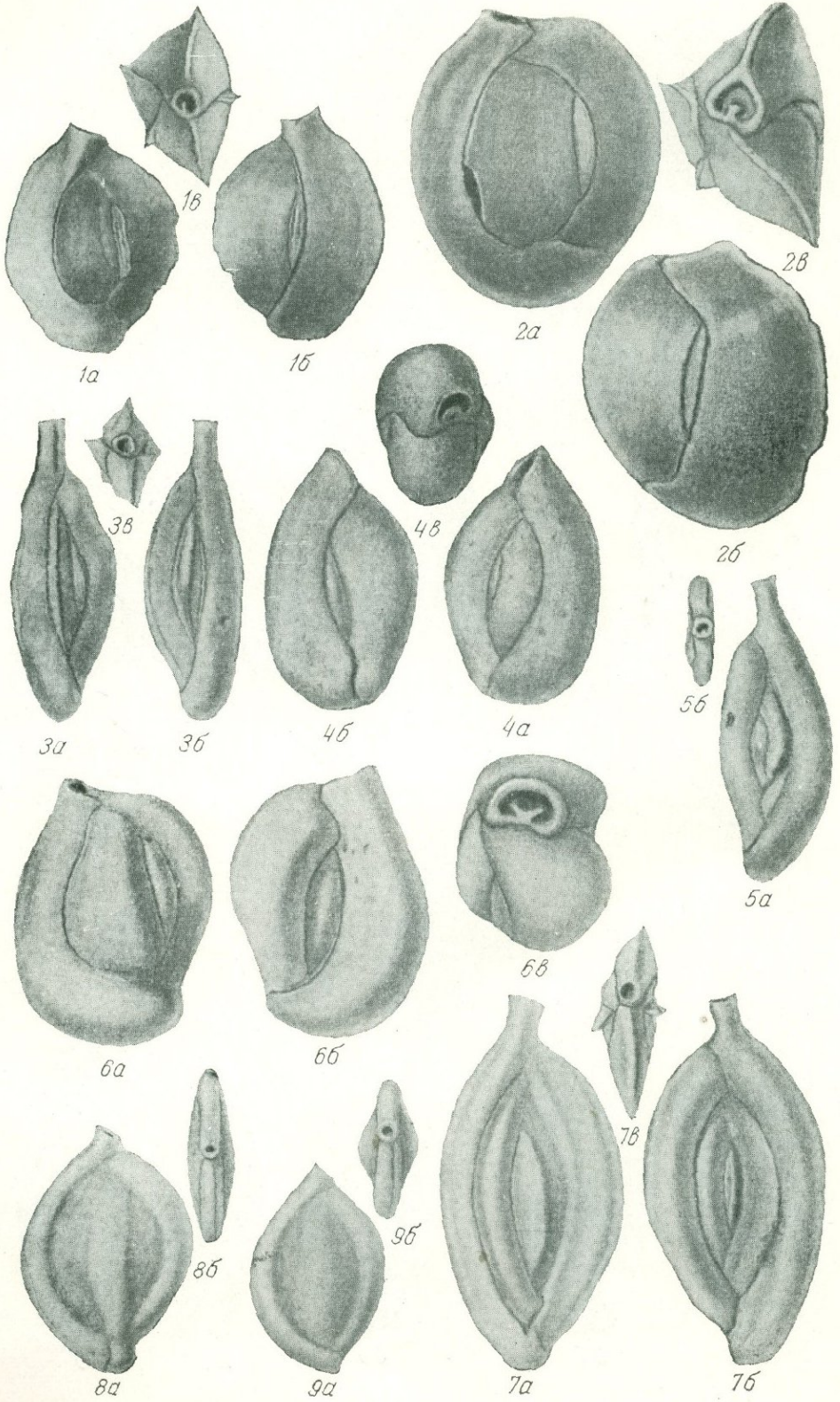
- Фиг. 1, *a, б. Spiroloculina grateloupi* Orb. оригинал, стр. 126, Арало-Тургайская низменность, средний эоцен, зона *Tuncorotalia aragonensis*.  
*a* — вид с боковой стороны, *б* — вид со стороны устья; × 60.
- Фиг. 2, *a, б. Spirosigmoilina decorata* (Cushman) оригинал, стр. 125, Арало-Тургайская низменность, средний эоцен, зона *Truncorotalia aragonensis*.  
*a* — вид с боковой стороны, *б* — вид со стороны устья; × 60.
- Фиг. 3, *a, б. Sigmoilopsis tumidus* sp. nov. голотип № 3444/37, стр. 126, Арало-Тургайская низменность, средний эоцен, зона *Truncorotalia aragonensis*.  
*a, б* — вид с боковых сторон; × 50.
- Фиг. 4, *a—в. Quinqueloculina micra* sp. nov. голотип № 3444/15, стр. 106, Арало-Тургайская низменность, верхний эоцен, зона *Bolivina*.  
*a* — вид с многокамерной стороны, *б* — вид с малокамерной стороны, *в* — вид со стороны устья, × 60.
- Фиг. 5, *a—в. Quinqueloculina akneriana* Orb. var. *akneriana* Orb. оригинал, стр. 105, Арало-Тургайская низменность, р. Улькояк, нижний олигоцен, зона *Anomalina munda*.  
*a* — вид с многокамерной стороны, *б* — вид с малокамерной стороны, *в* — вид со стороны устья, × 60.
- Фиг. 6, *a—в. Quinqueloculina akneriana* Orb. var. *elongata* Gerke; оригинал, стр. 108 Арало-Тургайская низменность, нижний олигоцен, зона *Anomalina munda*.  
*a* — вид с малокамерной стороны, *б* — вид с многокамерной стороны, *в* — вид со стороны устья × 60.
- Фиг. 7, *a—в. Quinqueloculina seminulum* (Linné) var. *compacta* var. nov. голотип № 3444/12, стр. 101, Арало-Тургайская низменность, нижний олигоцен, зона *Anomalina munda*.  
*a* — вид с многокамерной стороны, *б* — вид с малокамерной стороны, *в* — вид со стороны устья, × 60.
- Фиг. 8, *a—в. Quinqueloculina seminulum* (Linné) subsp. *striata* subsp. nov., голотип № 3444/13, стр. 103, Арало-Тургайская низменность, нижний олигоцен, зона *Anomalina munda*.  
*a* — вид с малокамерной стороны, *б* — вид с многокамерной стороны, *в* — вид со стороны устья × 40.
- Фиг. 9, *a—в. Quinqueloculina seminulum* (Linné) var. *rotunda* var. nov. голотип № 3444/11, стр. 102, Арало-Тургайская низменность, нижний олигоцен, зона *Anomalina munda*.  
*a* — вид с многокамерной стороны, *б* — вид с малокамерной стороны, *в* — вид со стороны устья, × 60.
- Фиг. 10, *a—в. Quinqueloculina praesarmatica* Bondareva (in litt) голотип № 3444/25, стр. 113, Арало-Тургайская низменность, Челкар-Нура, нижний олигоцен, зона *Anomalina munda*.  
*a* — вид с многокамерной стороны, *б* — вид с малокамерной стороны, *в* — вид со стороны устья, × 40.
- Фиг. 1, *a—в. Quinqueloculina akneriana* Orb. var. *rotunda* Gerke. Оригинал, стр. 107, Арало-Тургайская низменность, нижний олигоцен, зона *Anomalina munda*.  
*a* — вид с многокамерной стороны, *б* — вид с малокамерной стороны, *в* — вид со стороны устья, × 60.

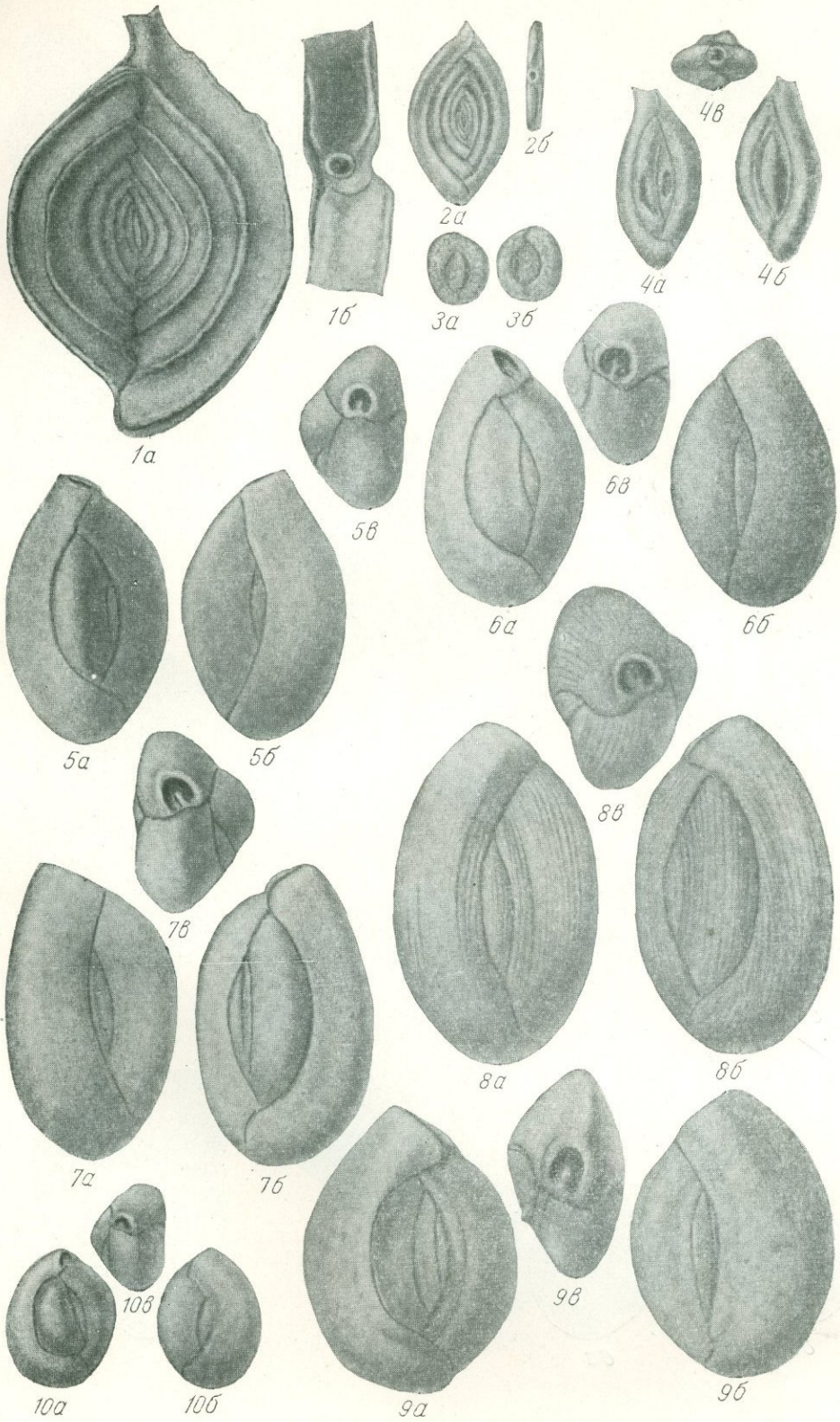
- Фиг. 6, а—в. *Quinqueloculina bondarevae* sp. nov. голотип № 3444/22, стр. 110, Арало-Тургайская низменность, средний эоцен, зона *Acarinina crassaformis*.  
а — вид с малокамерной стороны, б — вид с многокамерной стороны, в — вид со стороны устья, × 60.
- Фиг. 7, а—в. *Massilina elegans* sp. nov. голотип № 3444/29, стр. 118, Арало-Тургайская низменность, оз. Чубар-Тениз, средний эоцен, зона *Truncorotalia aragonensis*.  
а — вид с боковых сторон, б — вид со стороны устья; × 60.
- Фиг. 8, а б. *Sigmoilina celata* (Costa) оригинал, стр. 122, Арало-Тургайская низменность, средний эоцен: зона *Acarinina crassaformis*.  
а — вид с боковых сторон, б — вид со стороны устья. × 60.
- Фиг. 9, а, б. *Spirosigmoilina mindoleformis* sp. nov. голотип № 3444/35, стр. 123, Арало-Тургайская низменность, средний эоцен, зона *Acarinina crassaformis*.  
а — вид с боковой стороны, б — вид со стороны устья; × 60.

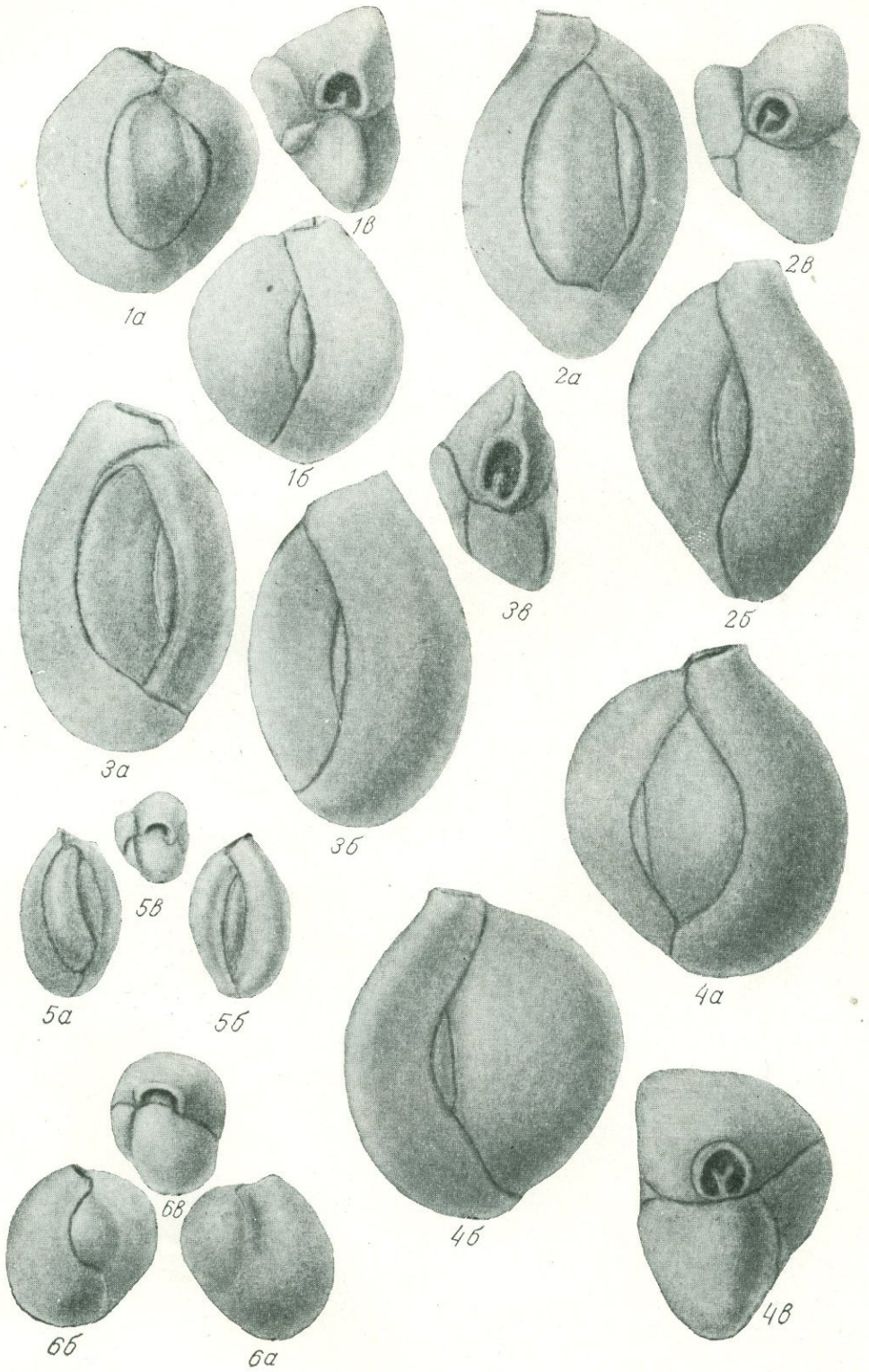
### Т а б л и ц а III

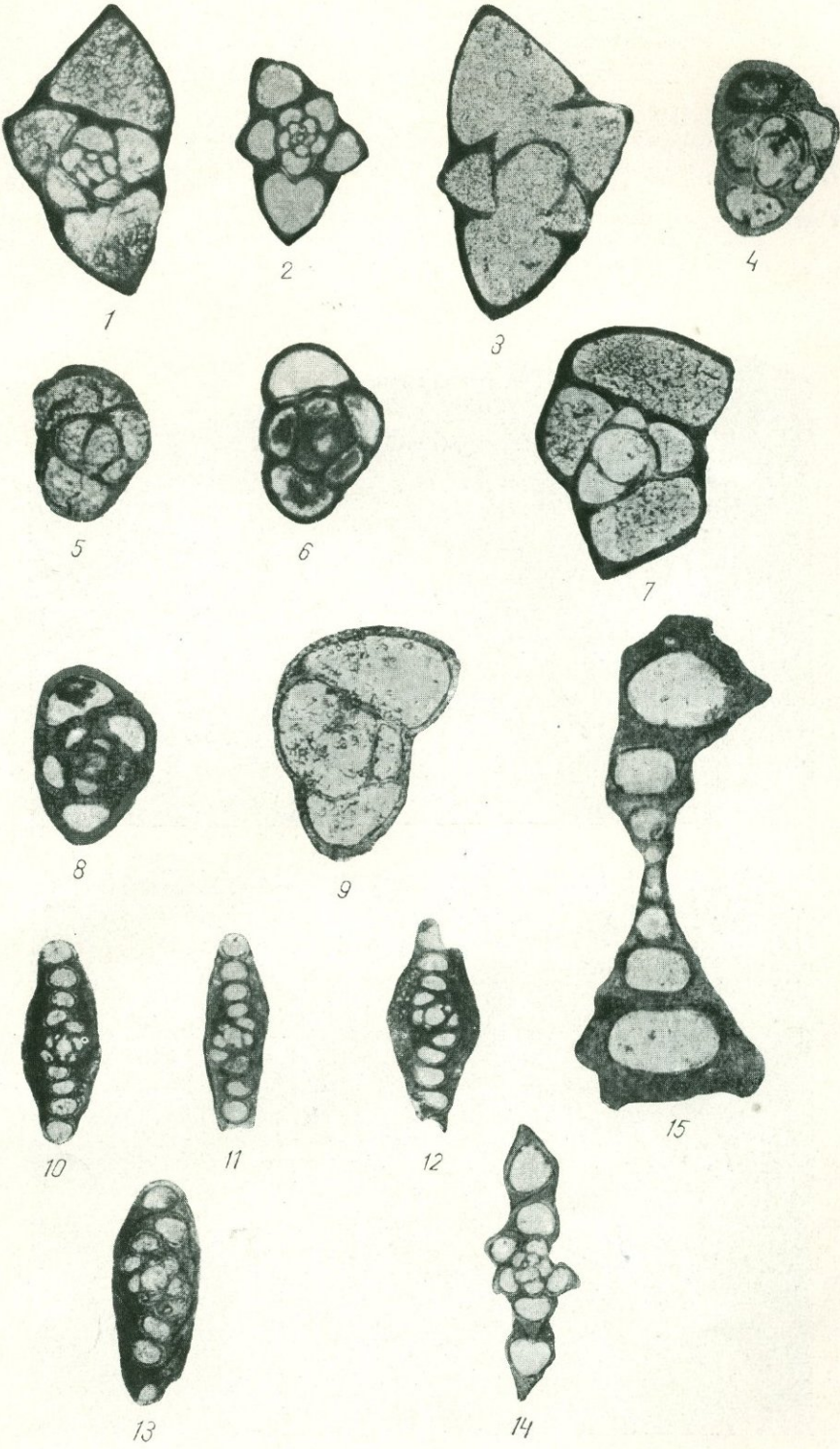
- Фиг. 1, а, б. *Spiroloculina grateloupi* Orb. оригинал, стр. 126, Арало-Тургайская низменность, средний эоцен, зона *Truncorotalia aragonensis*.  
а — вид с боковой стороны, б — вид со стороны устья; × 60.
- Фиг. 2, а, б. *Spirosigmoilina decorata* (Cushman) оригинал, стр. 125, Арало-Тургайская низменность, средний эоцен, зона *Truncorotalia aragonensis*.  
а — вид с боковой стороны, б — вид со стороны устья; × 60.
- Фиг. 3, а, б. *Sigmoilopsis tumidus* sp. nov. голотип № 3444/37, стр. 126, Арало-Тургайская низменность, средний эоцен, зона *Truncorotalia aragonensis*.  
а, б — вид с боковых сторон; × 50.
- Фиг. 4, а—в. *Quinqueloculina micra* sp. nov. голотип № 3444/15, стр. 106, Арало-Тургайская низменность, верхний эоцен, зона *Bolivina*.  
а — вид с многокамерной стороны, б — вид с малокамерной стороны, в — вид со стороны устья, × 60.
- Фиг. 5, а—в. *Quinqueloculina akneriana* Orb. var. *akneriana* Orb. оригинал, стр. 105, Арало-Тургайская низменность, р. Улькояк, нижний олигоцен, зона *Anomalina munda*.  
а — вид с многокамерной стороны, б — вид с малокамерной стороны, в — вид со стороны устья, × 60.
- Фиг. 6, а—в. *Quinqueloculina akneriana* Orb. var. *elongata* Gerke; оригинал, стр. 108 Арало-Тургайская низменность, нижний олигоцен, зона *Anomalina munda*.  
а — вид с малокамерной стороны, б — вид с многокамерной стороны, в — вид со стороны устья × 60.
- Фиг. 7, а—в. *Quinqueloculina seminulum* (Linné) var. *compacta* var. nov. голотип № 3444/12, стр. 101, Арало-Тургайская низменность, нижний олигоцен, зона *Anomalina munda*.  
а — вид с многокамерной стороны, б — вид с малокамерной стороны, в — вид со стороны устья, × 60.
- Фиг. 8, а—в. *Quinqueloculina seminulum* (Linné) subsp. *striata* subsp. nov., голотип № 3444/13, стр. 103, Арало-Тургайская низменность, нижний олигоцен, зона *Anomalina munda*.  
а — вид с малокамерной стороны, б — вид с многокамерной стороны, в — вид со стороны устья × 40.
- Фиг. 9, а—в. *Quinqueloculina seminulum* (Linné) var. *rotunda* var. nov. голотип № 3444/11, стр. 102, Арало-Тургайская низменность, нижний олигоцен, зона *Anomalina munda*.  
а — вид с многокамерной стороны, б — вид с малокамерной стороны, в — вид со стороны устья, × 60.
- Фиг. 10, а—в. *Quinqueloculina praesarmatica* Bondareva (in litt) голотип № 3444/25, стр. 113, Арало-Тургайская низменность, Челкар-Нура, нижний олигоцен, зона *Anomalina munda*.  
а — вид с многокамерной стороны, б — вид с малокамерной стороны, в — вид со стороны устья, × 40.
- Фиг. 1, а—в. *Quinqueloculina akneriana* Orb. var. *rotunda* Gerke. Оригинал, стр. 107, Арало-Тургайская низменность, нижний олигоцен, зона *Anomalina munda*.  
а — вид с многокамерной стороны, б — вид с малокамерной стороны, в — вид со стороны устья, × 60.

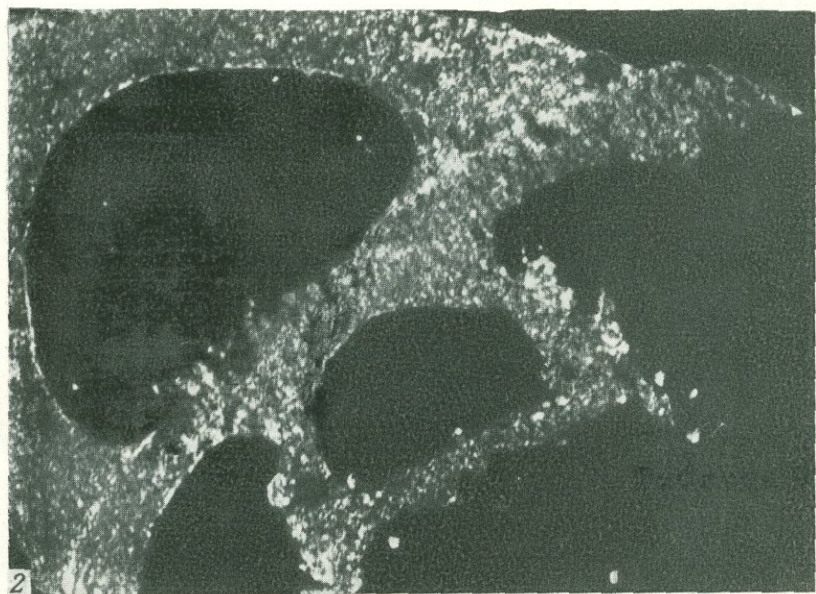
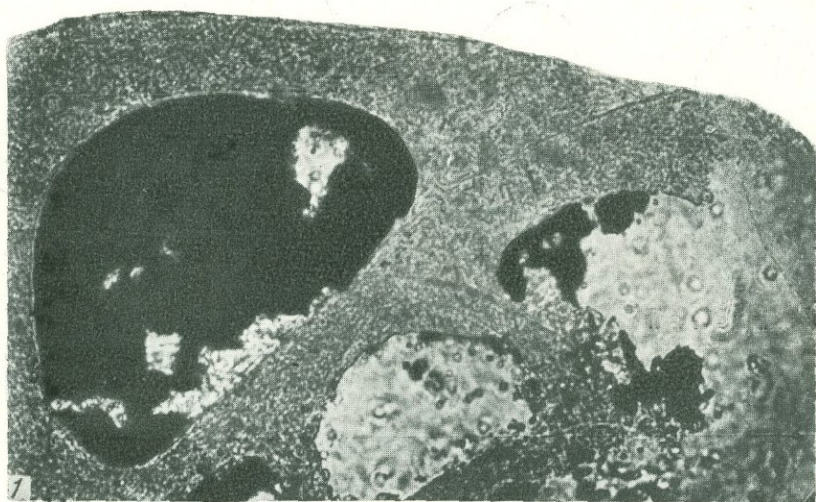












## Таблица IV

- Фиг. 2, а—в. *Quinqueloculina romboidea* sp. nov. голотип № 3444/21, стр. 109, Арало-Тургайская низменность, нижний олигоцен, зона *Anomalina munda*.  
а — вид с многокамерной стороны, б — вид с малокамерной стороны, в — вид со стороны устья, × 60.
- Фиг. 3, а—в. *Quinqueloculina subungeriana* sp. nov. голотип № 3444/10, стр. 109, Арало-Тургайская низменность, нижний олигоцен, зона *Anomalina munda*.  
а — вид с многокамерной стороны, б — вид с малокамерной стороны, в — вид со стороны устья, × 40.
- Фиг. 4, а—в. *Quinqueloculina akneriana* Orb. var. *ermani* Bornemann, оригинал, стр. 108, Арало-Тургайская низменность, нижний олигоцен, зона *Anomalina munda*.  
а — вид с малокамерной стороны, б — вид с многокамерной стороны, в — вид со стороны устья, × 60.
- Фиг. 5, а—в. *Quinqueloculina selene* (Karrer) оригинал, стр. 112, Арало-Тургайская низменность, р. Кабырга, нижний олигоцен, зона *Anomalina munda*.  
а — вид с многокамерной стороны, б — вид с малокамерной стороны, в — вид со стороны устья, × 60.
- Фиг. 6, а—в. *Triloculina enoplostoma* Reuss; оригинал, стр. 116, Арало-Тургайская низменность, Уль-каяк; нижний олигоцен, зона *Anomalina munda*.  
а — вид с малокамерной стороны, б — вид с многокамерной стороны, в — вид со стороны устья, × 60.

## Таблица V

- Фиг. 1. *Quinqueloculina tasaranica* sp. nov.; × 125, шлиф, поперечное сечение; Арало-Тургайская низменность, Донгуз-Тау, средний эоцен, зона *Acarinina crassaformis*.
- Фиг. 2. *Quinqueloculina rostrata* Terquem subsp. *angulata* subsp. nov. × 125, шлиф, поперечное сечение; Арало-Тургайская низменность, средний эоцен, зона *Truncorotalia aragonensis*.
- Фиг. 3. *Quinqueloculina lamarckiana* Orbiguy, × 125, шлиф, поперечное сечение; Арало-Тургайская низменность, средний эоцен, зона *Acarinina crassaformis*.
- Фиг. 4. *Quinqueloculina akneriana* Orb. var. *elongata* Gerke; × 125, шлиф, поперечное сечение, Арало-Тургайская низменность, р. Улькойак, нижний олигоцен, зона *Anomalina munda*.
- Фиг. 5. *Quinqueloculina soljenica* (Jartzeva), × 125, шлиф, поперечное сечение; Арало-Тургайская низменность, средний эоцен, зона *Acarinina crassaformis*.
- Фиг. 6. *Quinqueloculina selene* (Karrer); × 125, шлиф, поперечное сечение; Арало-Тургайская низменность, р. Кабырга, нижний олигоцен, зона *Anomalina munda*.
- Фиг. 7. *Quinqueloculina bondarevae* sp. nov.; × 125, шлиф, поперечное сечение; Арало-Тургайская низменность, средний эоцен, зона *Acarinina crassaformis*.
- Фиг. 8. *Quinqueloculina praesarmatica* Bondareva; × 125, шлиф, поперечное сечение; Арало-Тургайская низменность, Челкар-Нура, нижний олигоцен, зона *Anomalina munda*.
- Фиг. 9. *Quinqueloculina akneriana* Orb. var. *ermani* Born.; × 125, шлиф, поперечное сечение, Арало-Тургайская низменность, нижний олигоцен, зона *Anomalina munda*.
- Фиг. 10—12. *Spirosigmoilina mindaleformis* sp. nov.; × 125, шлиф, поперечное сечение; Арало-Тургайская низменность, средний эоцен, зона *Acarinina crassaformis*.
- Фиг. 13. *Sigmoilina celata* (Costa); × 125, шлиф, поперечное сечение; Арало-Тургайская низменность, средний эоцен, зона *Acarinina crassaformis*.
- Фиг. 14. *Massilina elegans* sp. nov.; × 125, шлиф, поперечное сечение; Арало-Тургайская низменность оз. Чубар-Тениз, средний эоцен, зона *Truncorotalia aragonensis*.
- Фиг. 15. *Spiroloculina grateloupi* Orb.; × 125, шлиф, поперечное сечение; Арало-Тургайская низменность, средний эоцен, зона *Truncorotalia aragonensis*.

## Таблица VI

- Фиг. 1—2. *Quinqueloculina akneriana* Orb. var. *akneriana* Orb.; × 570, × 570, шлиф, поперечное сечение; Арало-Тургайская низменность, р. Улькойак, нижний олигоцен, зона *Anomalina munda*.  
1 — в проходящем свете, 2 — при скрещенных николях.

**Б. Т. ГОЛЕВ***(Львовский университет, кафедра исторической геологии)***ПРЕПАРИРОВАНИЕ И ОКРАШИВАНИЕ РАКОВИН  
НУММУЛИТОВ**

В связи с широким использованием фауны нуммулитов для расчленения толщ нижнетретичных отложений и все возрастающим числом исследователей палеогеновых крупных фораминифер, большое значение приобретают вопросы методики обработки нуммулитов. Однако в настоящее время изучение этой фауны затрудняется отсутствием в нашей литературе методики сборов, препарирования, фотографирования, описания и определения раковин нуммулитов, ассилин и оперкулин.

Знание такой методики особенно необходимо при обработке раковин, имеющих недостаточно удовлетворительную сохранность. Даже такие хорошо сохранившиеся нуммулиты, как крымские, требуют специальной обработки поверхности раковин для выяснения характера следов перегородок (септальных борозд).

Мы остановимся лишь на некоторых приемах обработки нуммулитов, которыми пользовался автор и которые дали положительные результаты. Общие сведения о сборах и обработке фораминифер приведены в работе Д. М. Раузер-Черноусовой и А. В. Фурсенко (1937), изучению же нуммулитов посвящены монография А. Аршиака и И. Гэма (Archiac et Haime, 1853) и очень важный с методической точки зрения труд П. Розложника (Rozloznsnik, 1927).

Первый вопрос, на котором мы остановимся, касается препарирования раковины нуммулитов. После вылуцивания раковины из породы на ее поверхности остаются обломки известняка, зерна кварца, которые не поддаются очистке обычной иглой. Нередко усиленный нажим иглы приводит к разрушению самой раковины. Очистку поверхности раковины от обломков породы необходимо производить под бинокулярным микроскопом.

В качестве препарировального инструмента мы использовали медицинскую иглу — инструмент для снятия зубного камня, с широким загнутым скользящим краем.

Перед тем как производить очистку, можно (а иногда необходимо) поверхность раковины протравить в течение 2—3 секунд слабым раствором (до 3%) соляной кислоты. Кислота наносится кисточкой в виде небольшой капли. Если реакция протекает очень бурно, кислоту смывают

водой. После этого инструментом соскабливают обломки, все время наблюдая в бинокулярный микроскоп. Обычно некоторые зерна кварца или обломки породы не удаляются после первой очистки. Тогда производят повторные протравливания и последующую очистку иглой.

Очистив раковину от обломков породы с обеих сторон, начинают изучение характера следов перегоронок и гранул. Но часто на поверхности последнего оборота они бывают плохо видны. В таких случаях для вскрытия предпоследнего оборота можно пользоваться тем же инструментом. Постепенным соскабливанием, начиная с краев раковины к центру, снимают весь последний оборот, обнажая более хорошо сохранившиеся элементы предпоследнего оборота. В процессе скобления необходимо все время смачивать поверхность раковины водой и только после полного снятия оборота слегка протравить кислотой для ликвидации царапин и для получения отчетливой видимости элементов раковины.

Игла или инструмент для снятия зубного камня может быть использован для исправления косо пришлифованных экваториальных сечений и для последовательного снятия оборотов с целью изучения изменений характера следов перегоронок и гранул в процессе онтогенеза.

Следующий вопрос связан с получением экваториального сечения в экземплярах плохой сохранности или очень тонких и хрупких. Обычно, желая сохранить внешнюю поверхность, раковину шлифуют на станке или на матовом стекле с одной стороны, не закрепляя ее в канадском бальзаме. Последний, как правило, ухудшает отчетливую видимость элементов раковины. Во время шлифовки раковина нередко рассыпается под нажимом пальца и чаще всего в момент последней доводки до плоскости симметрии. Поэтому рекомендуется перед изготовлением аншлифа произвести закрепление раковины ацетоновым клеем. Клей готовится из ацетона и фотопленки, очищенной от эмульсии. Хорошо приготовленный клей должен быть жидким и свободно стекать с палочки в виде капель.

Небольшой каплей клея покрывается поверхность, обратная той, которая будет шлифоваться. Затем клей просушивается в течение 20—30 мин.

Закрепив таким образом раковину, шлифуют свободную от клея сторону до необходимого сечения. Если поверхность раковины, покрытая клеем, не представляет интереса, т. е. на ней плохо видны следы перегоронок и грануляция, то ее можно оставить закрепленной клеем.

Если же необходимо дальнейшее изучение внешней поверхности, клей легко удаляется ацетоном. Для получения тонкого прозрачного шлифа клеем закрепляют шлифованную ранее поверхность и начинают шлифовать другую сторону раковины до появления центральной камеры. Удалив затем клей ацетоном, получают тонкий прозрачный шлиф, который для сохранности закрепляют на предметном стекле и начинают изучение септ, камер и спиральной полосы.

При обработке раковин нуммулитов часто септы и спиральная полоса плохо отличимы от заполняющего камеры материала. В таких случаях особое значение приобретает окрашивание.

Как известно, в процессе захоронения камеры нуммулитов заполняются или известковым песчаным осадком или карбонатом кальция. После получения экваториального сечения путем раскалывания раковины или путем шлифования под бинокулярным микроскопом видны спиральная полоса, перегородки и камеры. Если камеры заполнены материалом, отличным по цвету от спиральной полосы и перегоронок, то последние

хорошо видны и пригодны как для изучения, так и для фотографирования. Часто, однако, вещества, заполняющие камеры и элементы раковины, бывают почти неотличимы по цвету. Такие раковины могут быть пригодны для изучения под микроскопом, но зафиксировать их фотографией почти невозможно. И вот здесь необходимо прибегнуть к окрашиванию.

Методика быстрого окрашивания чрезвычайно проста. В качестве красителя могут быть использованы обычные фиолетовые чернила. Веществом, способствующим окрашиванию, является соляная кислота (2—3%ная).

На экваториальную поверхность раковины наносится капля чернил, покрывающая всю плоскость. Затем в эту каплю добавляется в несколько раз меньшая капля соляной кислоты. В процессе реакции известковые элементы раковины и материал, заполняющий камеры, с различной интенсивностью адсорбируют чернила и приобретают разные оттенки.

После окончания реакции экваториальная поверхность смывается водой. Обычно материал, заполняющий камеры, становится более темным, чем перегородки и спиральная полоса. Объясняется это большей пористостью карбонатного песчано-глинистого или известкового материала, в котором к тому же пористость увеличивается в результате воздействия кислоты на известковистый цемент.

Для получения темных оттенков окрашивание можно повторить два-три раза, но не больше, так как могут быть разрушены перегородки и спиральная полоса.

Если вся поверхность раковины окрашивается в интенсивный темный цвет, краску легко удалить или ослабить спиртом.

Окрашиванию можно подвергать не только экваториальное, но и осевое (поперечное) сечение. Хорошо окрашиваются также поверхность раковины, следы перегородок и гранулы.

Наконец, последним вопросом, на котором следует остановиться, является применение различных жидкостей при изучении и фотографировании нуммулитов.

При смачивании прозрачной жидкостью поверхности или сечения раковины все элементы становятся более четкими и ясными. Этим приемом пользовались почти все исследователи крупных фораминифер, но как и какие жидкости применять в том или ином случае, никто не описывал. В нашей практике наилучший эффект достигался смачиванием спиртом. Но спирт быстро испаряется и поэтому необходимо часто повторять смачивание. Хорошие результаты дает смачивание водой, особенно если вначале раковина промыта спиртом. При фотографировании, которое длится до 1—2 мин., вода не успевает испариться, и снимки получаются качественными. Применение спирта и воды допустимо при любой сохранности раковин нуммулитов.

Для получения четкого изображения поверхности и сечений можно пользоваться также глицерином. Применение его особенно выгодно при изучении и фотографировании окремнелых раковин, так как глицерин практически не испаряется. Если же раковина известковая и имеет плохую сохранность, а камеры заполнены пористым материалом, глицерин быстро впитывается, и тогда четкость элементов раковины не улучшается, а ухудшается. Очертания перегородок сливаются, делая непригодной раковину ни для изучения, ни для фотографирования. В таких случаях раковину следует несколько раз промыть спиртом и тщательно просушить в течение 2—3 час., после чего ее можно покрывать слоем воды или спирта.

Применение различных жидких прозрачных масел для покрытия раковин, так же как и глицерина, надо производить очень осторожно, так как они сильно впитываются известковыми раковинами плохой сохранности.

Все приемы, описанные выше, применимы не только при обработке собственно нуммулитов. Их с успехом можно применять и при изучении других крупных фораминифер и особенно при изучении ассилин и оперкулин.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Раузер-Черноусова Д. М. и Фурсенко А. В. Определитель фораминифер нефтеносных районов СССР, ч. 1, ОНТИ, М.—Л., 1937.
- Archias A. et Haime J. Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde. Paris, 1853.
- Rozlozsnik P. Einleitung in das Studium des Nummulinen und Assilinen. Mitt. aus d. Jahrbuche der Kgl. Ungar. Geol. Anst., 1927, t. 26, Budapest.
-

## СОДЕРЖАНИЕ

А. К. Богданович. О меандровом расположении камер у некоторых нубекулярных и систематическом значении этого признака . . . . .	5
Бл. Покорный. К вопросу об экологии сообществ флишевых «песчаных» фораминифер. . . . .	10
А. К. Богданович. О новом представителе милиолид с прободенной стенкой . . . . .	17
М. Я. Серова. Об онтогенезе и филогенетическом развитии рода <i>Hauerina</i> . . . . .	22
И. В. Венглинский. О строении стенки раковины некоторых агглютинированных фораминифер . . . . .	31
И. С. Сулейманов. О микроструктуре стенки раковин некоторых видов текстуляриид в связи с их палеоэкологией . . . . .	37
Б. А. Крашенинников. Микроструктура стенки у миоценовых дискорбид и роталиид . . . . .	41
Г. И. Немков. Диморфизм у нуммулитов . . . . .	50
А. А. Григелис. <i>Epistominoides primaevus</i> sp. nov.—первая находка рода <i>Epistominoides</i> в нижнем оксфорде Литвы . . . . .	67
Е. В. Фомина. К вопросу о приуроченности верхне- и нижнетульских комплексов фораминифер к различным карбонатным фациям тульского горизонта Подмосковского бассейна . . . . .	72
М. Я. Серова. Миллиолиды палеогеновых отложений Арало-Тургайской низменности . . . . .	83
Б. Т. Голев. Препарирование и окрашивание раковин нуммулитов . . . . .	32



### Вопросы микропалеонтологии, вып. 3

Утверждено к печати Отделением геолого-географических наук Академии наук СССР

\*

Технический редактор И. Н. Дорохина

\*

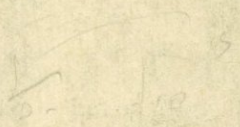
РИСО АН СССР № 3-21В. Сдано в набор 3/IX 1959 г. Подписано к печати 28/XII 1959 г.  
 Формат 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub> Печ. л. 8,5 + 7 вкл. = 11,64 усл. печ. л. Уч.-изд. л. 12,3. Тираж 1400 экз. Т-12771  
 Изд. № 3935. Тип. зак. № 3683

Цена 9 руб. 10 коп.

\*

Издательство Академии наук СССР Москва, Б-62, Подсосенский пер., 21  
 2-я типография Издательства АН СССР, Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

17182  
049



PH

EM. = 016

~~PH~~

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_