

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

**ВОПРОСЫ
МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ**

5



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1961

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

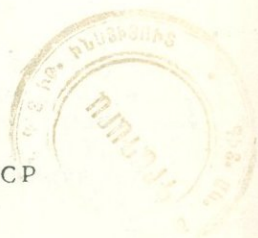
56.59

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

5

17184
~~1967~~
15967

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1961



ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
академик Н. С. ШАТСКИЙ

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР
докт. геолого-минералогических наук
Д. М. РАУЗЕР-ЧЕРНОУСОВА

В. Г. МОРОЗОВА и Т. А. МОСКАЛЕНКО

(Геологический институт Академии наук СССР,
Институт геологии Дагестанского филиала Академии наук СССР)ПЛАНКТОННЫЕ ФОРАМИНИФЕРЫ ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
БАЙОССКОГО И БАТСКОГО ЯРУСОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ДАГЕСТАНА
(СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ КАВКАЗ)

Сведения о находках планктонных фораминифер в юрских отложениях пока немногочисленны, при этом достоверность их иногда ставится под сомнение. Вопрос о том, находятся ли пелагические фораминиферы в юрских отложениях *in situ*, особенно остро стоит в тех случаях, когда их коллекция собрана из кернов буровых скважин, вследствие возможности загрязнения образцов случайной примесью молодых элементов фауны, происходящих из более высоких слоев или из глинистого раствора, иногда употребляемого при бурении. В связи с этим сообщаемые в нашей статье данные о результатах изучения большой коллекции раковин глобигерин, послойно собранных из обнажений верхней части среднеюрских отложений в Центральном Дагестане (Северо-Восточный Кавказ), могут оказаться ценными для познания одного из ранних этапов развития пелагических фораминифер.

Наиболее древними слоями, в которых были найдены планктонные фораминиферы, являются нижне- и среднеюрские отложения Франции и Польши (Terquem, 1862, 1876, 1886). В недавнее время несколько местонахождений юрских глобигеринид было обнаружено в СССР.

В 1953 г. В. Т. Балахматова (1953) нашла в среднеюрских отложениях Гаурдакского района Туркменской ССР четыре формы, которые были определены ею как *Globigerina* ex gr. *bulloides* d'Orb., *Globigerina* sp., *Globorotalia* (?) sp. и *Globorotalia* sp. Наличие аммонитов *Garantia* sp. и *Parkinsonia* ex gr. *orbignyana* Wetz. позволило отнести отложения с указанными глобигеринидеями Туркмении к верхнему байосу.

В 1958 г. в печати появилось два сообщения о находках глобигерин в средней и верхней юре. Е. А. Гофман (1958) описала новый вид *Globigerina jurassica*, представители которого в значительном числе экземпляров были встречены в глинистой толще, залегающей на границе средней и верхней юры в юго-восточной части Крыма. Вместе с глобигеринами здесь встречено несколько видов эпистомин и кристеллярий. Находки аммонитов *Oppelia aspidoides* Opp., *Macrocephalites* sp., *Cranoccephalites tumidum* Rein. и *Holocophylloceras mediterraneum* Neum. позволили определить возраст глинистой толщи в пределах от батского до нижнекелловейского ярусов. А. А. Григелис (1958) сообщил о наличии глобигерин в нижнеоксфордских глинисто-

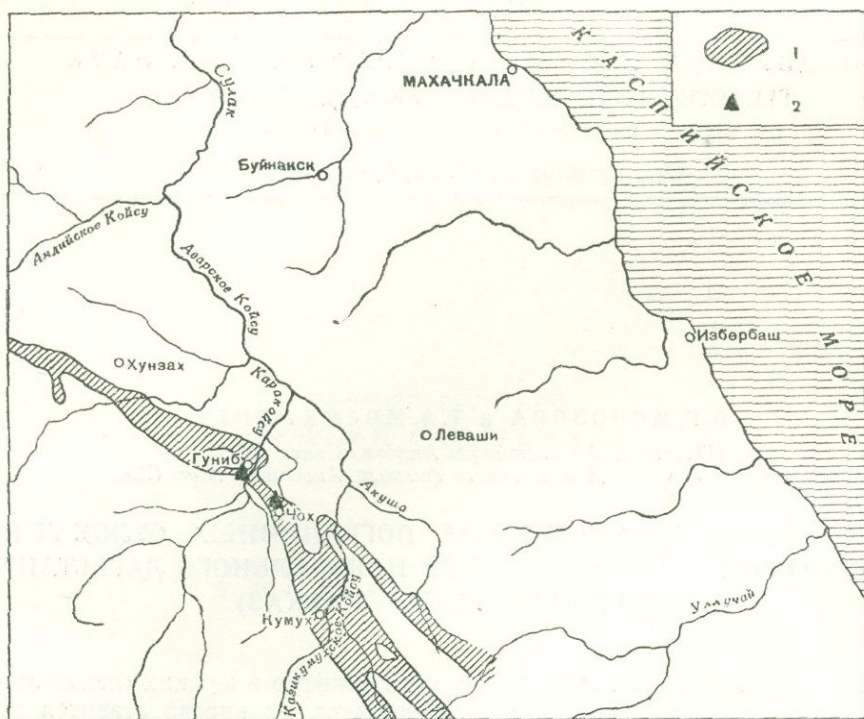


Рис. 1. Схема расположения местонахождений среднеюрской зоны *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica* в Центральном Дагестане

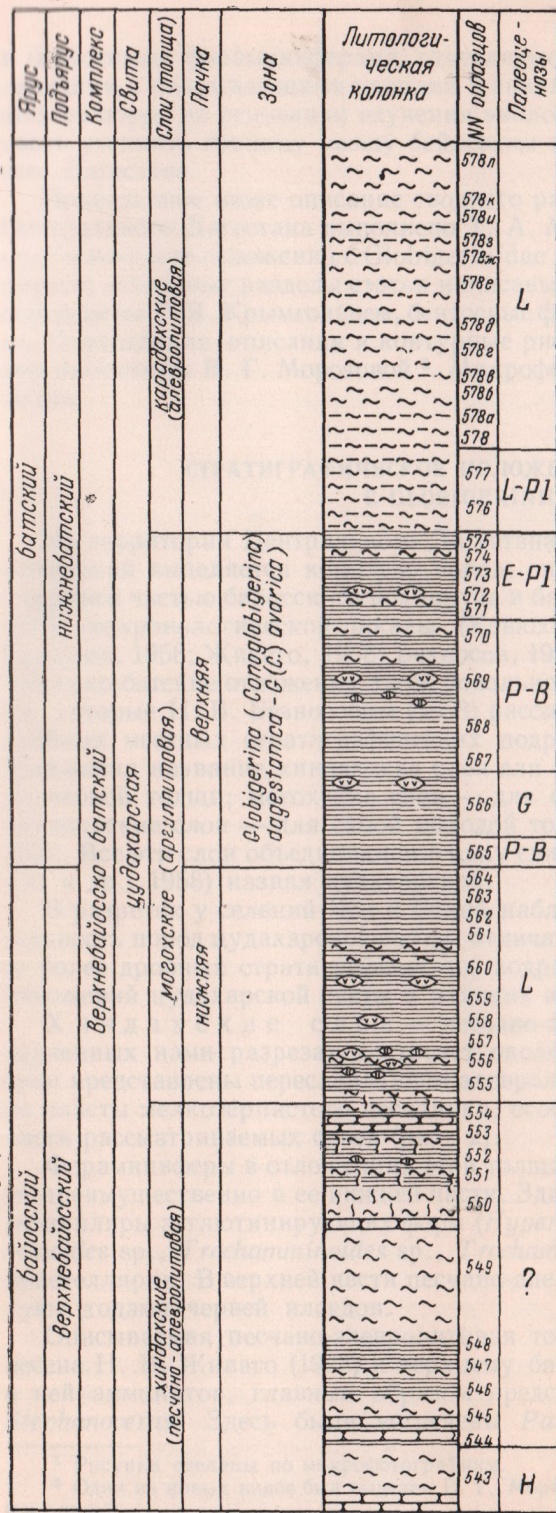
1 — выход на дневную поверхность байсоко-батских отложений; 2 — местонахождение изученных разрезов зоны *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *G. (C.) avarica*

алевролитовых породах из нескольких пунктов юго-западной части Литовской ССР. Глобигерины эти были выделены им в новый вид *Globigerina oxfordiana*.

В 1958 и 1959 гг. планктонные фораминиферы были обнаружены Т. А. Москаленко, одним из авторов этой статьи, в среднеюрских отложениях Центрального Дагестана. Коллекция глобигеринид собрана в верхней части аргиллитовой толщи, залегающей на границе байсокого яруса с батским и обнажающейся в окрестностях селений Чох и Гуниб, расположенных примерно на расстоянии 15—20 км друг от друга (рис. 1).

Присутствие планктонных фораминифер установлено в значительной по мощности (до 150 м) пачке аргиллитов, причем почти в каждом образце этих пород содержится значительное число их раковин. Вместе с пелагическими фораминиферами в упомянутой выше пачке аргиллитов обычно встречаются многочисленные и разнообразные бентосные формы. Пачка аргиллитов с планктонными и бентосными фораминиферами подстилается и покрывается палеонтологически охарактеризованными отложениями, содержащими остатки бентосных фораминифер и аммонитов, что позволяет определить стратиграфическое положение отложений с глобигеринидами¹. Биостратиграфическая обособленность аргиллитовой пачки с планктонными

¹ Отложения, подстилающие зону *Globigerina* (*Eoglobigerina*) *dagestanica* — *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica*, изобилуют аммонитами, позволяющими установить их принадлежность к верхнему байосу; в осадках, покрывающих эту зону, аммониты чрезвычайно редки, на основании их скудных остатков отложения с глобигеринами и покрывающие их слои могут быть отнесены условно к батскому ярусу, что подтверждается и изучением фораминифер (см. далее).



Литологический состав	Фораминиферы
Алевролиты серые, голубовато-серые, часто глинистые, рыхлые, с линзами более крепко сцементированных алевролитов 175 м	Бентосные секрционные: <i>Cristellaria</i> sp.
Бентосные секрционные: <i>Lagena</i> ex gr. <i>laevis</i> (Mont.), <i>Nodosaria</i> sp. (тонкоробристые), <i>Dentalina</i> sp., <i>Cristellaria</i> sp. типа <i>Cristellaria crepidula</i> Ficht. et Moll., <i>C. lanceolata</i> Schw., <i>C. tumida</i> Mjatl., <i>Palaeomiliolina</i> sp., <i>Epistomina</i> sp.	
Аргиллиты темно-серые, местами известковистые с редкими прослоями алевролитов, сидеритовыми конкрециями и линзами известковистых пород с текстурой <i>cop in cop</i> 145 м	Планктонные: <i>Globigerina</i> (<i>Conoglobigerina</i>) <i>dagestanica</i> Moroz., sp. nov. Бентосные секрционные: <i>Epistomina</i> sp., <i>Palaeomiliolina</i> cf. <i>costata</i> Antonova, <i>Spirophthalmidium</i> sp.
Планктонные: <i>Globigerina</i> (<i>Conoglobigerina</i>) <i>dagestanica</i> Moroz., nom. nov., <i>G. (C.) avarica</i> Moroz., sp. nov., <i>G. (Eoglobigerina) balakhmatovae</i> Moroz., nom. nov. Бентосные секрционные: <i>Spirophthalmidium</i> sp., <i>Epistomina</i> sp., <i>Discorbis</i> sp., <i>Lagena</i> cf. <i>laevis</i> (Mont.), <i>Nodosaria fontinensis</i> Terq., <i>Dentalina bilocularis</i> Mjatl., <i>D. communis</i> Orb., <i>D. turgida</i> Schw., <i>D. subligostegia</i> Franke, <i>Pseudoglandulina tenuis</i> (Born.), <i>P. laevigata</i> (Orb.) var. <i>ovata</i> Cushm., <i>Flabellina deslongchampsii</i> Terq., F. sp., <i>Cristellaria foliacea</i> Schw., <i>C. protracta</i> Born., <i>C. polygonata</i> Franke, <i>C. pugio</i> Kübl. et Zw., <i>C. minuta</i> Born., <i>C. tumida</i> Mjatl., <i>C. varians</i> Born., <i>Cristellaria</i> sp. из групп <i>C. macrodisca</i> Reuss, <i>C. polymorpha</i> Terq., <i>C. flagellum</i> Terq. Агглютинирующие: <i>Haplophragmoides</i> sp., <i>Ammodiscus incertus</i> (Orb.), <i>Rhizammina</i> sp., <i>Reophax</i> (?) sp., <i>Hyperamminoides</i> sp.	
Аргиллиты темно-серые, с редкими тонкими прослоями алевролитов, многочисленными сидеритовыми конкрециями и линзами известковистых пород с текстурой <i>cop in cop</i> 110 м	Бентосные секрционные: <i>Dentalina turgida</i> Schw., <i>D. arbuscula</i> Terq., <i>D. crenata</i> Schw., <i>D. subligostegia</i> Franke, <i>D. pusilla</i> Schw., <i>Cristellaria montis-calvi</i> Deeke, <i>C. prima</i> Orb., <i>C. variabilis</i> Kapt. in litt., <i>C. conglomeratica</i> Andreae, <i>C. vetusta</i> Orb., <i>C. semi-involuta</i> Terq., <i>C. polygonata</i> Franke, <i>C. hoplites</i> Wiesen., <i>Lagena globosa</i> (Mont.), <i>Nodosaria fontinensis</i> Terq., <i>N. mutabilis</i> Terq., <i>Marginulina</i> sp., <i>Spirillina eichbergensis</i> (Kübl. et Zw.), <i>Polymorphinidae</i> (<i>Eoguttulina bilocularis</i> (Terq.) и др.), <i>Discorbis</i> sp., <i>Spirophthalmidium</i> , <i>Epistominidae</i> . Агглютинирующие: <i>Rhizammina</i> sp., <i>Hyperammina</i> sp., <i>Trochammina</i> sp., <i>Haplophragmoides</i> sp.
Алевролиты с подчиненными прослоями аргиллитов и мелкозернистых песчаников; в верхней части — многочисленные ходы илоедов 200 м	
Агглютинирующие: <i>Hyperammina ramosa</i> Brady, <i>Hyperamminoides</i> sp., <i>Trochammina</i> sp., <i>Trochaminoides</i> sp., <i>Jaculella</i> sp. и др.	

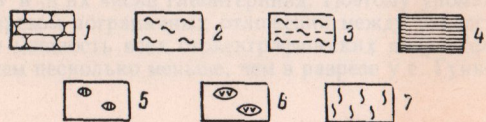


Рис. 2 Стратиграфический разрез верхнебайосских и батских отложений в районе с. Чох Центрального Дагестана
 1 — песчаники; 2 — алевролиты; 3 — глинистые алевролиты; 4 — аргиллиты; 5 — сидеритовые конкреции; 6 — линзы известковых пород с текстурой «cop in cop»; 7 — ходы илоедов.
 Палеоценозы: H — гиперамминидовый; L — лягенидовый; P — B — планктонно-бентосный; G — глобигеринидовый; E — Pl — эпистоминидово-палеомилиолиновый; L — Pl — лягенидово-палеомилиолиновый.

и бентосными фораминиферами, отчетливые взаимоотношения ее с подстилающими и покрывающими толщами и анализ условий образования слагающих ее пород на основании изучения экологии фораминифер дают возможность уточнить границу между байосским и батским ярусами в Центральном Дагестане.

Приведенное ниже описание сводного разреза среднеюрских отложений Центрального Дагестана выполнено Т. А. Москаленко, ею же освещен вопрос о возрасте отложений с Globigerinidae и границе байосского и батского ярусов; остальные разделы статьи написаны авторами совместно. Аммониты определены Г. Я. Крымгольцем, бентосные фораминиферы — Т. А. Москаленко. Определения, описания и контурные рисунки¹ планктонных фораминифер выполнены В. Г. Морозовой². Микрофотографии сделаны А. И. Никитиным.

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОТЛОЖЕНИЙ С GLOBIGERINIDAE

На территории Центрального Дагестана в верхней части среднеюрских отложений выделяется комплекс пород, синхронизируемый по аммонитам с верхней частью байосского подъяруса и батским ярусом Западно-Европейской геохронологической шкалы (Конюхов, Крымголец, Гофман, 1953; Конюхов, 1958; Живаго, 1958; Безносов, 1958; Леонов и др., 1958). Верхнебайосско-батские отложения здесь довольно четко расчленяются на три толщи, которые Н. В. Безносовым (1958) рассматриваются в качестве наиболее мелких местных стратиграфических подразделений — слоев. Этот автор предложил название хиндахские слои для наиболее древней песчано-алевролитовой толщи; могохские слои — для средней аргиллитовой толщи и карадахские слои — для самой молодой толщи, представленной алевролитами. Все эти слои объединяются в одну свиту, которую Г. П. Леонов (Леонов и др., 1958) назвал цудахарской.

В разрезах у селений Чох и Гуниб наблюдалась одинаковая последовательность пород цудахарской свиты, отличающихся иногда лишь мощностью ее более мелких стратиграфических подразделений³. Приводим описание отложений цудахарской свиты в районах этих селений.

Х и н д а х с к и е с л о и — песчано-алевролитовая толща в обоих изученных нами разрезах достигает около 200 м мощности. Хиндахские слои представлены переслаиванием алевролитов с аргиллитами. Встречаются пласты мелкозернистого песчаника, особенно многочисленные в нижней части рассматриваемых слоев (рис. 2).

Фораминиферы в отложениях этой толщи немногочисленны и встречаются преимущественно в ее нижней части. Здесь были обнаружены единичные экземпляры агглютинирующих форм (*Hyperammina ramosa* Brady, *Hyperamminoides* sp., *Trochamminoides* sp., *Trochammina* sp., *Jaculella* sp. и др.) и кристаллярии. В верхней части песчано-алевролитовой толщи породы изобилуют ходами червей илоедов.

Описываемая песчано-алевролитовая толща хиндахских слоев была отнесена Н. В. Живаго (1958) к верхнему байосу на основании присутствия в ней аммонитов, главным образом представителей родов *Parkinsonia* и *Stephanoceras*. Здесь были встречены *Parkinsonia parkinsoni* (Sow.), *P.*

¹ Рисунки сделаны по микрофотографиям.

² Один из новых видов был выделен В. Г. Морозовой совместно с В. Т. Балахматовой (см. ниже).

³ В разрезе у с. Чох более часты и многочисленны находки палеонтологических остатков и в их числе глобигеринид. Поэтому упомянутый разрез является лучшим эталонным разрезом пограничных отложений между байосским и батским ярусами, несмотря на то, что мощность всех стратиграфических подразделений (за исключением хиндахских слоев) в нем несколько меньше, чем в разрезе у с. Гуниб.

arietis Wetzel., *Stephanoceras deslongchamsi* Defr., *Garantiana bifurcata* Zitt., *G. longoviensis* Strem.

Могохские слои — аргиллитовая толща. Мощность могохских слоев в районе с. Чох — 255 м, а в районе с. Гуниб — 320 м. Эти слои выражены монотонной толщей темно-серых, почти черных, неслоистых, иногда скорлуповатых аргиллитов. В самой нижней части аргиллитов содержится значительный процент алевролитов, но выше в разрезе их количество уменьшается и они встречаются в виде редких тонких прослоев, лишь в исключительных случаях образуя частое чередование с аргиллитами. Аргиллиты включают многочисленные сидеритовые конкреции различной формы и размеров и редкие линзы известковисто-мергельных пород, обнаруживающих текстуру «con in con». По палеонтологическим данным, толща аргиллитов, слагающих могохские слои, может быть подразделена на две части — нижнюю и верхнюю.

Нижняя часть аргиллитовой толщи мощностью от 110 (у с. Чох) до 145 м (у с. Гуниб) охарактеризована типичными верхнебайосскими аммонитами зоны *Parkinsonia parkinsoni*. Кроме *Parkinsonia parkinsoni* Sow., нами в разрезе с. Чох были найдены *Parkinsonia arietis* Wetzel., *Partschiceras abichi* Uhlig, *Dinolytoceras zhiivagoi* Besn. и др. Количество фораминифер в этих отложениях незначительное, раковины их небольшие. Преобладают лягениды, среди которых наиболее часты денталины (*Dentalina turgida* Schw., *D. abruscula* Terq., *D. crenata* Schw., *D. subligostegia* Franke, *D. pusilla* Schw. и кристеллярии *Cristellaria montis calvi* Deecke, *C. prima* d'Orb., *C. variabilis* Kapt. in litt., *C. conglomeratica* Andreae, *C. vetusta* d'Orb., *C. semiinvoluta* Terq., *C. polygonata* Franke, *C. hoplites* Wiesn. и др.; встречаются единичные *Lagena globosa* (Mont.), *Nodosaria fontinensis* Terq., *N. mutabilis* Terq., *Marginulina* sp., *Spirillina eichbergensis* (Kübl. et Zw.), *Polymorphinidae* (*Eoguttulina bilocularis* (Terq.), *Discorbis* sp.), появляются единичные *Epistominidae*; в некоторых прослоях содержится значительное количество раковин *Spirophthalmidium*. Агглютинирующие фораминиферы довольно редки и представлены родами: *Rhizammina*, *Hyperammina*, *Trochammina*, *Haplophragmoides*. Вместе с фораминиферами в отмытом осадке породы постоянно присутствуют микроскопические раковинки пелеципод и гастропод.

Верхняя часть аргиллитовой толщи мощностью от 140 (у с. л. Чох) до 180 м (у с. Гуниб), по нашим наблюдениям, макроскопических палеонтологических остатков не содержит, хотя в ней были встречены многочисленные микроскопические раковины многоклеточных организмов — пелеципод и гастропод. Эта часть разреза изобилует фораминиферами, образующими своеобразный комплекс планктонных и бентосных форм. Планктон состоит из следующих видов: *Globigerina* (*Eoglobigerina*) *balakhmatovae* Moroz., nov. sp., *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* Moroz., sp. nov., *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica* Moroz., sp. nov. Два первых вида в нижней половине верхней аргиллитовой толщи распространены в массовом числе особей, а по направлению к ее кровле становятся более редкими, третий вид пока был встречен только в нижней трети верхней аргиллитовой толщи.

Бентосные фораминиферы в верхней аргиллитовой толще представлены массовым количеством эпистоминид, дискорбид и милиолид (среди последних встречаются различные виды *Spirophthalmidium*), распространенных по всему разрезу верхней аргиллитовой толщи, а в ее верхней части начинают встречаться раковины *Palaeomiliolina* cf. *costata* Antopova¹. Лягениды, хотя и часто встречаются, сравнительно малочисленны по числу особей. Здесь

¹ В верхней части верхней аргиллитовой толщи комплекс фораминифер обедняется. Кроме указанного вида, здесь обнаружены: *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* Moroz., sp. nov., *Nodosaria* sp. (тонкостенные), *Dentalina* sp., *Cristellaria* sp. типа *Cristellaria crepidula* Ficht. et Moll., *C. lanceolata* Schw., *C. tumida* Mjatl., *Palaeomiliolina* sp.

присутствуют *Lagena cf. laevis* (Mont.), *Nodosaria fontinensis* Terq., *Dentalina communis* Orb., *D. turgida* Schw., *D. bilocularis* Mjatl., *D. subligostegia* Franke, *Pseudoglandulina tenuis* (Born.), *P. laevigata* (d'Orb.) var. *ovata* Cushman., *Flabellina destlongchampsii* Terq., *Flabellina* sp., *Cristellaria foliacea* Schwager, *C. protracta* Born., *C. polygonata* Franke, *C. pugio* Kübl. et Zw., *C. minuta* Born., *C. tumida* Mjatl., *C. varians* Born., *Cristellaria* sp., из групп *C. macrodisca* Reuss, *C. polymorpha* Terq., *C. flagellum* Terq. Агглютинирующие фораминиферы редки, представлены *Haplophragmoides* sp., *Ammodiscus incertus* (Orb.), *Rhizammina* sp., *Reophax* (?) sp., *Hyperamminoides* sp. Описываемая пачка аргиллитов с планктонно-бентосным комплексом фораминифер четко выделяется в верхней части могохских слоев как в районе с. Чох, так и в окрестностях с. Гуниб в одинаковых стратиграфических соотношениях с подстилающими и покрывающими отложениями. Четкость фаунистической характеристики этой пачки и ее биостратиграфическая обособленность от подстилающих и покрывающих отложений позволяет рассматривать ее как особую зону¹, которая может быть названа зоной *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica* (рис. 2). Следует отметить, что в районе с. Гуниб комплекс фораминифер этой зоны несколько более однообразен по систематическому составу составляющих его форм и беднее по числу особей каждого вида. Так, среди планктонных фораминифер в разрезе у с. Гуниб представители *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* Moroz., sp. nov. более многочисленны, чем в разрезе у с. Чох, а виды *Globigerina* (*Eoglobigerina*) *balakhmatovae* Moroz., sp. nov. и *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica* Moroz., sp. nov. в этом разрезе единичны. Здесь не были найдены и некоторые бентосные фораминиферы, присутствующие на том же стратиграфическом уровне у с. Чох. Вследствие обилия микроскопических остатков разрез верхней части аргиллитовой толщи у с. Чох может служить стратотипом выделенной нами зоны.

Аргиллитовая толща кверху обогащается алевролитовым материалом, постепенно сменяясь алевролитовой толщей карадахских слоев.

Карадахские слои (алевролитовая толща) слагают в Центральном Дагестане самую верхнюю часть среднеюрского отдела. Мощность карадахских слоев в районе с. Чох 175 м, а в районе с. Гуниб 480 м. Эти слои представлены алевролитами голубовато- и зеленовато-серыми, часто глинистыми, заключающими линзы более крепко сцементированных алевролитов. В описываемых породах палеонтологические остатки исключительно редки. Найденные в них по указаниям Н. В. Живаго (1958) аммониты *Parkinsonia* sp. (район с. Гуниб), *Parkinsonia württembergica* Opp. (район с. Цудахар) и *Cosmoceras michalskii* Vogt. (район с. Аши) позволяют предположительно считать возраст карадахских слоев батским². Фораминиферы в карадахских слоях менее многочисленны, чем в могохских, при этом число особей и разнообразие видов постепенно уменьшается вверх по разрезу.

В нижней части карадахских слоев глобигериниды уже не встречаются, исчезая в кровле могохских слоев (этот факт может быть использован при установлении границы карадахских слоев с могохскими). Бентосные фораминиферы здесь еще многочисленны и отличаются значительным разнообразием систематического состава. Среди них преобладают лягениды, среди которых встречаются раковины *Lagena* ex gr. *laevis* (Mont.) с нежными

¹ Выделение данной зоны, с точки зрения редакции, является условным, так как она пока прослежена на очень ограниченной площади.

² На основании указаний Д. В. Дробышева о находке в карадахских слоях аммонита *Macrocephalites* они были отнесены этим исследователем и И. А. Конюховым к более молодым келловейским отложениям, однако постепенное обновление комплекса бентосных фораминифер на границе могохских и карадахских слоев свидетельствует в пользу батского возраста последних.

тонкими прозрачными стенками, с сильно удлинненным устьевым концом, тонкорребристые *Nodosaria* sp., мелкие *Dentalina* sp. и *Cristellaria* sp. Последние часто обладают развернутой и полуразвернутой раковиной типа *Cristellaria crepidula* Ficht. et Moll. и *C. lanceolata* Schw., хотя наряду с мелкими развернутыми кристелляриями встречаются и более крупные свернутые формы типа *Cristellaria tumida* Mjatl.

На втором месте стоят милиолиды, представленные многочисленными мелкими раковинами, принадлежащими роду *Palaeomiliolina*. Эпистоминиды, преобладающие в верхней части могохских слоев, где они представлены несколькими видами рода *Epistomina*, играют подчиненную роль, встречаясь одиночными экземплярами (*Epistomina* sp.).

В средней и верхней частях карадахских слоев простейшие встречаются редко, обычно в виде одиночных экземпляров, часто плохой сохранности. Из обнаруженных здесь фораминифер преобладают представители рода *Cristellaria*.

СМЕНА ПАЛЕОЦЕНОЗОВ ФОРАМИНИФЕР И ИЗМЕНЕНИЕ ГЛУБИНЫ БАСЕЙНА НА ГРАНИЦЕ БАЙОССКОГО И БАТСКОГО ВРЕМЕНИ

Систематический состав комплексов фораминифер и число составляющих их особей не остаются постоянными, а изменяются в разрезе верхнебайосских и нижнебатских отложений Центрального Дагестана в зависимости от смены литологического состава пород. Наблюдается смена устойчивых ископаемых сообществ-палеоценозов фораминифер, напоминающая смену биоценозов современных фораминифер в умеренном и субтропическом климатических поясах в пределах шельфа и верхней части батиаля на побережьях Атлантического и Тихого океанов (Norton, 1930; Natland, 1933; Schott, 1935; Parker, 1948; Pflieger, 1945; Pflieger a. Parker, 1951; Bandy, 1953; Grimsdale a. Morkhoven, 1955; Bradshaw, 1959; Zalesny, 1959; McGlasson, 1959, и др.). Изучение особенностей этой смены может помочь выяснению изменений режима бассейна (глубины, температуры, солености), существовавшего в Дагестане в конце байосского и начале батского времени.

В описанных нами выше разрезах верхней части среднеюрских отложений Центрального Дагестана у селений Чох и Гуниб могут быть выделены шесть палеоценозов, последовательно сменявших друг друга во времени.

Г и п е р а м м и н и д о в ы й п а л е о ц е н о з. Остатки фораминифер, как уже было отмечено выше, в отложениях хиндахских слоев очень многочисленны и приурочены преимущественно к нижней части этих слоев. Здесь обнаружены агглютинирующие фораминиферы, принадлежащие родам *Hyperammina* (*Hyperammina ramosa* Brady), *Hyperamminoides*, *Trochamminoides* и *Jaculella*. Преобладающими формами в этом палеоценозе являются представители подсемейства *Hyperamminidae*, поэтому он может быть назван гиперамминидовым. Во время образования сравнительно грубозернистых осадков хиндахских слоев условия не были благоприятными для жизни фораминифер, особенно для форм, обладавших секреторной карбонатной стенкой раковины. Крупнозернистый состав отложений и присутствие в них остатков агглютинирующих фораминифер свидетельствуют о том, что нижняя часть хиндахских слоев представляет собой, по-видимому, очень мелководные прибрежно-морские осадки. Условия их образования были, возможно, сходными с теми, в которых существуют современные бентоценозы агглютинирующих фораминифер в опресненных заливах, в устьях рек и на отмелях в пределах субтропического и умеренного климатических поясов, известные по работам Бартенштейна (Bartenstein, 1938), Лоумана (Lowmann, 1949), Флегера и Уолтона (Pflieger a. Walton, 1950), Залезного (Zalesny, 1959) и др.

Фауна гиперамминового палеоценоза, по-видимому, обитала в верхней части эулитеральной зоны в непосредственной близости от берега в водах, частично опреснявшихся водами рек, на глубинах до 50 м. К концу хиндахского времени установились еще более мелководные условия полузамкнутой бухты со спокойным гидродинамическим режимом, на что указывает, наряду с увеличением в разрезе количества прослоев аргиллитов, обилие ходов илоедов. Во время отложения хиндахских слоев в водах бассейна, по-видимому, наблюдалось пониженное содержание свободной углекислоты,

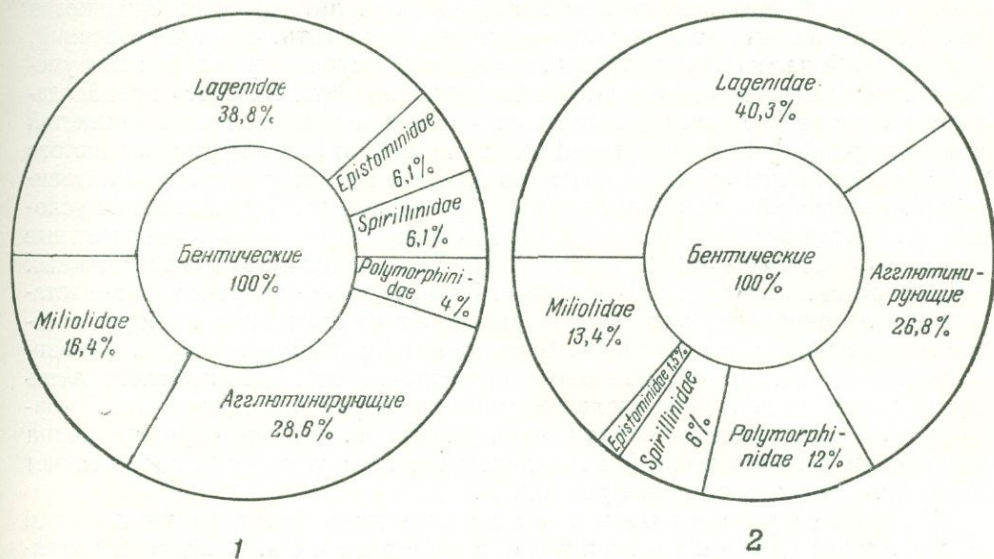


Рис. 3. Диаграммы соотношения систематических групп фораминифер в отложениях, подстилающих и покрывающих зону *Clobigerina (Conoglobigerina) dagestanica* — *G. (C.) acarica* в районе с. Чох Центрального Дагестана

1 — могохские слои, нижняя пачка аргиллитов, лягенидовый палеоценоз; обр. 562; 2 — карадахские слои, нижняя часть алевролитовой толщи, лягенидово-палеомилиолиновый палеоценоз; обр. 577. Местонахождение образцов в разрезе показано на рис. 2.

что препятствовало жизнедеятельности секреторных фораминифер с известковой раковиной.

Лягенидовый палеоценоз. В нижней пачке аргиллитовой толщи могохских слоев, от ее подошвы до кровли, распространен палеоценоз, в котором первенствующее значение принадлежит представителям семейства Lagenidea. Преобладающими¹ формами в этом палеоценозе являются те или другие роды этого семейства. В некоторых прослоях преобладают раковины *Dentalina* и *Nodosaria*, образующие нодосариновую ассоциацию, а характерными являются *Cristellaria*. В других прослоях, наоборот, преобладания достигают представители группы *Cristellaria*, в частности, рода *Lenticulina* (лентикულიновая ассоциация)², а к числу характерных относятся представители подсемейства *Nodosariinae*. Сопутствующими формами в обеих ассоциациях являются *Polymorphinidae*, а случайными — агглютинирующие фораминиферы и эпистоминиды. Следует отметить, что в некоторых прослоях характерными являются представители семейства *Miliolidae*, а именно: род *Spirophthalmidium* (рис. 3, 1).

¹ Р. Ф. Мерклин (1949) предложил следующие обозначения видов по относительному количеству их особей в палеоценозах (ассоциациях): преобладающие (более 50%), характерные (более 25%), сопутствующие (более 10%), случайные (единичные). Эти обозначения могут быть приняты как для систематических единиц выше вида, так и для разновидностей.

² В приведенных выше списках фораминифер в тексте и на рис. 2 большинство форм отнесено к сборному роду *Cristellaria* вследствие трудности установления точной родовой принадлежности видов, описанных ранее под этим наименованием.

В современных океанических и морских осадках биоценозы, в которых преобладают представители семейства Lagenidae, встречаются в довольно большом интервале глубин. Чаще всего лягенидовые биоценозы отмечались в сублиторальной зоне умеренного климатического пояса на глубинах от 50 до 200 м, а в районе о-ва Лонг-Айленд, по данным Паркера (Parke, 1948), массовое распространение лягенид наблюдалось в пределах глубин от 50 до 300 м при колебаниях температуры примерно от 9 до 14°.

Несомненно, что в условиях существования рассматриваемого среднеюрского лягенидового палеоценоза и современных лягенидовых биоценозов нет полной аналогии, тем не менее можно предполагать, что среднеюрский лягенидовый палеоценоз обитал в верхней части сублиторальной зоны умеренного климатического пояса. Это заключение подтверждается преобладанием в составе осадков, заключающих описываемый палеоценоз, глинистой тонкоотмученной фракции с подчиненной примесью более крупнозернистого терригенного материала. Значительно большее разнообразие видов лягенидового палеоценоза, по сравнению с гиперамминидовым, указывает на условия открытого морского бассейна, большую глубину и более благоприятные условия существования (обилие пищи и др.) населения первого из названных палеоценозов. Некоторая малорослость секретионно-известковых представителей лягенидового палеоценоза указывает на слегка пониженную соленость вод в районе его обитания. Было ли это опреснение местным, вызванным близостью к устьям рек, или региональным, может быть выяснено лишь путем изучения большего числа разрезов на территории Дагестана. По-видимому, первое предположение более правильное. В таком случае глубина отложения осадков нижней аргиллитовой пачки могохских слоев может быть определена в пределах 50—100 м.

Глобигеринидовый палеоценоз (планктоценоз) и планктонно-бентосный палеоценоз. В верхней аргиллитовой пачке — зоне глобигерин могохских слоев — почти от ее подошвы до кровли распространены представители планктонно-бентосного палеоценоза. Только в небольшом по мощности интервале отложений в нижней трети зоны распространен глобигеринидовый палеоценоз. Эти оба палеоценоза очень близки между собой, поэтому их удобнее рассматривать совместно.

Планктонно-бентосный палеоценоз состоит из планктоценоза и бентоценоза. Число раковин планктонных форм здесь достигает 20—30%, среди них преобладает подрод *Eoglobigerina*, характерными формами являются представители семейства Epistominidae (род *Epistomina*), а частыми — семейства Discorbidae (род *Discorbis* (рис. 4, 2)). По-видимому, в более ранний юрский период своего развития глобигериниды были менее многочисленными, чем, например, в датском ярусе, где планктонно-бентосный палеоценоз был выделен нами по содержанию 35—40% планктонных форм (Морозова, 1960).

Глобигеринидовый палеоценоз очень сходен по систематическому составу с планктонно-бентосным палеоценозом, но отличается массовым количеством планктонных особей, среди которых преобладают представители подрода *Conoglobigerina*: *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* Moroz., subgen. et sp. nov. и др. Планктонные особи составляют в этом палеоценозе более 50% всей популяции фораминифер (рис. 4, 1).

В пределах зоны *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *G. (C.) avarica* систематический состав палеоценозов фораминифер не остается постоянным, изменяется и процентное соотношение между систематическими группами фораминифер, составляющими зональный комплекс (рис. 4, 1—4). Происходит также постепенное и закономерное изменение абсолютного числа планктонных фораминифер в осадке.

В основании зоны *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *G. (C.) avarica*, в момент своего первого появления планктонные фораминиферы редки. На более высоком уровне (в 20—30 м выше подошвы зоны) они встре-

чаются уже в массовом числе особей, составляя более половины всех найденных здесь фораминифер, и образуют глобигеринидовый палеоценоз. Эпистоминиды здесь сравнительно малочисленны, а милиолиды, появившиеся в разрезе ранее, играют уже заметную роль (рис. 4, 1). В дальнейшем происходит уменьшение значения планктонных корненожек, и глобигеринидовый планктоценоз сменяется планктонно-бентосным палеоценозом (рис. 4,

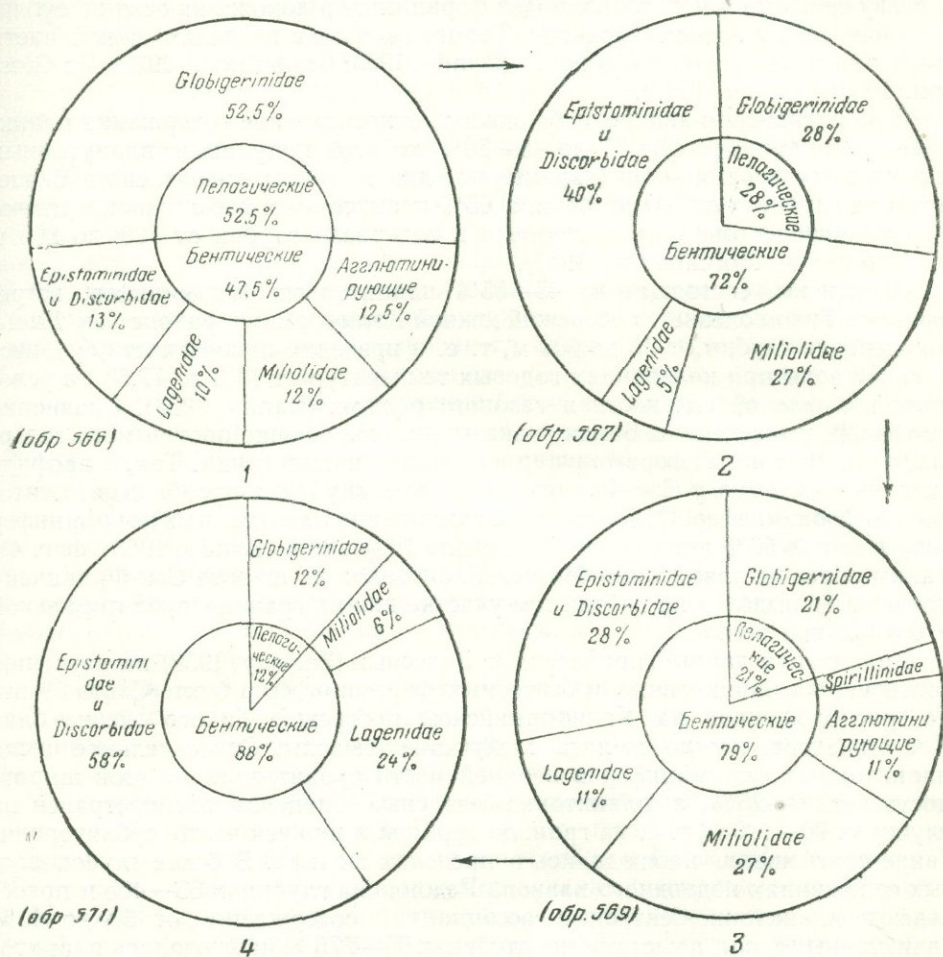


Рис. 4. Диаграммы изменения соотношений систематических групп в различных частях зоны *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* — *G. (C.) avarica*, могохские слои, верхняя пачка аргиллитов в районе с. Чох Центрального Дагестана

Диаграммы показывают процент количества особей: 1 — в 30—35 м выше подошвы зоны (глобигеринидовый палеоценоз); 2 — в 40—50 м выше подошвы (планктонно-бентосный палеоценоз); 3 — в 70—80 м выше подошвы (планктонно-бентосный палеоценоз); 4 — в кровле зоны (эпистоминидово-палеомилиолиновый палеоценоз). Цифрами в скобках обозначены номера образцов, из которых производился анализ. Местонахождение образцов в разрезе показано на рис. 2.

2, 3). Примерно на высоте 40—50 м выше подошвы зоны *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* — *G. (C.) avarica* относительное содержание планктонных фораминифер сокращается до 28%, а роль эпистоминид и милиолид возрастает (рис. 4, 2). На расстоянии около 70—80 м выше подошвы зоны, при продолжающемся уменьшении относительного количества планктона (до 21%), в составе бентоценоза преобладающими формами становятся эпистоминиды и дискорбиды. Возрастает значение лягенид, игравших ранее подчиненную

роль (рис. 4, 3). В самой верхней части зоны глобигериниды единичны и отличаются исключительно мелкими размерами раковин. В этой части разреза планктонно-бентосный палеоценоз замещается эпистоминидово-палеомилиолиновым палеоценозом, описание которого приведено ниже.

Отложения с массовыми глобигеринидами средней юры Центрального Дагестана по процентному соотношению планктонных и бентосных форм и составу семейств и некоторых родов фораминифер похожи на осадки сублиторальной зоны Атлантического и Тихого океанов в пределах южной части умеренного климатического пояса (Bandy, 1953; Bradschaw, 1959; Mc Glasson, 1959; Zalesny, 1959).

В Мексиканском заливе наблюдалось относительное содержание планктонных фораминифер от 35 до 45—50% ко всей популяции планктонных и бентосных фораминифер (характерное для планктонно-бентосного биоценоза) на глубинах от 100 до 300 м, а 65% планктонных форм (характеризующее планктоценозы) распространено в интервале глубин от 700 до 800 м (Grimsdale a. Morckhoven, 1955).

Биоценозы, состоящие из 45—65% планктонных фораминифер, встречаются в Тихом океане у побережий южной Калифорнии в районе Сан Диего в интервале глубин от 35 до 200 м, т. е. в пределах нижней части сублиторальной зоны при колебаниях годовых температур от 10,6 до 17,5°, в условиях нормальной солёности и газового режима (Bandy, 1953). Сравнение профилей, приведенных Банди, показывает сокращение процентного содержания планктонных фораминифер в северном направлении. Так, в профиле океанического дна у Сан-Франциско на всех глубинах преобладают бентоценозы фораминифер. Относительное содержание планктонных фораминифер возрастает до 50% лишь на глубине около 150—200 м (Bandy, 1953; фиг. 4). Таким образом, планктонно-бентосный биоценоз на широте Сан-Франциско может быть выделен на небольшом участке дна на границе сублиторальной и батимальной зон.

Анализируя данные, приведенные Залесным (Zalesny, 1959) по изучению соотношения планктонных и бентосных фораминифер в бухте Санта Моника, расположенной на Калифорнийском побережье Тихого океана близ Лос-Анжелоса, можно сделать следующие выводы. Относительное число планктонных фораминифер в верхней части сублиторали на этой широте достигает 20—25%, а планктонно-бентосный биоценоз распространен на глубинах 90—100 м, т. е. на границе верхней и нижней части сублиторали. Такие соотношения наблюдались в пределах шельфа. В более глубоководных отложениях подводного каньона Редондо на глубинах 65—468 м преобладают планктонно-бентосные ассоциации, содержащие от 30 до 45% планктонных форм, а местами (на глубинах 65—275 м) наблюдались планктоценозы, заключающие до 50% планктона. Дальнейшее увеличение глубины сопровождается здесь падением процентного содержания планктонных и увеличением относительного числа бентосных форм (Zalesny, 1959, стр. 120).

Мак-Глассон на основании изучения соотношения планктонных и бентосных фораминифер в 70 станциях островного шельфа вокруг о-ва Санта Каталина, находящегося в Тихом океане близ берегов Калифорнии, привел данные об увеличении относительного содержания планктонных фораминифер с возрастанием глубины (Mc Glasson, 1959, стр. 234; рис. 18). Из анализа материалов этого интересного исследования следует, что планктонно-бентосные биоценозы распространены здесь на глубинах от 20 до 75 м, а от 75 до 200 м и глубже преобладают планктоценозы, содержащие более 50% планктонных фораминифер.

Таким образом, на основании приведенных выше литературных данных можно сделать вывод о том, что на побережьях Тихого и Атлантического океанов планктонно-бентосные биоценозы фораминифер с небольшими максимумами содержания планктонных форм широко распространены в южной

части умеренного климатического пояса и в субтропических широтах северного полушария в пределах нижней части сублиторальной и в верхней части батинальной зон. На основании приведенных выше данных можно предполагать, что планктонно-бентосный палеоценоз фораминифер среднеюрской зоны *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* — *G. (C.) avarica* по всей вероятности обитал в интервале глубин от 50 до 200 м при температурах от 18 до 10° в водах открытого морского бассейна с нормальным солевым и газовым режимом, т. е. в пределах сублиторальной зоны умеренного климатического пояса. Глобигеринидовый планктоценоз, по-видимому, существовал в сходных условиях температуры, солености и газового режима, но на несколько большей глубине: 200—700 м, т. е. в верхней части батинальной зоны.

Сравнение палеоценозов зоны *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* — *G. (C.) avarica* с современными биоценозами дает возможность определить изменения условий водного бассейна в течение времени его существования. Уменьшение процентного содержания особей планктонных фораминифер вверх по разрезу в зоне *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* — *G. (C.) avarica* и увеличение роли бентосных форм служит указанием на постепенное обмеление бассейна по направлению к концу могохского времени. Уменьшение размеров раковин глобигеринид в верхней части зоны *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* — *G. (C.) avarica* указывает на начавшееся в это время слабое опреснение бассейна, которое можно объяснить влиянием близости устьев рек, сопровождавшееся, вероятно, ухудшением общих условий существования этих организмов.

Эпистоминидово-палеомилиолиновый палеоценоз. В толще аргиллитов 35—45 м мощностью, слагающей самую верхнюю часть могохских слоев, распространены представители эпистоминидово-палеомилиолинового палеоценоза. Преобладающими формами в этом палеоценозе являются эпистомины, характерными — представители рода *Palaeomiliolina*, сопутствующими — лягениды, а случайными — очень мелкие глобигериниды (рис. 4, 4).

Несмотря на близость систематического состава фораминифер верхней части могохских и карадахских слоев, граница между ними достаточно отчетливая и проводится по исчезновению в подошве карадахских слоев глобигеринид и по появлению некоторых бентосных видов.

В современных морях и океанах эпистоминидово-палеомилиолиновый биоценоз не существует по той причине, что представители двух наиболее характерных родов этого биоценоза *Epistomina* и *Palaeomiliolina* вымерли. Косвенным указанием на условия существования рассматриваемого палеоценоза может служить анализ обитания некоторых современных представителей семейства Epistominidae и надсемейства Miliolidea, а также гранулометрический состав осадков. Так, например, довольно высокое содержание представителей рода *Epistominella* наблюдалось близ границы сублиторальной и батинальной зон умеренного климатического пояса у берегов Калифорнии в районе Сан-Франциско и мыса Концепсион (Bandy, 1953). Miliolidea, как известно, наиболее часты и обильны в пределах шельфа от 5 до 200 м (Крашенинников, 1960), но некоторые виды этого надсемейства в довольно значительном числе особей встречаются и в батинальной зоне (Bandy, 1953). Увеличение количества терригенного материала в верхней части зоны *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* — *G. (C.) avarica* и значительно более грубозернистый состав пород карадахских слоев, по сравнению с отложениями могохских слоев, уменьшение числа раковин планктонных фораминифер до полного их исчезновения в кровле зоны *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* — *G. (C.) avarica* может указывать на более мелководные условия обитания эпистоминидово-палеомилиолинового палеоценоза по сравнению с таковыми планктонно-бентосного палеоценоза. По всей вероятности, описываемый эпистоминидово-палеомилиолиновый палеоценоз

обитал на глубинах 50—100 м, т. е. в пределах верхней части сублиторали умеренного климатического пояса в условиях нормальной или только слегка пониженной солености.

Лягенидово-палеомилиолиновый палеоценоз. В нижней части карадахских слоев распространен обедненный комплекс секретионных бентосных фораминифер, состоящий из представителей семейств Lagenidae и Miliolidae (род *Paleomiliolina*). Фораминиферы этого палеоценоза отличаются очень мелкими размерами и хрупкостью стенок. В данном палеоценозе преобладают представители подсемейств Lageninae (*Nodosaria*, *Dentalina*) или Lenticulininae (*Cristellaria*)¹. Малорослость фораминифер описываемого палеоценоза и грубозернистый состав заключающих его осадков могут служить указанием на прибрежные условия обитания и небольшое опреснение вод за счет близости устьев рек (рис. 3, 2).

Резюмируя данные по изучению смены палеоценозов фораминифер на границе верхнебайосских и нижнебатских отложений, можно сделать следующие выводы об условиях образования заключающих их осадков на территории Центрального Дагестана.

1. Песчано-алевролитовые отложения хиндахских слоев представляют очень мелководные, прибрежные образования эулитеральной зоны, осаждавшиеся в непосредственной близости от береговой линии вблизи впадения рек с суши, на что указывает комплекс эвригалинных форм гиперамминидового палеоценоза фораминифер.

2. Мелководные условия открытого морского бассейна сохранялись во время формирования нижней части могохских отложений, содержащих лагенидовый палеоценоз, существовавший в верхней части сублиторали.

3. Наиболее глубоководные условия наступили во время отложения верхней аргиллитовой толщи могохских слоев. Осадки этой толщи отлагались, по-видимому, в нижней части сублиторали, а нижняя часть этой толщи могла образоваться даже еще глубже — в верхней части батиаля на глубинах до 600—700 м. Во второй половине могохского времени в Центральном Дагестане началось постепенное обмеление бассейна.

4. Во время отложения карадахских слоев продолжалось постепенное обмеление бассейна, начавшееся ранее.

5. Наиболее резкая фаунистическая граница и отчетливая смена условий осадкообразования намечается между нижней и верхней толщами могохских слоев. Эта граница отмечена появлением в разрезе известковистых аргиллитов, обновлением систематического состава фораминифер и резким изменением общего облика состава их палеоценозов вследствие массового появления планктонных фораминифер и многочисленных новых бентосных представителей этой группы простейших.

ВОЗРАСТ ОТЛОЖЕНИЙ С GLOBIGERINIDAE И ГРАНИЦА БАЙОССКОГО И БАТСКОГО ЯРУСОВ

Слои с глобигеринами занимают в разрезе среднеюрских отложений Центрального Дагестана определенное стратиграфическое положение на границе байосского и батского ярусов. Хотя большинство исследователей, занимавшихся стратиграфией средней юры Дагестана, признают, что граница между этими ярусами проходит в пределах аргиллитовой толщи, точное ее положение до настоящего времени не установлено. Поэтому Н. В. Живаго (1958) воздерживается пока от выделения в толще верхнебайосско-батских отложений самостоятельных ярусов и рассматривает эти отложения как еди-

¹ В приведенных выше списках видов этого подсемейства большинство форм отнесено к сборному роду *Cristellaria* вследствие трудности установления точной родовой принадлежности видов, описанных ранее под этим родовым названием.

ный верхнебайосско-батский комплекс. Н. В. Безносков (1958) считает отложения могохских слоев, составной частью которых являются слои с глобигеринами, промежуточной фаунистической зоной *Parkinsonia parkinsoni* — *P. eimensis*¹. Эта зона характеризуется присутствием видов аммонитов, распространенных в верхней части зоны *Parkinsonia parkinsoni* и в зоне *Zigzagiceras zigzag*, т. е. видов, типичных для верхней части байосского яруса и нижней части батского яруса. На этом основании Н. В. Безносков приходит к выводу, что могохские слои охватывают верхнюю часть зоны *Parkinsonia parkinsoni* и нижнюю часть зоны *Zigzagiceras zigzag*. Следовательно, граница байосского и батского ярусов проводится им внутри монотонной, нерасчлененной толщи аргиллитов. Точное положение этой границы в разрезе не было определено в связи с большим однообразием литологического состава пород аргиллитовой толщи и сравнительной редкостью находок аммонитов, особенно в ее верхней части.

В решении сложного вопроса о границе между байосским и батским ярусами в Центральном Дагестане большую помощь оказывают ископаемые простейшие. Нами установлено, что в средней части аргиллитовой толщи происходит резкое изменение состава фораминифер, верхняя пачка аргиллитов 130—150 м мощностью содержит специфический смешанный комплекс планктонных и бентосных фораминифер и выделена в единую биостратиграфическую зону *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* — *Globigerina (Conoglobigerina) avarica*. Граница байосского и батского ярусов может быть проведена или в подошве этой зоны, или в ее кровле, но не внутри нее.

Появление планктонных фораминифер в изученных нами разрезах среднеюрских отложений Центрального Дагестана приурочено к наиболее тонкоотмученным глинистым осадкам, представляющим собой, очевидно, наиболее глубоководные образования. Планктонные фораминиферы принадлежат к двум под родам рода *Globigerina*: *Eoglobigerina* Moroz., 1957 (вид *Globigerina (Eoglobigerina) balakhmatovae* Moroz., *nom. nov.*) и *Conoglobigerina* Moroz., *subgen. nov.* (виды *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* Moroz., *subgen. et sp. nov.*, *G. (Conoglobigerina) avarica* Moroz., *subgen. et sp. nov.*). Только один из видов зоны глобигеринид *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* — *G. (C.) avarica* — *Globigerina (Eoglobigerina) balakhmatovae* Moroz., *nom. nov.* встречается в верхнем байосе Туркмении (Балахматова, 1953). Остальные два вида, по-видимому, характерны для рассматриваемой зоны.

Все планктонные формы зоны *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* — *G. (C.) avarica* отличаются очень большой внутривидовой изменчивостью (см. ниже), что свидетельствует об их пластичности. Как известно, наибольшая пластичность, неустойчивость признаков обычно характерна для вида и рода в момент его зарождения и становления.

К началу образования отложений с глобигеринидами приурочено не только появление многочисленных планктонных форм, но и появление и широкое распространение целого ряда новых групп бентосных фораминифер, например многих видов родов: *Epistomina*, *Spirophthalmidium*, *Cristellaria*, *Discorbis*².

Обновление систематического состава фораминифер, данные изучения их экологии и анализ литологического состава пород зоны *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* — *G. (C.) avarica* указывает на то, что эта зона была приурочена к трансгрессии нижнебатского моря. Отмеченный выше факт

¹ Употребляемое Н. В. Безносковым название этой промежуточной зоны «фаунизоны» авторы данной статьи считают синонимом общепринятого наименования зона.

² По-видимому, отложения с глобигеринами соответствуют комплексу бентосных фораминифер, состоящему из большого количества эпистоминид и *Spirophthalmidium*, выделенному ранее в среднеюрских отложениях Южного и Центрального Дагестана Е. А. Гофман (1956) и отнесенному ею условно к верхнему байосу.

свидетельствует в пользу отнесения верхней части аргиллитовой толщи, включающей комплекс планктонных и бентосных фораминифер, к батскому ярусу. По-видимому, в конце байосского времени в Центральном Дагестане море регрессировало, а начало формирования осадков батского яруса совпадает с трансгрессией юрского моря, вызвавшей вспышку видообразования фораминифер. Такой вывод относительно положения границы байосского и батского ярусов, полученный путем изучения фауны фораминифер, не противоречит приведенным ранее в литературе данным по изучению аммонитов, а подтверждает и уточняет их.

МОРФОЛОГИЯ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ СРЕДНЕЮРСКИХ ГЛОБИГЕРИНИД И ВОПРОСЫ ЭВОЛЮЦИИ ПЛАНКТОННЫХ ФОРАМИНИФЕР

Среднеюрские и верхнеюрские планктонные фораминиферы, как показало сравнительное изучение их представителей из верхнебайосских отложений Туркмении (коллекция В. Т. Балахматовой), батского яруса Центрального Дагестана (коллекция авторов), бат-келловейских отложений Крыма (коллекция Е. А. Гофман) и оксфорда Литвы (коллекция А. А. Григелис) принадлежат к трем морфологическим типам. Эти морфологические типы объединяют следующие группы форм: 1) глобигеринового строения с низкой спиралью, 2) гетероморфного строения с высокой спиралью и 3) уплощенных роталоидных форм.

Группа форм глобигеринового строения с низкой спиралью. Формы, входящие в данную морфологическую группу, отличаются свободным расположением шарообразных камер, округлым наружным краем и низкой спиралью. Высота раковин меньше диаметра ($H : D < 1$)¹.

Эту группу образуют виды *Globigerina (Eoglobierina) balakhmatovae* Moroz., пом. пов. и *G. (E.) oxfordiana* Grigelis. Первый из упомянутых видов распространен в верхнебайосских отложениях Туркмении и батских Центрального Дагестана, а второй — в оксфордских слоях Литвы.

Важнейшим отличительным признаком более раннего среднеюрского вида *Globigerina (Eoglobierina) balakhmatovae* Moroz., пом. пов. является низкая спираль и многокамерность начального оборота. В первом обороте у раковин микросферического поколения обычно насчитывается 5 или, реже, $5\frac{1}{2}$ —6 камер, а в последнем обороте — 4 камеры (рис. 5, 1—9; табл. I, фиг. 1—4, 8, 12). Раковина сильно сжата по оси ($H : D < 1$), начальный оборот у микросферических форм почти не выступает над поверхностью последнего оборота, а у мегасферических иногда возвышается над последним оборотом (рис. 5, 10—21; табл. I, фиг. 5—7, 9—11). Многокамерное роталоидное строение начального оборота, наблюдавшееся нами у микросферических особей вида *Globigerina (Eoglobierina) balakhmatovae* Moroz., пом. пов. из батских отложений Центрального Дагестана, характерно и для представителей этого вида из среднеюрских (верхнебайосских) отложений южной Туркмении, описанных В. Т. Балахматовой (1953, стр. 87) под названием *Globigerina* ex. gr. *bulloides* Orb. В описании В. Т. Балахматовой указано, что у этого вида: «В начальном обороте 5 или более камер, в последнем обороте 4 камеры. Начальный оборот слегка возвышается над последним». Многокамерное строение начального оборота хорошо видно и на воспроизведенном нами контурном рисунке, опубликованном В. Т. Балахматовой там же (рис. 5, 1—3), на котором, кроме того, отчетливо видно, что ранние камеры не округлые, а несколько сжатые с боков, плоские; линия спирального шва, повторяющая линию периферического края начального оборота, плав-

¹ Здесь и ниже употребляются следующие обозначения признаков: H — высота раковины, D — большой диаметр раковины, D_1 — малый диаметр раковины. Говоря о диаметре раковины, мы обычно подразумеваем ее большой диаметр.

ная, слабо фестончатая. По этим признакам начальный оборот раковины *Globigerina (Eoglobigerina) balakhmatovae* Moroz., пом. пов. напоминает начальный оборот мелких пятикамерных роталиид — представителей рода *Discorbis*, широко распространенных в байосских и батских отложениях Центрального Дагестана и других районов Кавказа. Все изложенное выше

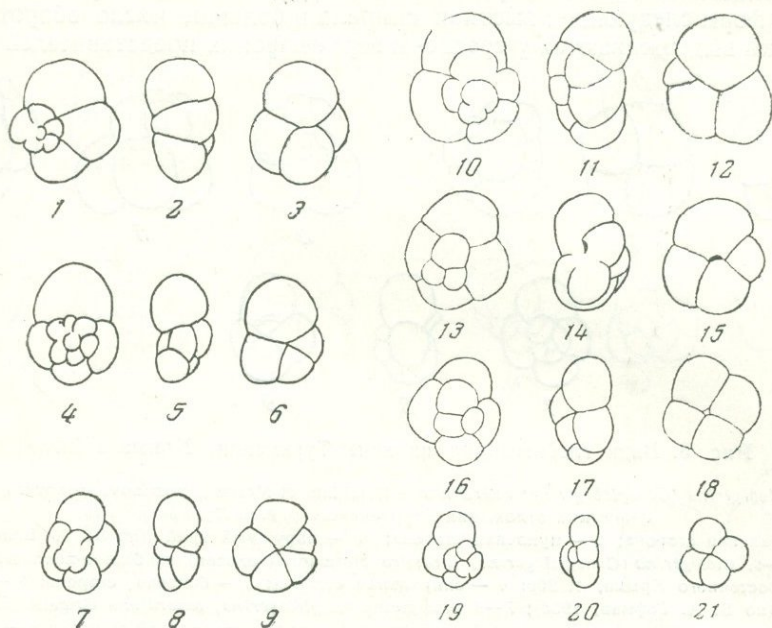


Рис. 5. Изменчивость вида *Globigerina (Eoglobigerina) balakhmatovae* Moroz., пом. пов.*

1-3 — микросферическая особь из верхнебайосских отложений Гаурдакского района Туркмении (по В. Т. Балахматовой, 1952), $\times 90$: 1 — вид со спиральной стороны; 2 — вид с устьевой стороны; 3 — вид с пупочной стороны; 4-21 — особи из нижнебатских отложений района с. Чох Центрального Дагестана, $\times 100$: 4-9 — микросферические особи; 4, 7 — вид со спиральной стороны; 5, 8 — вид с устьевой стороны; 6, 9 — вид с пупочной стороны (4-6 — голотип); 10-21 — мегасферические особи: 10, 13, 16, 19 — вид со спиральной стороны; 11, 14, 17, 20 — вид с устьевой стороны; 12, 15, 18, 21 — вид с пупочной стороны.

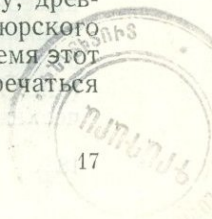
* Изображенные на рис. 5, 7 и 8 экземпляры, происходящие из нижнебатских отложений Центрального Дагестана, хранятся в музее Геологического института АН СССР за № 3513/4-3513/21.

может служить указанием на то, что отмеченное нами роталиидное многокамерное строение начального оборота у данного вида не является следствием каких-либо местных причин, а представляет собой морфологический признак, общий для рассматриваемой группы среднеюрских глобигеринид Кавказа и Туркмении. Этот признак имеет, по-видимому, генетическое значение.

У более молодых верхнеюрских глобигеринид — *Globigerina (Eoglobigerina) oxfordiana* Grigelis из оксфордского яруса Литвы (рис. 6, 7-9), морфологически очень сходных с видом *G. (E.) balakhmatovae* sp. nov., многокамерности начального оборота не отмечалось. Таким образом, роталиидное многокамерное строение начального оборота является, по-видимому, древним, примитивным признаком, характерным для раннего среднеюрского этапа развития данного морфологического типа. В верхнеюрское время этот признак мог быть уже частично или полностью утраченным или встречаться лишь в виде редкого исключения.

1967

17184



Группа форм с высокой спиралью. Данная морфологическая группа объединяет формы с высокой раковиной, у которых в типичных случаях высота спирали равна или больше диаметра ($H : D \geq 1$). Количество оборотов спирали обычно 3—4, у примитивных форм 2—2½. Камеры субшарообразные, более или менее тесно расположенные. Наружный край лопастной. Наиболее устойчивые морфологические признаки у этой группы форм следующие: высокая спираль и большое число оборотов. Эти признаки выдерживаются у средне- и верхнеюрских представителей данной

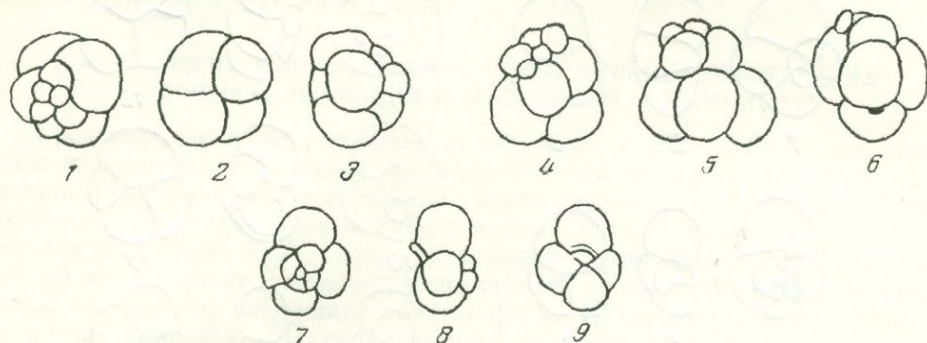


Рис. 6. Виды глобигеринид из юры Туркмении, Крыма и Литвы.

1—3. *Globigerina (Conoglobigerina) gaurdakensis* Balakhm. et Moroz., nom. nov. (голотип) из верхнебайосских отложений Гаурдакского района Туркмении, $\times 90$:

1 — спиральная сторона; 2 — пупочная сторона; 3 — наружный край (по В. Т. Балахматовой, 1953); 4—6. *Globigerina (Conoglobigerina) jurassica* Hoffmann (голотип) из батско-келловейских отложений Восточного Крыма, $\times 200$: 4 — спиральная сторона; 5 — боковая сторона; 6 — пупочная сторона (по Е. А. Гофман, 1958); 7—9 *Globigerina (Eoglobigerina) oxfordiana* Grigelis (голотип) из нижнего оксфорда Шахяйского района Литвы, $\times 60$: 7 — вид со спиральной стороны; 8 — вид сбоку; 9 — вид с пупочной стороны (по А. А. Григелису, 1958)

группы из различных районов юга СССР: Туркмении, Кавказа, Крыма. Стратиграфическая и морфологическая обособленность этой группы послужила основанием для выделения ее в качестве нового подрода *Conoglobigerina* рода *Globigerina*. В эту группу форм (подрод) входят следующие виды: *Globigerina (Conoglobigerina) gaurdakensis* Balakhm. et Moroz., subgen. et sp. nov., *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* Moroz., subgen. et sp. nov., *Globigerina (Conoglobigerina) jurassica* Hoffmann и *Globigerina (Conoglobigerina) avarica* Moroz., subgen. et sp. nov. Первый из названных выше видов происходит из верхнебайосских отложений Туркмении, второй и четвертый виды распространены в нижнебатских отложениях Центрального Дагестана, а третий вид встречается в бат-келловейских отложениях Крыма.

Вид *Globigerina (Conoglobigerina) gaurdakensis* Balakhm. et Moroz., subgen. et nom. nov. из верхнего байоса отличается сравнительно невысокой раковиной, у которой отношение высоты к диаметру немного меньше единицы, и очень плотным расположением шаровидных камер. У многих мегасферических форм, в частности у голотипа этого вида, наблюдалось пять камер в начальном обороте (рис. 6).

Вид *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* Moroz., subgen. et sp. nov. из нижнебатских отложений обладает очень высокой раковиной ($H : D > 1$), субшаровидными камерами, расположенными по высокой спирали, и многокамерным, чаще всего пятикамерным начальным оборотом. Этот вид очень изменчив, его особи образуют два морфологических ряда. Каждый из этих рядов представлен формами, находящимися на разных стадиях онтогенеза (рис. 7). Эти ряды форм образованы, по-видимому, микро- и мегасферическими особями.

Микросферические особи *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* Moroz., subgen. et sp. nov. обладают относительно высокими вздутыми раковинами с притупленным начальным концом. Первый оборот их в типичном случае состоит из пяти или, реже, шести камер, второй и третий обороты четырех- и трехкамерные. Наличие маленькой начальной камеры с диаметром около

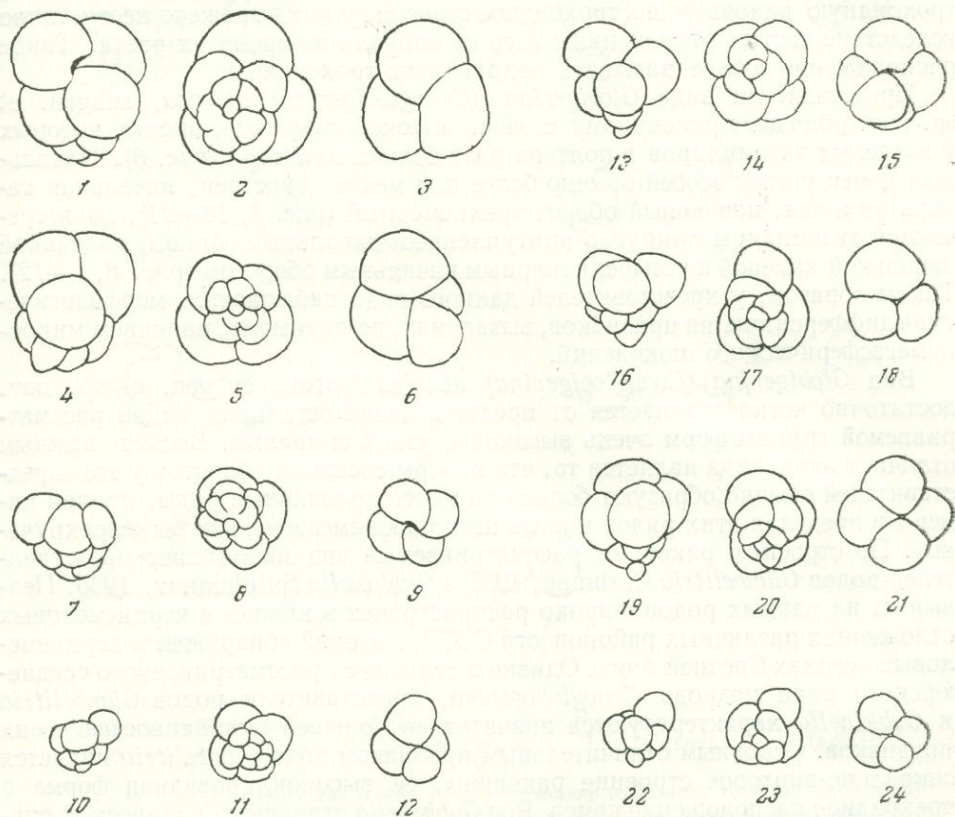


Рис. 7. Изменчивость вида *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* Moroz., sp. nov. из нижнебагских отложений района с. Чох Центрального Дагестана, $\times 100$

1—12 — микросферические особи: 1—6 — крупные экземпляры с начальным пятикамерным, вторым четырехкамерным и последним трехкамерным оборотами (1—3 голотип); 1, 4 — вид сбоку; 2, 5 — вид со спиральной стороны; 3, 6 — вид с пупочной стороны; 7 — мелкий экземпляр с начальным шестикамерным вторым и последним четырехкамерным оборотами, вид сбоку; 8 — вид со спиральной стороны; 9 — вид с пупочной стороны; 10—12 — молодой экземпляр из двух оборотов начального пятикамерного и последнего четырехкамерного. 13—24 — мегасферические особи: 13—15 — экземпляр с начальным трехкамерным и последним четырехкамерным оборотами; 16—24 — экземпляры с начальным и последним четырехкамерными оборотами (22—24 — молодой экземпляр); 16, 19, 22 — вид сбоку; 17, 20, 23 — вид со спиральной стороны; 18, 21, 24 — вид с пупочной стороны

1 — 2 μ может служить указанием на принадлежность представителей данного ряда к микросферической генерации (рис. 7, 1—12).

Мегасферические особи того же вида имели относительно небольшую субконическую раковину, высота которой приблизительно равна ее диаметру. Начальный конец конически приостренный. Каждый оборот состоит из 3 или 4 камер. В последнем обороте обычно 4 камеры. Начальная камера крупная с диаметром до 2 — 3 μ . Последний из перечисленных признаков свидетельствует в пользу принадлежности особей данного морфологического ряда к мегасферической генерации (рис. 7, 13—24).

Вид *Globigerina (Conoglobigerina) jurassica* Hoffmann из бат-келловейских отложений Крыма (Гофман, 1958) отличается сравнительно низкой спиралью раковины, высота которой почти равна или немного меньше диаметра, и неправильным расположением камер (рис. 6, 4—6). Е. А. Гофман назвала такое расположение «клубкообразным», но это определение не приложимо к данным представителям *Globigerina*, имеющим, как и другие глобигерины, трохондную раковину, но трохондное строение у них выражено неотчетливо вследствие частых отклонений камер от спирали во время их роста. Такое расположение лучше называть неправильно-трохондным.

Представители вида *Globigerina (Conoglobigerina) avarica*, subgen. et sp. nov. обладают раковинами с очень высокой спиралью, высота которых у взрослых экземпляров в полтора раза больше диаметра (рис. 8). Начальный конец у этих особей обычно более или менее приострен, начальная камера крупная, начальный оборот трехкамерный (рис. 8, 13—21), но встречаются экземпляры с округло-притупленным начальным концом, маленькой начальной камерой и четырехкамерным начальным оборотом (рис. 8, 1—12). Таким образом, у представителей данного вида наблюдается морфологическая дифференциация признаков, вызванная, по-видимому, наличием микро- и мегасферического поколений.

Вид *Globigerina (Conoglobigerina) avarica* Moroz., subgen. et sp. nov. достаточно четко отличается от представителей остальных видов рассматриваемой группы форм очень высокой и узкой спиралью. Весьма важным отличием этого вида является то, что камеры соседних оборотов у его представителей обычно образуют более или менее правильные ряды, причем камеры в пределах этих рядов иногда несколько смещены, как бы «перекручены». По строению раковины рассматриваемый вид напминает представителей родов *Gümbelitra* Cushman, 1933 и *Gubkinella* Suleimanov, 1955. Первый из названных родов широко распространен в нижне- и верхнемеловых отложениях различных районов юга СССР, а второй обнаружен в верхнемеловых осадках Средней Азии. Однако в отличие от рассматриваемого среднеюрского вида подрода *Conoglobigerina*, представители родов *Gümbelitra* и *Gubkinella* характеризуются значительно большей устойчивостью своих признаков. Основным отличительным признаком рода *Gümbelitra* является спирально-винтовое строение раковины, ее высококлиновидная форма и трехрядное расположение камер. Род *Gubkinella* отличается конической спиралью, высота которой почти равна диаметру раковины, и четырехкамерными оборотами. Перечисленные выше признаки обоих родов встречаются и у некоторых особей подрода *Conoglobigerina* из среднеюрских отложений Центрального Дагестана, но у них эти признаки неустойчивы. Некоторые экземпляры вида *Globigerina (Conoglobigerina) avarica* обладают трехкамерным последним оборотом, а другие — четырехкамерным, при этом у раковин одного и того же экземпляра часто наблюдается разное число камер в оборотах: например, начальный, второй и третий обороты четырехкамерные, а последний оборот трехкамерный (рис. 8)¹. Варьирует форма раковины, изменяющаяся от узкоклинновидной до ширококонической, а также большая или меньшая правильность образуемых камерами рядов. Эти неустойчивые признаки сходны с упомянутыми выше основными устойчивыми признаками родов *Gümbelitra* и *Gubkinella*, особенно с признаками первого из упомянутых родов. Возможно, что описываемые экземпляры подрода *Conoglobigerina* являются предковыми формами рода *Gümbelitra*, представляя собой промежуточное звено, связывающее этот род с родом

¹ Многокамерность (четырёх- или пятикамерность) начального оборота, как уже было отмечено ранее, при рассмотрении морфологии других представителей юрских глобигеринид, у представителей подрода *Conoglobigerina* является примитивным признаком, указывающим на происхождение этого подрода от пятикамерных роталонидных форм.

Globigerina. Приведенные выше данные свидетельствуют в пользу высказанного ранее (Морозова, 1958) предположения о происхождении родов *Gumbelitra* и *Gubkinella* от рода *Globigerina*.

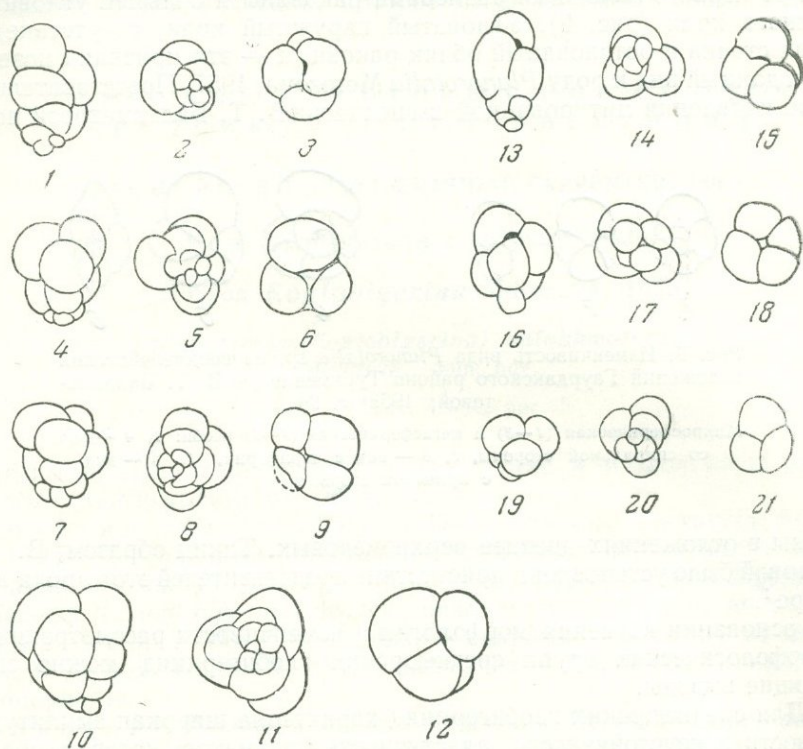


Рис. 8. Изменчивость вида *Globigerina (Conoglobigerina) avarica* Moroz., sp. nov. из нижнебатских отложений района с. Чох Центрального Дагестана, $\times 100$

1—12 — микросферические особи: 1—3 — экземпляр (голотип) с гетероморфной раковинной из трех оборотов (ранних — четырехкамерных и последнего трехкамерного), 1 — вид сбоку, 2 — вид со спиральной стороны, 3 — вид с пупочной стороны; 4—6 — экземпляр такого же строения, как у голотипа, но более широкий, 4 — вид сбоку, 5 — вид со спиральной стороны, 6 — вид с пупочной стороны; 7—9 — экземпляр из трех четырехкамерных оборотов, с камерами, образующими ряды, 7 — вид сбоку, 8 — вид со спиральной стороны, 9 — вид с пупочной стороны; 10—12 — крупный экземпляр с субконической раковинной гетероморфного строения, ранний оборот четырехкамерный, а последний трехкамерный, 10 — вид сбоку, 11 — вид со спиральной стороны, 12 — вид с пупочной стороны. 13—21 — мегасферические особи: 13—15 — высокий экземпляр с тремя трехкамерными оборотами, 13 — вид сбоку, 14 — вид со спиральной стороны, 14 — вид с пупочной стороны; 16—18 — широкий экземпляр с четырехкамерными оборотами, 16 — вид сбоку, 17 — вид со спиральной стороны, 18 — вид с пупочной стороны; 19—21 — молодой экземпляр, состоящий из двух трехкамерных оборотов, 19 — вид сбоку, 20 — вид со спиральной стороны, 21 — вид с пупочной стороны

Группа уплощенных роталовидных форм. В среднеюрских отложениях Центрального Дагестана представители группы роталовидных форм не были обнаружены, а в коллекции В. Т. Балахматовой из Туркмении они представлены единичными экземплярами. Таким образом, детального изучения морфологии и изменчивости рассматриваемой третьей группы не могло быть произведено вследствие недостатка материала. Тем не менее анализ этой группы форм важен для изучения ранних этапов развития глобигеринид. В. Т. Балахматовой было описано и изображено

два экземпляра роталоидных фораминифер. Один экземпляр помещен под названием *Globorotalia* (?) sp. (Балахматова, 1953, стр. 89, рис. 3), а второй обозначен как *Globorotalia* sp. (там же, стр. 89, рис. 4). Второй экземпляр отличается от первого большими размерами раковины и большей угловатостью наружного края (рис. 9). Угловатый наружный край, отсутствие кия, гладкая стенка и роталоидный облик раковины — эти признаки позволяют отнести данный вид к роду *Planorotalia* Морозова, 1957. Представители этого рода до появления цитированной выше статьи В. Т. Балахматовой не были

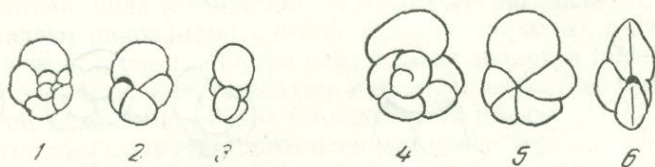


Рис. 9. Изменчивость вида *Planorotalia* sp. из верхнебайосских отложений Гаурдакского района Туркмении (по В. Т. Балахматовой, 1953) $\times 90$

Микросферическая (1—3) и мегасферическая (4—6) особи: 1, 4 — вид со спиральной стороны, 2, 5 — вид с периферии, 3, 6 — вид с пупочной стороны

известны в отложениях древнее верхнемеловых. Таким образом, В. Т. Балахматовой было установлено присутствие представителей этого рода в средней юре¹.

На основании изучения морфологии и изменчивости рассмотренных выше морфологических групп среднеюрских глобигеринид можно сделать следующие выводы.

1. Для среднеюрских глобигеринид характерна широкая амплитуда изменчивости и неустойчивость, пластичность признаков, которая представляет характерную особенность раннего, среднеюрского этапа развития этого семейства планктонных фораминифер.

2. На ранней стадии онтогенеза среднеюрских глобигеринид часто наблюдается роталоидное многокамерное расположение камер, что является одним из доказательств происхождения глобигеринид от роталиид (от рода *Discorbis*).

3. Среднеюрский вид *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica* Moroz., subgen. et sp. nov. является, по-видимому, предковой формой более молодых по времени своего появления родов *Gümbelitra* и *Gubkinella*, что свидетельствует о тесных родственных связях между семействами Globigerinidae и Gümbeliniidae; последнее позволяет предполагать монофилетическое происхождение известных в настоящее время групп планктонных фораминифер.

Ниже приведено описание нескольких среднеюрских представителей рода *Globigerina*: одного нового подрода *Conoglobigerina* Moroz., subgen. nov., трех новых видов *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *balakhmatovae* Moroz., nom. nov., *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* Moroz., subgen. et sp. nov., *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica* Moroz., subgen. et sp. nov. из среднеюрских (батских) отложений Центрального Дагестана и одного вновь названного вида *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *gaurdakensis* Balakhm. et Moroz., nom. nov. из среднеюрских (байосских) отложений Туркмении, который

¹ Сомнения, высказанные О. К. Каптаренко-Черноусовой (1954) по поводу достоверности находок глобигеринид в юре, в частности находок, сделанных В. Т. Балахматовой в средней юре Туркмении, мы так же, как и А. А. Григелис (1958), считаем необоснованными, так как вопрос о присутствии глобигеринид in situ в юрских отложениях после массовых находок глобигеринид в верхней юре Литвы и средней юре Центрального Дагестана можно считать решенным положительно.

впервые был описан В. Т. Балахматовой (1953) под названием *Globigerina* sp. (Последний вид выделен В. Г. Морозовой совместно с В. Т. Балахматовой). В приведенных ниже описаниях признаки представителей рода *Globigerina* понимаются в том значении, которое было изложено ранее (Морозова, 1959).

О П И С А Н И Е Н Е К О Т О Р Ы Х Н О В Ы Х Ф О Р М
С Р Е Д Н Е Ю Р С К И Х Г Л О Б И Г Е Р И Н И Д

С Е М Е Й С Т В О GLOBIGERINIDAE CARPENTER, 1862

Р о д *Globigerina* d'Orbigny, 1826

П о д р о д *Eoglobigerina* Morozova, 1958

Globigerina (Eoglobigerina) balakhmatovae
Morozova, nom. nov.

Табл. I, фиг. 4—12; рис. 5

1953 *Globigerina* sp. Балахматова, Труды Всес. н.-и. геол. ин-та, «Палеонтология и стратиграфия», стр. 88 рис. 1, а—в.

Г о л о т и п — № 3513/1, Музей Геологического института Академии наук СССР. Центральный Дагестан, окрестности с. Чох: аргиллит из верхней пачки могохских слоев, зона *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* — *Globigerina (Conoglobigerina) avarica*, нижняя часть батского яруса.

Д и а г н о з. *Eoglobigerina* с низкой спиралью, состоящей из двух оборотов. В первом обороте 3—5^{1/2}, в последнем — 4 камеры. Стенка тонкая, мелкопористая.

О п и с а н и е. Раковина маленькая, низкая. Ее высота примерно вдвое меньше диаметра. Спираль образована двумя оборотами. Последний оборот в два или три раза выше первого и состоит из 4 камер, слегка сжатых по высоте и быстро возрастающих. В первом обороте от 3 до 5^{1/2} камер. Швы между камерами слабо углубленные, прямые, а между камерами первого оборота иногда слегка скошенные. Устье единичное, маленькое, округлое, окружено узкой слабо выраженной губой. Стенка тонкая, радиально-лучистая, мелкопористая. Поверхность гладкая, блестящая или матовая.

Р а з м е р ы (в мм)

Большой диаметр . . .	0,18—0,12	в среднем 0,15
Малый диаметр . . .	0,16—0,10	» 0,13
Высота	0,11—0,06	» 0,085

И з м е н ч и в о с т ь. У этого вида отчетливо выражен диморфизм. Микросферические формы с многокамерным начальным оборотом (табл. I, фиг. 1,4), а мегасферические—с начальным оборотом, состоящим из трех (табл. I, фиг. 5) или 4 камер (табл. I, фиг. 9). В пределах каждой генерации варьирует скорость возрастания камер и глубина швов. Встречается группа особей, у которых и в начальном, и в последнем обороте насчитывается по 4 камеры (рис. 5).

С р а в н е н и е. Идентичная форма была описана В. Т. Балахматовой (1953, стр. 87, рис. 1) из байосских отложений Туркмении под названием *Globigerina* ex gr. *bulloides* d'Orb. Как сообщила В. Т. Балахматова, изученные ею глобигериниды были выделены из породы, окружавшей раковину *Garantia* sp. и, частично, из породы, заключенной в раковине этого аммонита. Идентичность дагестанских представителей этого вида с туркменскими была установлена путем сравнения нашего материала с коллекцией В. Т. Балах-

матовой. Следует отметить только, что туркменские экземпляры немного крупнее дагестанских и белого цвета, а особи из Центрального Дагестана несколько мельче и сероватого цвета, гармонирующего с серым цветом заключающих их аргиллитов.

От *G. oxfordiana* Grigelis (Григелис, 1958) из нижнеоксфордских отложений Литвы описываемый вид отличается более плотным соединением камер в спирали, более быстрым увеличением их размеров в последнем обороте, маленьким устьем, часто плохо различимым, многокамерным последним оборотом и меньшими размерами раковины. Нижнемеловые *Globigerina hoterivica* Subbotina, 1949, и *Globigerina infracretacea* Glassner, 1937, обладают большим числом оборотов и камер и меньшими размерами раковин. Число камер в первом и последующих оборотах у этих видов обычно одинаковое.

Распространение и геологический возраст. Центральный Дагестан, район селений Чох и Гуниб, средняя юра, батский ярус, зона *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* — *Globigerina (Conoglobigerina) avarica*; Туркмения, Гаурдакский район, верхнебайосские отложения.

Материал. В коллекции имеется тридцать экземпляров хорошей сохранности и десять дефектных раковин.

Род *Globigerina* b'Orbigny, 1826

Подрод *Conoglobigerina* Morozova, subgen. nov.

Тип подрода — *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* Moroz., subgen. nov. Южный Дагестан, с. Чох, средняя юра, нижняя часть батского яруса, верхняя аргиллитовая толща, зона *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* — *Globigerina (Conoglobigerina) avarica*.

Описание. Раковина высокоспиральная, в типичном случае ее высота равняется диаметру или больше диаметра ($H:D \geq 1$). Спираль образована 3—4, реже 2 — 2½ оборотами. Камеры шарообразные, расположены более или менее свободно. Число камер в оборотах непостоянно и варьирует от 3 до 6. Часто у одной и той же особи начальный оборот многокамерный, состоит из 5 или 6 камер, а каждый из последующих оборотов заключает 3 или 4 камеры, но некоторые формы обладают одинаковым числом камер во всех оборотах. У некоторых представителей данного подрода в расположении камер наблюдается тенденция к образованию более или менее правильных рядов, у других же в расположении камер не заметно никакой правильности. Устье маленькое, одиночное. Стенка тонкая, мелкопористая, поверхность гладкая или слабо шероховатая.

Сравнение. Подрод *Conoglobigerina* нами выделен в составе рода *Globigerina* d'Orbigny, 1826 и объединяет группу особей с одиночным устьем, тонкой гладкой или слабо шероховатой стенкой раковины и высокой спиралью, которая обычно образована большим числом оборотов. Этими признаками данный подрод отличается от представителей подродов *Eoglobigerina* Morozova, 1957 и *Globigerina* Orbigny, 1826 (Морозова, 1957). Для представителей последнего из упомянутых подродов, кроме того, характерна ячеистая поверхность стенки раковины.

Представители подрода *Conoglobigerina* из среднеюрских отложений юга СССР похожи на группу глобигерин современных и неогеновых осадков, известную под названием *Globigerina bradyi* Wiesner (Wiesner, 1931; Blow, 1959; Banner a. Blow, 1960). Наиболее важными общими признаками являются: высокотрохоидная форма раковины, большое число (до 4) оборотов, из которых первый низкотрохоидный оборот образован 4—5 камерами, и тонкая мелко пористая стенка раковины. Современные и неогеновые формы отличаются от среднеюрских *Conoglobigerina* более правильным строением спирали, шарообразной формой и более постепенным возрастанием камер.

По-видимому, вид *Globigerina bradyi* Wiesner принадлежит к подроду *Conoglobigerina*, однако это предположение необходимо проверить путем непосредственного сравнения коллекции юрских глобигеринид, входящих в данный подрод, с современными представителями названного выше вида.

Наличие начальной трохойдной серии является наиболее важным общим признаком подрода *Conoglobigerina*, и известных из более молодых третичных отложений родов *Woodringina* Loeblich et Tappan, 1957 и *Toasia* Takayanagi, 1951, но у названных двух родов число камер в начальном обороте меньше (3 камеры). Этот признак имеет, по-видимому, генетическое значение и указывает на происхождение *Woodringina* и *Toasia* от *Conoglobigerina*. Главным отличием сравниваемых родов служит присутствие у них поздней двурядной серии, в то время как раковины *Conoglobigerina* оканчиваются четырех- или трехкамерным оборотом или серией.

Распространение и геологический возраст. Известно четыре вида этого рода в юрских отложениях юга СССР: *Globigerina (Conoglobigerina) gaurdakensis* Balakhm. et Moroz., *nov. sp.* (Туркмения, байосский ярус), *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* Moroz., *sp. nov.*, *Globigerina (Conoglobigerina) avarica* Moroz., *sp. nov.* (Кавказ, Центральный Дагестан, батский ярус, зона *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica*—*Globigerina (Conoglobigerina) avarica*), *Globigerina (Conoglobigerina) jurassica* Hoffmann (Крым, бат-келловей) и один современный вид *Globigerina (Conoglobigerina) bradyi* Wiesner, принадлежность которого к данному роду нуждается в проверке.

Средняя и верхняя юра — ныне (?).

Globigerina (Conoglobigerina) gaurdakensis

Balakhmatova et Morozova, *nov. sp.*

Рис. 6

1953. *Globigerina* sp. Балахматова. Труды Всес. н.-и. геол. ин-та, «Палеонтология и стратиграфия», стр. 88, рис. 2, а—в.

Г о л о т и п — *Globigerina* sp. Balakhmatova, Гаурдакский район Туркменской ССР; верхний байос, отложения с *Garantia* sp. (№ 9359/2, Центральный музей имени Ф. Н. Чернышева. Всес. н.-и. геол. ин-т, Ленинград).

Д и а г н о з. *Conoglobigerina* с высокой спиралью, состоящей из двух оборотов. В первом обороте 4—5, в последнем 4 камеры.

О п и с а н и е. Раковина шаровидная, вздутая, высокая. Ее высота обычно почти равна диаметру ($H : D \leq 1$). Спираль состоит не менее чем из двух оборотов. Наружный край округлый, слабо фестончатый, в сечении асимметричный. Камеры в начальном обороте слабо различимы, число их достигает 4—5. В последнем обороте 4 камеры. Камеры каждого оборота возрастают постепенно, камеры разных оборотов весьма значительно отличаются по величине. Форма камер шаровидная, расположение очень плотное. Швы простые, тонкие, углубленные, прямые. Стенка известковистая, тонкопористая, матовая, слабо шероховатая. Устье неразличимо.

Р а з м е р ы (в мм)

Большой диаметр 0,18

Малый диаметр 0,16

Высота 0,17

И з м е н ч и в о с т ь. У описываемого вида варьирует в небольших пределах отношение диаметра раковины к ее высоте. Обычно высота раковины равна или лишь немного меньше ее большого диаметра, но иногда попадаются низкие особи, высота которых почти вдвое меньше большого диаметра. Особи с высотой, превышающей диаметр, у данного вида не встречались.

С р а в н е н и е. От наиболее близкого вида *Globigerina (Conoglobigerina) jurassica* Hoffmann из бат-келловейских отложений Крыма (Гофман, 1958) наш вид отличается менее высокой спиралью раковины и меньшим числом оборотов спирали (около 2 у взрослых экземпляров), его камеры расположены по спирали, в то время как бат-келловейский вид отличается неправильно-трохоидным («клубкообразным» по описанию Е. Л. Гофман) расположением камер. Виды *Globigerina (Conoglobigerina) jurassica* Hoffm. и *G. (C.) dagestanica* Moroz., sp. nov., встреченные в более молодых батских и бат-келловейских отложениях, чем описываемый вид, по-видимому, произошли от этого байосского вида. Происхождение же самого описываемого байосского вида пока остается неясным. Возможно, он произошел от вида *Globigerina (Eoglobigerina) balakhmatovae* Moroz., nom. nov. На это указывает менее высокая спираль байосского вида, занимающая по своей высоте промежуточное положение между спиралью вида *Globigerina (Eoglobigerina) balakhmatovae* и видами *G. (Conoglobigerina) dagestanica* и *G. (C.) jurassica*. Общим характерным признаком всех этих видов является многокамерность начального оборота. Этот признак, по-видимому, является примитивным признаком, сохранившимся в начальной стадии онтогенеза и указывающим на происхождение обоих подродов *Eoglobigerina* и *Conoglobigerina* от пятикамерных предковых форм рода *Discorbis* из семейства *Rotaliidae*. Можно предполагать, что рассматриваемые виды среднеюрских глобигеринид образуют следующий филогенетический ряд: *Globigerina (Eoglobigerina) balakhmatovae* — *Globigerina (Conoglobigerina) gaurdakensis* — *G. (C.) dagestanica* — *G. (C.) jurassica*.

Р а с п р о с т р а н е н и е и г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Туркмения, Гаурдакский район, верхний байос, отложения с *Garantia*.

М а т е р и а л. В коллекции В. Т. Балахматовой (ВСЕГЕИ) имеется около двух десятков раковин данного вида хорошей сохранности.

Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica Morozova, sp. nov.

Табл. I, фиг. 13—15; табл. II, фиг. 14—19; рис. 7

Г о л о т и п — № 3513/2, Музей Геологического института Академии наук СССР. Центральный Дагестан, окрестности с. Чох; аргиллит из верхней пачки могохских слоев, зона *Globigerina (Eoglobigerina) dagestanica* — *G. (C.) avarica*, нижняя часть батского яруса.

Д и а г н о з. *Conoglobigerina* высокотрохоидная, состоит из трех оборотов. В раннем обороте до 5, в последующих 3—4 камеры.

О п и с а н и е. Раковина маленькая, высокая. Ее диаметр равен или больше высоты. Камеры расположены по высокой и очень крутой спирали, состоящей из трех оборотов. Последний оборот состоит из 3 или 4 шарообразных камер, мало различающихся по своей величине. В предпоследнем обороте обычно столько же камер, сколько и в последнем, а в первом обороте число их часто достигает 5. Швы между камерами поздних оборотов углубленные, прямые, а между камерами первого оборота слабо углубленные, прямые или слегка косые. Устье пупочное, в виде удлиненной щели или низко-полулунное. Стенка радиально-лучистая, тонкая, среднепористая. Поверхность матовая.

Р а з м е р ы (в мм)

Большой диаметр . . .	0,15—0,12	в среднем	0,13
Малый диаметр	0,12—0,08	»	0,12
Высота	0,17—0,07	»	0,12

Изменчивость. Этот вид очень изменчив. У него варьируют следующие признаки: число камер в оборотах, их расположение, форма спиральной стороны и отношение диаметра раковины к ее высоте. Наиболее резкие морфологические различия наблюдаются в связи с принадлежностью особей к микро- и мегасферической генерациям. Микросферические формы обладают более крупной, вздутой раковиной с округло-притупленным начальным концом. Число камер в начальном обороте до 5—5¹/₂, во втором обороте 4, а в последнем 4 или 3 (рис. 7, 1—12). Мегасферические формы представлены менее крупными субконическими раковинами. Начальный оборот у них обычно четырехкамерный (рис. 7, 13—24).

Сравнение. Описываемый вид наиболее близок к виду, установленному Е. Л. Гофман (1958) из батско-келловейских отложений Крыма под названием *Globigerina jurassica*, однако особи из батских отложений Центрального Дагестана отличаются от *Globigerina jurassica* тем, что камеры расположены у них по спирали (а не «почти клубкообразно» по описанию Е. А. Гофман). Существенным отличием также является многокамерность (обычно пятикамерность) начального оборота у микросферических форм и большие пределы индивидуальной изменчивости, что свидетельствует о его большой пластичности.

К данному виду близка форма, описанная В. Т. Балахматовой (1953, стр. 88, рис. 2), из верхнебайосских отложений Туркмении под названием *Globigerina* sp. и описанная в нашей статье как новый вид *Globigerina (Conoglobigerina) gaurdakensis* nov. пов. Главное отличие заключается в том, что дагестанский вид обладает значительно более высокой спиралью и более свободным расположением камер.

На описанный вид похож вид *Globigerina bradyi* Wiesner, который впервые был описан Брэди под названием *Globigerina* sp. (Brady, 1884, стр. 603; табл. 82, фиг. 8), назван Визнером (Wiesner, 1931) и переописан Баннером и Блоу (Banner a. Blow, 1960), которые выбрали лектотипом этого вида один из двух экземпляров *Globigerina* sp. из коллекции экспедиции «Челленджера», хранящийся в Британском музее естественной истории, так как голотип его в настоящее время утерян. Этот вид, распространенный от среднеаквитанских отложений до ныне, обладает высокой раковиной, образованной четырьмя оборотами. Первый оборот низкий, многокамерный, образован 4 или 5 камерами, тесно объемлющими маленькую начальную камеру. Каждый из последующих трех оборотов состоит из 4 камер (на рисунке лектотипа в последнем обороте видно только 3 камеры, но возможно, это только кажется за счет ракурса; к сожалению, нет изображения его начального и устьевого концов). Стенка тонкая, полупрозрачная, слабо шероховатая. Отличительным признаком этого вида является вздутая шарообразная форма камер, постепенное их увеличение и плавная слегка выпуклая линия профиля раковины. Среднеюрский вид отличается тем, что его камеры в пределах каждого оборота возрастают медленно, а в соседних оборотах они резко различаются по своей величине, вследствие чего профиль раковины очень неровный; устье у него низкое, маленькое, щелевидное, часто неразличимое, в отличие от крупного, высокого дугообразного устья современного вида. Существенным отличием является также большая амплитуда изменчивости нашего вида, у которого резко варьирует количество камер в обороте и то, что он раза в 1,5 мельче современного вида. Общим признаком сравниваемых видов, по-видимому, является тонкая, мелкозернистая стенка со слабо выраженной шероховатостью или шиповатостью.

Распространение и геологический возраст. Центральный Дагестан, окрестности селений Чох и Гуниб. Могохские слои, верхняя толща аргиллитов, зона *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica*—*Globigerina (Conoglobigerina) avarica*. Средняя юра, батский ярус.

Материал. Этот вид представлен массовым количеством особей.

Globigerina (Conoglobigerina) avarica Morozova, sp. nov.

Табл. II, фиг. 1—13, 20; рис. 8

Г о л о т и п — № 3513/3, Музей Геологического института Академии наук СССР. Центральный Дагестан, окрестности с. Чох, аргиллит из верхней пачки могохских слоев, зона *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* — *Globigerina (Conoglobigerina) avarica*, нижняя часть батского яруса.

Д и а г н о з. *Conoglobigerina* с высокой гетероморфной раковиной, из трех или четырех оборотов. В каждом обороте 3—4 камеры.

О п и с а н и е. Раковина узкая, высокая ($H:D \geq 1$), образована тремя или четырьмя оборотами спирали. В каждом обороте 3—4 субшарообразных камеры, быстро возрастающие. Начальный конец приострен или слегка притуплен. Камеры соседних оборотов иногда образуют более или менее правильные ряды, обычно косые, как бы «перекрученные». Швы глубокие, причем их глубина заметно возрастает по направлению к устьевому концу раковины. Устье маленькое, щелевидное, краевое, часто трудно различимое. Стенка тонкая, мелко пористая. Поверхность гладкая или слегка шероховатая.

Р а з м е р ы (в мм)

Большой диаметр . . .	0,16—0,10	в среднем	0,13
Малый диаметр	0,14—0,9	»	0,115
Высота	0,18—0,15	»	0,165

И з м е н ч и в о с т ь. Описываемый вид очень изменчив. Среди его представителей встречается две группы форм, которые, по всей вероятности, принадлежат к микро- и мегасферической генерациям. К микросферической генерации, вероятно, нужно отнести раковины с более высокой спиралью, притупленным начальным концом, маленькой начальной камерой и четырехкамерным начальным оборотом (рис. 8, 1—12), а к мегасферической — раковины с относительно менее высокой спиралью с приостренным начальным концом, крупной начальной камерой и трехкамерным начальным оборотом (рис. 8, 13—21). У данного вида очень варьирует количество камер в оборотах спирали. У некоторых особей (принадлежащих главным образом к группе микросферических форм) наблюдалось одинаковое число камер (3 или 4) в каждом обороте. У других особей (из группы мегасферических форм) число камер в оборотах непостоянно: начальная камера окружена низким первым оборотом, который состоит из 4 (или реже 5) камер, второй и третий обороты заключают по 4 камеры, а в последнем обороте насчитывается 4 или 3 камеры. Форма раковины непостоянная и изменяется от узкоклинновидной до ширококонической. Камеры соседних оборотов образуют ряды, часто косые, как бы «перекрученные» (рис. 8, 1), но иногда наблюдается альтернативное расположение камер, (рис. 8, 17).

С р а в н е н и е. Данный вид близок к *G. (C.) dagestanica* subgen. et sp. nov. и *G. (C.) jurassica* Hoffmann, 1958, от которых отличается более узкой и высокой раковиной, меньшим числом камер, в ранних оборотах достигающим трех, и наблюдающимися у некоторых особей расположением камер рядами. Последний признак сближает данный вид с представителями рода *Gümbelitra* Cushman, 1927, однако у нашего вида этот признак выражен значительно менее отчетливо и присутствует не у всех особей.

Р а с п р о с т р а н е н и е и г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Центральный Дагестан, район с. Чох и с. Гуниб, могохские слои, верхняя толща аргиллитов, зона *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* — *Globigerina (Conoglobigerina) avarica*. Средняя юра, батский ярус.

М а т е р и а л. В нашей коллекции имеется 10 экземпляров данного вида удовлетворительной сохранности и 3 экземпляра с небольшими дефектами.

- Балахматова В. Т. О среднеюрских Globigerinidae и Globorotaliidae.— Труды Всес. н.-и. геол. ин-та. Сб. «Палеонтология и стратиграфия», 1953.
- Безносков Н. В. Материалы по биостратиграфии верхнебайосско-батских отложений Северного Кавказа. М., 1958.
- Гофман Е. А. О распространении фораминифер в среднеюрских отложениях Дагестана.— Вестник МГУ, серия биол., почвовед., геол., геогр., 1956, № 2.
- Гофман Е. А. Новые находки юрских глобигерин.— Научн. докл. Высш. школы, серия геол.-геогр. наук, 1958, № 2.
- Григелис А. А. *Globigerina oxforjiana* sp. n.— находка глобигерин в верхнеюрских отложениях Литвы.— Научн. докл. Высш. школы, серия геол.-геогр. наук, 1958, № 3.
- Живаго Н. В. К вопросу о строении среднеюрских отложений Дагестана.— Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, 1958, вып. 12.
- Каптаренко-Черноусова О. К. З привозу статті В. Т. Балахматової «Про середньюрські Globigerinidae і Globorotaliidae».— Геологічний журн., 1954, № 14, вип. 4.
- Кониухов И. А. Опыт изучения мезозойских отложений Восточного Предкавказья, М., 1958.
- Кониухов И. А., Крымгольц Г. Я., Гофман Е. А. К стратиграфии юрских отложений Центрального Дагестана.— Вестник МГУ, серия физ.-матем. и естеств. наук, 1953, вып. 2, № 3.
- Крaшениников В. А. Эльфаидиды миоценовых отложений Подолии.— Труды Геол. ин-та АН СССР, 1960, вып. 21.
- Леонов Г. П., Безносков Н. В., Гофман Е. А., Живаго Н. В., Казакова В. П., Леонов Ю. Г., Панов Д. И. Стратиграфическая схема нижне-и среднеюрских отложений Северного Кавказа.— Докл. на Всес. совещ. по унификации стратиграфии мезозойских отложений альпийской зоны юга Европейской части СССР, 1958.
- Мерклин Р. Л. К познанию палеоэкологии моллюсковой фауны верхнетарханских (спирялисовых) глин Керченского полуострова.— Изв. АН СССР, серия геол., 1949, № 6.
- Морозова В. Г. Надсемейство фораминифер Globigerinidea superfam. nov. и некоторые его представители.— Докл. АН СССР, 1957, т. 114, № 25.
- Морозова В. Г. К морфологии и систематике палеогеновых представителей надсемейства Globigerinidea.— «Вопросы микропалеонтологии», 1958, № 2.
- Морозова В. Г. Стратиграфия датско-монтских отложений Крыма по фораминиферам.— Докл. АН СССР, 1959, т. 124, № 5.
- Морозова В. Г. Палеоценозы фораминифер датско-монтских отложений СССР и их значение для стратиграфии и палеогеографии.— Докл. сов. геологов к XXI сессии Междунар. геол. конгресса. В сб.: «Микрофауна дочетвертичных отложений», М., Геолгиздат, 1960.
- Wandу O. L. Ecology and paleoecology of some California Foraminifera. Pt. I. The frequency distribution of recent Foraminifera of California.— J. Paleontol., 1953, v. 27, № 2.
- Wagner F. T. a. Blow W. H. Some primary types of species belonging to the superfamily Globigerinacea.— Contribs. Cushman Found. Foraminiferal Res., 1960, v. 11, pt. 1.
- Wartenstein H. Foraminiferen der meerischen und brackischen Bezirke des Jade-Gebietes.— Senckenbergiana, 1938, Bd. 20, № 5.
- Blow W. H. Age, correlation, and biostratigraphy of the Upper Tocuyo (San Lorenzo) and Pozon formation, eastern Falcon, Venezuela.— Bull. Amer. Paleontol., 1959, v. 39, № 178.
- Wardу H. B. Report on the foraminifera dredged by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876.— Challenger Exped. 1873—1876, Report Zool., 1884, v. 9.
- Wardсhаw J. S. Ecology of living planctonic Foraminifera in the North and Equatorial Pacific Ocean.— Contribs. Gushman Found. Foraminiferal Res., 1959, v. 10, pt. 2.
- Grimsdale T. F. a. Morkhoven F. P. C. M. Relation between the planctonic and benthonic Foraminifera as indicators of depth deposition of the sedimentary rocks.— Proc. 4-th World Petrol. Congr., Sect. 1/D, Roma, 1955. (Русск. пер.— 1956).
- Loeblich A. R. a. Tappan H. *Woodringina*, a new foraminiferal genus (Heterohelicidae) from the Paleocene of Alabama.— J. Wash. Acad. Sci., 1959, v. 47, № 2.
- Lowmann S. W. Sedimentary facies in Gulf coast.— Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., 1949, v. 33, № 12.
- McGlasson R. H. Foraminiferal biofacies around Santa Catalina Island, California.— Micropaleontology, 1959, v. 5, № 2.
- Natlанд M. L. The temperature and depth distribution of some recent and fossil Foraminifera in the Southern California region.— Bull. Scripps. Inst. Oceanogr., Tech. Ser., 1933, v. 3, № 10.
- Norton R. D. Ecologic relation of some Foraminifera.— Bull. Scripps. Inst. Oceanogr., Tech. Ser., 1930, v. 2, № 9.

- Parker F. L. Foraminifera of the continental shelf from the Gulf of Maine to Maryland.— Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard College, 1948, v. 100, № 2.
- Phleger F. B. Vertical distribution of pelagic Foraminifera.—Amer. J. Sci., 1945, v. 243.
- Phleger F. B. a. Walton W. R. Ecology of marsh and bay Foraminifera, Barnstable, Mass.—Amer. J. Sci., ser. 5, 1950, v. 248, № 4.
- Phleger F. B. a. Parker F. L. Ecology of Foraminifera, north-west Gulf of Mexico. Part. I. Foraminifera distribution; Part II. Foraminifera species.— Geol. Soc. Amer., 1951, Мém. 46.
- Schott W. Die Foraminiferen in dem äquatorialen Teil des Atlantischen Ozeans.— Wiss. Ergebn. Deutsch. Atl. Exp. «Meteor», 1925—1927, Bd. 3. Die sedimente des äquatorialen Atlantischen Ozeans, 1935.
- Terquem O. Recherches sur les Foraminifères du Lias.— Мém. Acad. Imp. Metz., 1862, Мém. 2.
- Terquem O. Recherches sur les Foraminifères du Bajocien de la Moselle.— Мém. Soc. Géol. France, 1876, sér. 3, 4, Мém. 1.
- Terquem O. Les Foraminifères et les Ostracodes du Fullers Earth (zone à *Ammonites parkinsoni*) des environs de Varsovie.— Мém. Soc. Geol. France, 1886, sér. 3, 4, Мém. 2.
- Wiesner H. Die Foraminiferen. В кн.: Drygalski E. Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903. Bd. 20 (Zool. Bd. Berlin u. Leipzig, 1931, № 12).
- Zalesny E. R. Foraminiferal ecology of Santa Monica bay, California.— Mikropaleontology, 1959, v. 5, № 1.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Таблица I

(Все изображения даны с увеличением, $\times 200$)

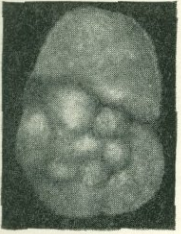
- Фиг. 1—9, 11, 12. *Globigerina (Eoglobigerina) balakhmatovae* Moroz., ном. нов.; Центральный Дагестан, с. Чох, нижнебатские отложения, зона *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* — *G.(C.) avarica*:
 1—3. Голотип № 3513/1, микросферическая особь с пятикамерным начальным и четырехкамерным последним оборотами: 1 — вид со спиральной стороны, 2 — вид сбоку, 3 — вид с пупочной стороны; 4, 8, 12. Экз. № 3513/9, микросферическая особь с пятикамерным начальным и четырехкамерным последним оборотами: 4 — вид со спиральной стороны, 8 — вид сбоку, 12 — вид с пупочной стороны; 5—7. Экз. № 3513/6, мегасферическая особь с трехкамерным начальным и четырехкамерным последним оборотами; 5 — вид со спиральной стороны, 6 — вид сбоку, 7 — вид с пупочной стороны; 9—11. Экз. № 3513/4, мегасферическая особь с четырехкамерными оборотами; 9 — вид со спиральной стороны, 10 — вид сбоку, 11 — вид с пупочной стороны.
- Фиг. 10, 13—15. *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* Moroz., sp. nov.; Центральный Дагестан, с. Чох, нижнебатские отложения, зона *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* — *G. (C.) avarica*:
 10. Экз. № 3513/22 молодая особь, вид сбоку; 13—15. Голотип № 3513/2:
 13 — вид сбоку, 14 — вид со спиральной стороны, 15 — вид с пупочной стороны

Таблица II

(Все изображения даны с увеличением, $\times [200]$)

- Фиг. 1—13, 20. *Globigerina (Conoglobigerina) avarica* Moroz. sp. nov.; Центральный Дагестан, с. Чох, нижнебатские отложения, зона *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* — *G. (C.) avarica*:
 1—4. Голотип № 3513/3, микросферическая особь с четырехкамерным начальным оборотом и трехкамерным последующим: 1 — вид со спинной стороны, 2 — вид со спиральной стороны, 3 — вид с пупочной стороны, 4 — вид сбоку (со стороны устья). 5, 6, 20. Экз. № 3513/20, молодая мегасферическая особь с трехкамерными оборотами: 5 — вид со спиральной стороны, 6 — вид с пупочной стороны, 20 — вид сбоку; 7—10. Экз. № 3513/21, мегасферическая особь с трехкамерными оборотами: 7 — вид сбоку (с устьевой стороны), 8 — вид со спиральной стороны, 9 — вид с пупочной стороны, 10 — вид со спиральной стороны (одна из камер предпоследнего оборота обломана); 11—13. Экз. № 3513/19, микросферическая особь с начальным трехкамерным, вторым четырехкамерным, третьим и четвертым (последним) трехкамерным оборотами: 11 — вид сбоку, 12 — вид со спиральной стороны, 13 — вид с устьевой стороны.
- Фиг. 14—19. *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* Moroz., sp. nov.; Центральный Дагестан, с. Чох, нижнебатские отложения, зона *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* — *G. (C.) avarica*:
 14—16. Экз. № 3513/10, микросферическая особь с пятикамерным начальным оборотом: 14 — вид сбоку, 15 — вид со спиральной стороны, 16 — вид с пупочной стороны; 17—19. Экз. № 3513/16, молодая мегасферическая особь с начальным четырехкамерным оборотом: 17 — вид со спиральной стороны, 18 — вид сбоку, 19 — вид с пупочной стороны.

Таблица I



1



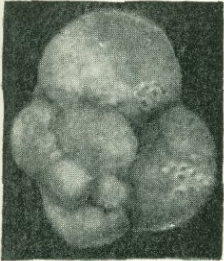
2



3



4



5



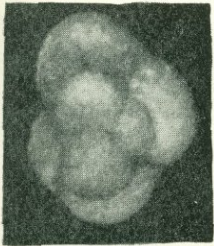
6



7



8



9



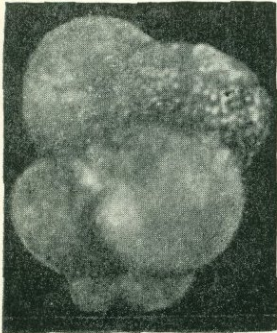
10



11



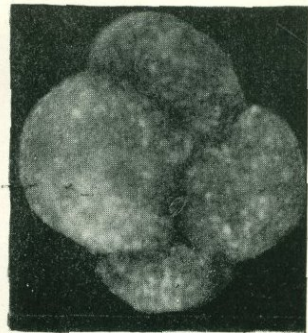
12



13

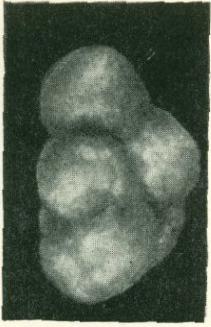


14

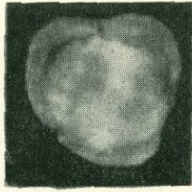


15

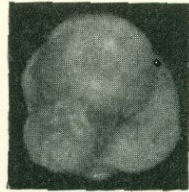
Таблица II



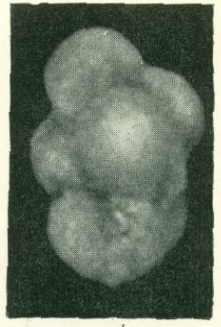
1



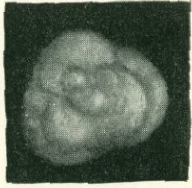
2



3



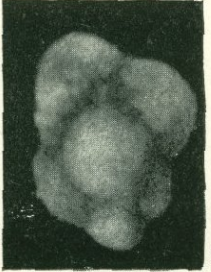
4



5



6



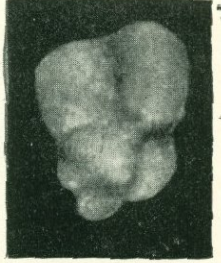
7



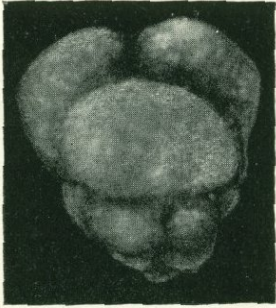
8



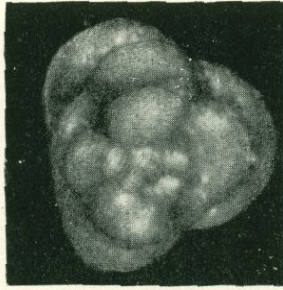
9



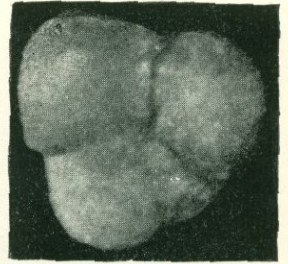
10



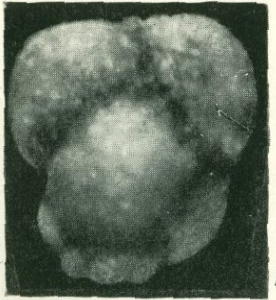
11



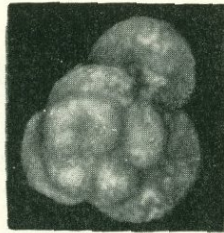
12



13



14



15



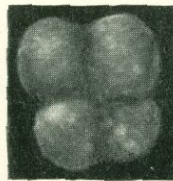
16



17



18



19



20

Е. А. РЕЙТЛИНГЕР

*(Геологический институт Академии наук СССР)*НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СИСТЕМАТИКИ КВАЗИЭНДОТИР¹

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время, в связи с быстро растущим числом новых видов и родов фораминифер, особенно остро встает вопрос о критериях выделения систематических единиц на ископаемом материале. Этот вопрос волнует не только советских, но и многих ученых зарубежных стран.

Хотя, как несомненно показано рядом исследований, понятие вида в зоологии и палеонтологии не должно принципиально отличаться, но специфика палеонтологического материала создает ряд трудностей, с которыми по существу зоологам не приходится встречаться. Основная трудность палеонтологических работ заключается в том, что палеонтолог изучает вид в непрерывном развитии, «в движении» в пространстве и времени, тогда как зоолог имеет дело с горизонтальными срезами филогенетических ветвей.

При изучении фораминифер пограничных слоев девона и карбона различных палеогеографических областей, особенно Центрального Казахстана, мы столкнулись с удивительным разнообразием форм эндотироидей и турнейеллид, многие из которых до настоящего времени не были известны. Перед нами возникла проблема выделения или большого числа новых систематических единиц (родов и видов) или попытка более углубленного анализа таксономического значения признаков.

Обращение к соответствующей литературе хотя и не внесло полной ясности в этот сложный вопрос, но позволило выявить ряд интересных особенностей формообразования у фораминифер.

Основной предлагаемой статьи послужили полевые материалы пограничных слоев девона и карбона, собранные автором в 1957 г. в Центральном Казахстане и Мугоджарах. Наиболее интересный и разнообразный комплекс фораминифер был встречен в Центральном Казахстане в районе верхнего течения р. Кара-Кингир (в месте впадения р. Сухой Караганды), на него и обращено нами главное внимание. Первые турнейеллиды и квазиэндотиры в этом районе отмечаются с верхней части фаменского яруса — в каракингирских и устькарагандинских слоях, наибольшего количества и разнообразия они достигают в тогузкуньских слоях, которые могут быть сопоставлены в какой-то мере со слоями этрен (Мартынова, 1958; Рейтлингер, 1959). В отложениях района Мугоджар комплекс фораминифер оказался бедным и однообразным, большинство форм имело мелкие размеры.

¹ В данной статье мы излагаем в расширенном объеме доклад, прочитанный нами на Всесоюзном палеонтологическом совещании в 1959 г.

В настоящем разделе мы остановимся только на наиболее важных для нас исследованиях. Вопросы, связанные с трудностью выделения видов фораминифер на ископаемом материале, рассматриваются во многих работах, причем особенно остро они ставятся в последнее десятилетие (Glaessner, 1948, 1955; Фурсенко, 1954; Bhatia, 1956; Раузер-Черноусова, 1956; Boltovskoy, 1954 в; Pokorny, 1958; Bettenstaedt, 1958; Grabert, 1959, и др.).

Эти работы отмечают необходимость выявления признаков таксономического и не таксономического значения, отводя большую роль хронологической, географической и экологической изменчивости. Некоторые авторы указывают на большую приспособительную способность фораминифер, затрудняющую определение границ видов, призывая к познанию функций и экологического значения важнейших морфологических признаков фораминифер. В частности А. Глесснер (Glaessner, 1955), высказывает предположение, что разнообразные «stibro» рода могут оказаться только индивидуальными модификациями или стадиями жизненного цикла.

Большинство исследователей подчеркивает важность изучения изменчивости популяции вида, а не отдельных экземпляров, а отсюда необходимости применения статистических методов (Bettenstaedt, 1958; Grabert, 1959, и др.).

В статье А. В. Фурсенко (1954) четко подводится итог вопросу использования при выделении видов комплекса критериев: морфологического (включая онто- и филогенетический), биологического, географического и экологического.

Ряд исследователей рассматривает индивидуальную и внутривидовую изменчивость важных таксономических признаков. Из этих работ особенно интересны для нас посвященные таксономическому значению морфологических признаков устья. Некоторые авторы, например Боуэн (Bowen, 1957), приходят к выводу об отрицательном таксономическом значении морфологии устья для категорий относительно высокого ранга (рода и выше). В то же время другие признают ее большую роль (Каптаренко-Черноусова, 1956; Волошинова, 1958 и др.). Относительное значение морфологии устья подчеркивает В. А. Крашенинников (1958), который показал возможность различного значения этого признака от признака экологических форм до родового порядка.

Батия (Bhatia, 1956) указывает на большую приспособительную изменчивость ряда морфологических признаков, имеющих важное таксономическое значение. Согласно его данным, форма раковины, тип завивания ее, характер устья, орнаментация могут сильно изменяться в зависимости от условий окружающей среды, стадий роста и т. д.

Хендрикс (Hendrix, 1958) приводит интересные данные зависимости формы раковин фораминифер от условий осадконакопления. Он считает, что толщина раковины, ее поперечное сечение или контур (килеватый или округлый), а также скульптура функционально зависимы от среды. В различной комбинации эти признаки способствуют плавучести раковины, ее утяжелению или укреплению. При низкой плотности и слабой скорости подвижности окружающей среды морфологические признаки раковины развиваются в направлении усиления ее плавучести; при высокой плотности и большой скорости в направлении укреплению и утяжелению раковины (увеличения ее веса и крепости).

Хендрикс указывает, что при изучении различных разрезов скважин им наблюдалась неоднократная смена сообществ фораминифер с облегченными и утяжеленными раковинами.

Ценные факты по вопросу формообразования у фораминифер в зависимости от условий окружающей среды приводятся В. Я. Дитковским (Дідковський, 1959). На примере изучения морфологии раковин пенероплид В. Я. Дитковский приходит к выводу, что образование однорядной стадии у спиральных форм связано с определенными экологическими условиями. В мелководных условиях с повышенной динамикой вод развиваются преимущественно формы спиральные. Раковины с однорядной стадией в этих условиях встречаются редко, и последняя выражена слабо (1—2 камеры). В более глубоководных условиях со слабой динамикой вод у тех же форм развивается хорошо выраженная однорядная стадия (до 12—25 камер). Отсюда В. Я. Дитковский приходит к выводу, что в данном случае наличие однорядной стадии не является родовым признаком.

Как интересную работу с критическим разбором формообразования у фораминифер следует отметить работу Г. Д. Киреевой (1958). Этим автором наглядно разобран вопрос образования экоморф у швагерин в условиях полузамкнутого бассейна района Бахмутской котловины. Влияние экологических условий почти изолированного мелководного бассейна с повышенной соленостью и высокой температурой привело к преимущественному развитию одной группы видов — швагерин, широко распространенных в условиях нормального морского бассейна, существовавшего на месте Русской платформы и Урала, и вызвало у них ряд адаптивных изменений. Адаптация шла в сторону образования мелких форм с массивным скелетом, причем общее направление развития выдерживалось для всех групп фораминифер, развитых одновременно.

Интересно отметить также серию работ, посвященных двум факторам, которым обычно мало уделяется внимания, тогда как иногда они могут иметь существенное значение для формообразования и характера биоценозов. Сюда относятся факторы питания и влияния рассеянных элементов.

Влияние фактора питания на морфологические особенности строения раковин фораминифер и состав сообществ рассматривается Е. Болтовским в статье 1954 г. (Boltovskoy, 1954a).

Болтовский изучал современных фораминифер северной части Патагонского шельфа и нашел, что они значительно отличаются от распространенных в соседних районах. Эти отличия сводятся к следующим: 1) бедность индивидуумами, 2) бедность в родовом отношении, 3) редкость агглютированных форм (2—4% от общего числа сообществ), 4) малые размеры, 5) потеря или слабое развитие скульптуры, 6) тенденции к асимметрии (особенно у *Lagenidae* и *Nonionidae*), 7) изменение контура раковины (у *Astronion* более округлые контуры и низкая устьевая поверхность), 8) замедленное развитие и смерть молодняка.

Проведя анализ всех других факторов условий среды, автор пришел к выводу, что особенности данного сообщества связаны с недостатком питания.

Данные С. Болтовского хорошо увязываются с работами Майерса (Myers, 1943) и Саида (Said, 1951). В частности, Майерс на примере изучения *Elphidium crispum* указывает, что при недостатке питания у последнего образуются округлые контуры и низкая, широкая устьевая поверхность.

В работе 1956 г. Е. Болтовский (Boltovskoy, 1956) объясняет возможность изменения формы раковины фораминифер также влиянием повышенного содержания в окружающей среде рассеянных элементов. Последние могли влиять на организм непосредственно или косвенно, уменьшая продуктивность питательного планктона.

Таш (Tasch, 1953) связывает развитие карликовых форм и других ненормальностей у морских беспозвоночных с вредным действием металлических катионов: Cu, Pb, Sn, Hg, Ag и др. Он указывает, что повышение содержания некоторых катионов может вызывать задержку или остановку роста, или привести организмы к смерти.

Большую роль рассеянных элементов в процессе оомеона веществ в организме, определяющих рост, развитие и функции размножения, отмечают А. П. Виноградов (1952) и В. А. Ковальский (1954). Согласно данным этих авторов, организмы часто приспособляются к избытку или недостатку микроэлементов, изменяя при этом обмен веществ и свое морфологическое строение; при резком нарушении обмена веществ возможна даже гибель организмов.

В заключение следует остановиться на исследованиях, показывающих относительность таксономического значения ряда важных морфологических признаков.

А. Д. Миклухо-Маклай, Д. М. Раузер-Черноусова и С. Е. Розовская (1958) в своей статье, посвященной систематике и филогении фузулинид, переходят уже к широким обобщенным выводам, рассматривая особенности развития систематических признаков в целом. Так, ими устанавливается, что устойчивость основных признаков родов, семейств и отрядов фузулинид и их таксономическая значимость различны для разных ветвей, но в то же время выдерживаются в пределах групп и ветвей. Отмечается изменение таксономической значимости отдельных признаков в процессе эволюции данной группы и коррелятивное изменение некоторых признаков.

Близкие данные получены автором (Рейтлингер, 1958) при изучении эндотирид. Устанавливается изменение таксономического значения признаков в процессе эволюции с постепенным повышением ранга для отдельных признаков, от значения признака морф и разновидностей до признака семейства. Признаки рассматриваются в развитии от стадии становления до закрепления, причем признаки форм, находящихся на начальной стадии развития, более пластичны и обычно имеют более низкое таксономическое значение, а с закреплением признака повышается и его таксономический ранг. Таким образом, оценка таксономической значимости данного признака должна проводиться с учетом исторического этапа развития исследуемых организмов и в связи со всем комплексом признаков.

Неустойчивость признаков на первом этапе исторического развития фораминифер отмечается также в работе О. А. Липиной (1950). На основании неустойчивости признаков, обычно существенных для сем. *Lagenidae*, Липина выделяет древние девонские формы лагенид в новые рода *Eonodosaria* и *Eoginitzina*.

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ЭНДОТИРОИДНЫХ ФОРАМИНИФЕР ВРЕМЕНИ ПЕРЕХОДНОГО ОТ ДЕВОНА К КАРБОНУ В СОВЕТСКОМ СОЮЗЕ

Первая находка фораминифер в отложениях этрен Казахстана, установленная по брахиоподам, отмечается в работе В. Н. Крестовникова и Д. М. Раузер-Черноусовой (1938). Позднее эти же виды были встречены Н. Е. Чернышевой на Урале (1940). Уральские формы эндотир, по данным П. Е. Чернышевой, отличались только более массивными хоматами, наличием в стенке толстого внутреннего лучистого слоя, большим числом камер и меньшим числом оборотов.

В 1948 г. ряд этренских видов был описан и изображен Д. А. Раузер-Черноусовой. Для отложения этрен, широко развитых в Казахстане, на Южном Урале, а также встреченных в районе Сызрани, Д. М. Раузер-Черноусова установила три характерных вида: *Endothyra communis* Raus., *Endothyra* (?) *primaeva* (Raus.) и *Endothyra* (?) *kobeitusana* Raus.

Д. М. Раузер-Черноусова отмечает большое своеобразие этренских фораминифер, причем особенно характерным для эндотир этого времени считает наличие дополнительных образований в виде хомат типа фузулинид.

В том же 1948 г. *Endothyra*(?) *kobeitusana* Raus. была принята за тип нового рода *Quasiendothyra*, установленный Д. М. Раузер-Черноусовой на основании резкого отличия этого вида от типичных эндотир; эти формы отличались характером спирали, эволютностью, наличием хомат и псевдохомат.

Более подробно фораминиферы этренских слоев стали известны по материалам Волго-Уральской области и западному склону Урала.

В 1952 г. Н. Е. Чернышева из этренских отложений р. Колвы описала *Quasiendothyra mirabilis*, очень близкую к *Q. kobeitusana*, но отличающуюся от последней относительно более крупными размерами, менее симметричным навиванием и более высокими оборотами.

В верхней части клименийевых слоев и в нижнем турне Южного Урала Чернышева установила новый вид *Endothyra bella*, являющийся наиболее примитивным представителем группы *E. communis*. Для него также, как для всей группы «*communis*», характерны своеобразное навивание (колебание осей завивания в ранней стадии и симметричность в более поздней), эволютность последнего оборота и наличие хомат. Кроме указанных видов, Чернышевой был описан своеобразный *Ammobaculites markovskii*, встречаемый ею в слоях с *Liorhynchus ursus* Южного Урала. Спиральная часть раковин по описанию и изображению у этого «аммобакулита» очень сходна с раковиной *Endothyra bella*.

Endothyra communis Raus., *E. cf. bella* N. Tchern. и *Quasiendothyra mirabilis* N. Tchern. описаны Л. П. Гроздиловой и Н. С. Лебедевой (1956) из этренских отложений Колво-Вишерского края. Все эти формы отличаются от описанных ранее более толстой стенкой. Кроме того, *Q. mirabilis* Колво-Вишерского края имеет более широкую раковину с более быстрым переходом к симметричному навиванию.

В 1955 г. О. А. Липина установила в Волго-Уральской области кроме видов, описанных Д. М. Раузер-Черноусовой, новую разновидность *Quasiendothyra communis* форма *regularis*, отличающуюся от типичной формы более сжатой и симметричной раковиной, более резко выраженными гребневидными хоматами и меньшим числом оборотов при большем числе камер. Для квазиэндотир (*Q. kobeitusana*) в пределах индивидуальной изменчивости, по сравнению с Казахстанскими особями, О. А. Липина отмечает в среднем большую амплитуду колебаний осей навивания, больший объем эндотироидной стадии, большую ширину и меньшие размеры начальных камер. В одном случае (скв. Байтуган) отмечается «намок на ситовидное устье».

Значительно более богатый и разнообразный комплекс фораминифер был описан Н. С. Лебедевой (1956) из этренских отложений Тенгизской впадины Центрального Казахстана. Кроме всех видов, известных ранее, этот автор устанавливает три новых вида и один новый сорт среди эндотир, два новых вида квазиэндотир и два новых рода эндотироидных фораминифер (*Klubovella* и *Criboendothyra*), а также описывает ряд форм без новых видовых наименований.

Тенгизская фауна имеет ряд особенностей. Во-первых, в ней обособляется новая группа эндотир — группы *Endothyra konensis* (*E. konensis*, *E. klubovi*, *E. tengisica*), отличающихся широкой, иногда субсферической раковиной с навиванием, близким к плектогиридному, слабой эволютностью, а также высокой спиралью и сильным колебанием степени развития хомат от сильных до слабых. Во-вторых, присутствует уже значительный процент форм с однорядной частью, причем иногда хорошо развитой (*Spiroplectamina*¹ sp.-«*Ammobaculites*» sp., *Ammobaculites markovskii* N. Tchern., *Klubovella konensis* sp. nov.). В-третьих, развиты эндотир с ситовидной апертурой, выделенные Лебедевой в новый род *Criboendothyra*.

¹ Фораминифера, изображенная Н. С. Лебедевой под названием *Spiroplectamina* sp. (Лебедева, 1956, табл. I, фиг. 1), не относится к этому роду, так как не имеет характерных признаков последнего.

В 1958 г., пересмотрев большой фактический материал по Волго-Уральской области и голотипы и топотипы эндотир и квазиэндотир коллекции Д. М. Раузер-Черноусовой, мы пришли к выводу (Рейтлингер, 1958), что объем рода квазиэндотира необходимо расширить за счет включения в него эндотир группы *Endothyra communis* (последнее отражено нами в издании «Основы палеонтологии», том I, 1959, стр. 190—194). Эндотир группы *Endothyra communis* и квазиэндотир объединяются единым направлением развития, сходством в строении раковины (общим типом навивания, наличием хомат, одинаковым строением стенки), общим географическим ареалом и совпадающим хронологическим интервалом распространения.

Как интересный факт нами было отмечено наличие у отдельных форм как у «эндотир» группы *E. communis*, так и у квазиэндотир ситовидного устья и однорядной стадии. Нами было указано, что, по-видимому, эти признаки на ранней стадии развития отряда Endothyrida имеют значение лишь признаков морф или связаны со старческой стадией развития. Квазиэндотир типа *Q. kobeitusana* рассматривались нами как крайний член филогенетической ветви квазиэндотир.

В 1959 г. в пределах группы *Endothyra communis* Н. П. Малахова устанавливает новый вид *Endothyra radiosa*, отличающийся от типичной *E. communis* более крупными размерами, меньшим числом оборотов, более толстой стенкой, меньшей начальной камерой и четко выраженным двуслойным строением стенки. Согласно изображениям, приведенным Н. П. Малаховой, *E. radiosa*, отличается, по мнению автора, также менее правильным квазиэндотироидным навиванием, слабой эволютностью и высокой спиралью, что позволяет отнести ее к группе *Endothyra konensis* Leb.

Довольно разнообразный этренский комплекс эндотирид и турнейеллид описан А. В. Дуркиной (1959) из Тимано-Печорской провинции. Здесь устанавливается три новых и один старый вариант квазиэндотир и пять новых видов эндотир. Из ранее известных видов определены: *Quasiendothyra kobeitusana* Raus., *Q. mirabilis* N. Tchern., *Q. smekhovi* Leb. Особенность комплекса эндотирид Тимано-Печорской провинции составляет значительное развитие форм относительно сжатых, отсутствие — «аммобакулитов» и присутствие одного вида квазиэндотир из группы *Q. konensis* [*Q. dentata* (Durk.)]

Две новых разновидностей — *Quasiendothyra communis* forma *markovskii* N. Tchern. (= *Ammobaculites markovskii* N. Tshern.) и *Q. kobeitusana* forma *recta* описаны О. А. Липиной в 1960 г. Липина также не придала признаку развернутости раковины родового значения, а стала рассматривать его лишь как признак внутривидовой изменчивости. Относительно устья квазиэндотир (*Q. kobeitusana* forma *recta*) Липина указывает (стр. 127) что: «Устье не совсем ясно, в последних камерах некоторых экземпляров, по-видимому, ситовидное».

Более определенно о ситовидном устье у квазиэндотир говорится в работе Л. П. Гроздиловой и Н. С. Лебедевой (1960, стр. 54): «Устье овальное или полулунное, базальное, у некоторых форм ситовидное, из мелких отверстий». Интересно, что в этой работе эндотир группы *E. communis* отнесены под вопросом к плектогирам.

Изложенный выше материал позволяет предположить, что в пограничных слоях девона и карбона в настоящее время насчитывают около 20 видов и пяти родов эндотироидных фораминифер. Все указанные виды характеризуются определенной изменчивостью, главным образом внешней формы раковины, степени эволютности и симметричности взрослой стадии, строения стенки, степени развития дополнительных образований, присутствия ситовидного устья и наличия развернутой стадии.

Отмечаются и географические особенности морфологических признаков: так, по-видимому, Уральские и Казахстанские формы отличаются от Волго-

Уральских в среднем более крупными размерами, более высоким изменчивым навиванием и более толстой стенкой с хорошо развитым лучистым слоем, сильнее выраженной способностью к развертыванию спирали.

Следует отметить, что во всех работах явно выступает неуверенность в оценке таксономического значения различных признаков «эндотир» группы *E. communis* и квазиэндотир. Так, одни и те же признаки одновременно у одних и тех же форм рассматриваются то как родовые, то как видовые, то как внутривидовые признаки.

АНАЛИЗ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ РОДОВЫХ ПРИЗНАКОВ ЭНДОТИРОИДНЫХ ФОРАМИНИФЕР ПЕРЕХОДНОГО ВРЕМЕНИ ОТ ДЕВОНА К КАРБОНУ

Как видно из исторического обзора, среди эндотироидных фораминифер переходного времени от девона к карбону были описаны следующие роды: *Endothyra*, *Quasiendothyra*, *Cribroendothyra*, *Klubovella* и «*Ammobaculites*». Здесь мы имеем в виду «аммобакулитов», ранняя стадия которых не отличима от квазиэндотир, развивавшихся с ними одновременно. Следует отметить, что имеются еще этренские «аммобакулиты» с турнейеллидовой начальной частью, о которых будет сказано ниже (см. стр. 59).

При выделении указанных выше родов были взяты, при прочих одинаковых морфологических признаках, следующие признаки: для квазиэндотир — характер спирали — относительно симметричная и эволютная, для криброэндотир — ситовидное устье, для клубовелл и аммобакулитов — биморфность с наличием спирально-свернутой и развернутой стадий. Попробуем проанализировать таксономическое значение этих признаков на данном этапе развития эндотироидных фораминифер, рассмотрев каждый род в отдельности.

Род *Endothyra*. Эндотире группы *Endothyra communis*, развитые в переходное между девоном и карбоном время, значительно отличаются от первоначальной родовой характеристики рода *Endothyra Phillips*, 1846 характером спирали с резким колебанием осей навивания в начальной стадии развития, а также строением стенки, типом устья и наличием хомат. В то же время они тесно, путем постепенных переходов связаны с родом *Quasiendothyra* Rauser, 1948, с которым и встречаются одновременно. По существу отличие между эндотирами групп «*Endothyra communis*» и квазиэндотирами заключается только в количественных показателях. Так, согласно данным Д. А. Раузер-Черноусовой (1948), *Quasiendothyra kobeitusana* (голотип рода *Quasiendothyra*) отличается от *Endothyra communis* Raus: 1) более резко выраженной симметричностью и эволютностью оборотов, 2) более крупными размерами, 3) более узкой апертурой, 4) более постоянными хоматами. А ведь нельзя не согласиться с четко сформулированным положением О. Л. Эйнора (1955), что родовое отличие должно иметь определенное реальное значение в филогенезе семейства и обеспечивать качественное отличие между родами, даже наиболее близкими в филогенезе.

В пределах группы «*Endothyra*» *communis* наблюдается в разновозрастных отложениях широкая изменчивость в положении осей навивания раковин, образуются формы от почти клубкообразных, слабо эволютных до дисковидных, симметричных и эволютных в большей своей части (см. табл. I и II).

Способ навивания на этой ранней стадии эволюционного развития эндотиридей, по-видимому, находился в стадии пластичности, и образование почти симметричных и эволютных форм типа *Q. kobeitusana* могло быть связано лишь с крайней специализацией одной из ветвей квазиэндотир в период их адаптивной радиации. *Q. kobeitusana* представляли крайний член ряда

квазиэндотир, развивавшихся в направлении образования форм относительно уплощенных, симметричных и эволютных; ряда — *Quasiendothyra communis communis* — *Q. communis regularis* — *Q. kobeitusana*.

Характер навивания раковины квазиэндотир на раннем этапе эволюционного развития эндотиридей был родовым признаком только как определенное сочетание двух стадий роста: ранней инволютной, клубкообразной и взрослой эволютной и относительно симметричной. Колебания в соотношении этих двух стадий роста, по-видимому, были связаны с видовой и внутривидовой изменчивостью. Причем симметрия навивания раковины обычно развивалась коррелятивно эволютности раковины.

Остается еще один вопрос, можно ли объединять квазиэндотир, развивающиеся в направлении становления эволютной и симметричной спирали типа *Quasiendothyra kobeitusana*, с «эндотирами» типа *Endothyra konensis* Leb. (Лебедева, 1956). Характер спирали последних приближается к плектогиroidному типу, но остальные признаки характерны для квазиэндотир: наличие хомат, ситовидное устье, двуслойная стенка с хорошо развитым радиально-лучистым слоем, тенденция к выпрямлению, тот же хронологический интервал при несколько обособленном географическом ареале.

Подобный тип навивания раковин сходен с таковым у молодых квазиэндотир, когда симметричная стадия роста выражена слабо. В этом случае взрослая особь как бы останавливается на ранней стадии развития, хотя приобретает ряд новых признаков. Кроме того, имевшийся в нашем распоряжении материал (бассейн р. Кара-Кингир) показал наличие постепенных переходов между относительно «симметричными» и «несимметричными» квазиэндотирами (см. табл. III). Следует отметить также, что в Центральном Казахстане в переходных отложениях от девона к карбону (тогузкуньские слои) достигают большего развития ненормальные формы, крупных размеров с различным, иногда значительным, колебанием положения осей навивания; обычно такие формы имеют крупные, иногда неправильного очертания начальные камеры (табл. III, фиг. 6 и 7; табл. V, фиг. 1).

Явление усиленного развития ненормальных особей мы ранее связали с возможным обогащением вод бассейна того времени редкими элементами (Рейтлингер, 1959). На эту мысль наводят работы А. П. Виноградова (1952), В. В. Ковальского (1954) и Е. Болтовского (Boltovskoy, 1956), согласно данным которых влияние повышенного содержания редких элементов может сильно изменять процесс формообразования. Обогащение рассеянными элементами каракингирского бассейна могло происходить в связи с вулканической деятельностью, известной в это время в Казахстане.

Все указанные выше факты позволяют рассматривать «эндотир» группы *konensis* как один из дериватов квазиэндотир.

Таким образом, хотя включение эндотир групп *Endothyra communis* и *E. konensis* в объем рода *Quasiendothyra* и несколько расширит диагноз рода (в пределах видовой изменчивости), но укрепит этот род как определенную стадию филогенетического развития эндотиридей.

Род *Cribroendothyra*. В основу выделения рода *Cribroendothyra*, установленного Н. С. Лебедевой в 1956 г. в этренских отложениях Тенгизской впадины, был положен признак ситовидного устья.

Интересно, что за генотип нового рода был взят не определенный вид, а *Cribroendothyra* sp. № 1. Согласно Лебедевой (1956, стр. 47), «род *Cribroendothyra* очень близок к представителям рода *Endothyra*, основным его отличием от последних является наличие ситовидного устья». В диагнозе рода имеется указание на присутствие дополнительных отложений («от слабых до значительных»), что, по-видимому, и отличает род *Cribroendothyra* от рода *Cribrospira* Moeller, 1878, сближая его с родом *Quasiendothyra* Rausser. Сечение раковины, изображенное Н. С. Лебедевой (1956, табл. III, фиг. 4), по-видимому, принадлежит *Quasiendothyra communis*.

В издании «Основ палеонтологии», том I, в диагнозе рода *Quasiendothyra* мы указывали на наличие ситовидного устья у ряда особей квазиэндоثير. Этот признак как непостоянный отмечается также в работах О. А. Липиной (1955, 1960), Б. В. Поляркова (1958), Л. П. Гроздиловой и Н. С. Лебедевой (1960). В настоящее время наличие ситовидного устья у квазиэндоثير прослежено нами на топотипическом материале (скв. Сызрань) и в других скважинах Волго-Уральской области (см. табл. II, фиг. 7 и 8). Признак этот проявляется у квазиэндоثير разных видов и разновидностей, распространенных на широкой площади.

В частности, у *Quasiendothyra communis* (Raus.) (табл. I, фиг. 11), *Q. communis regularis* (Lip.) (табл. I, фиг. 6, 13, 16, 17), *Q. kobeitusana kobeitusana* (Raus.) (табл. II, фиг. 7), *Q. konensis* (Leb.) (табл. III, фиг. 7) *Q. kobeitusana mirabilis* (N. Tchern) (табл. IV, фиг. 2, 4) и, возможно, у *Q. bella* (N. Tchern.) (табл. I, фиг. 1).

Ситовидное устье было встречено у квазиэндоثير на территории Волго-Уральской области, Урала, Мугоджар, Центрального Казахстана и Средней Азии.

Присутствие ситовидного устья у форм топотипической местности, а также у большинства видов квазиэндоثير, распространенных на широкой площади, позволяет считать этот признак присущим роду *Quasiendothyra* Rausser, и поэтому является возможным поставить род *Cribroendothyra* в синонимиику последнего. Однако мы не исключаем возможности отсутствия ситовидного устья у некоторых особей квазиэндоثير. Кроме того, следует иметь в виду трудность практического установления признака ситовидности при работе с палеозойским материалом. Ситовидное устье не всегда обнаруживается в шлифах, а раковины квазиэндоثير обычно заключены в твердые породы и изучение их с внешней поверхности пока затруднительно.

В шлифах же ситовидное устье наблюдается только при благоприятных сечениях, что собственно и привело к тому, что этот признак редко отмечался исследователями. Кроме того, ситовидное устье сохраняется только в одной, реже в двух-трех последних камерах (табл. I, фиг. 11, 13, 16; табл. II, фиг. 7; табл. IV, фиг. 4). По-видимому по мере роста организма часть устьевого щита, несущая отверстия, рассасывалась, и вокруг уже крупного круглого или овального отверстия отлагались дополнительные образования. В процессе роста раковины устье из ситовидного превращалось как бы в центральное (табл. II, фиг. 12; табл. III, фиг. 1). Однако, если ситовидное устье не обнаруживается в шлифе, его присутствие часто может быть установлено по высокому устьевому туннелю и утолщению концов септ (сложным материалом наружного слоя раковины, лучистый слой в утолщениях не участвует).

Весьма вероятно, что у некоторых квазиэндоثير ситовидное устье могло не развиваться, особенно если учитывать, что квазиэндоثيرы представляют раннюю фазу развития эндоثيرидей и многие их признаки находятся в стадии пластичности. Кроме того, по данным М. Глесснера (Glaessner, 1955), В. А. Крашенинникова (1958), В. Я. Дитковского (Дідковський, 1959) и других, признак наличия ситовидного устья не всегда постоянен и может определяться экологическими особенностями среды и стадиями развития.

К сожалению, количественный учет особей с ситовидным устьем не мог быть нами с достоверностью произведен из-за практических трудностей исследования, о которых говорилось выше. Однако можно полагать, что этот признак был слабо или слабее представлен на ранней стадии развития квазиэндоثير, например у *Q. bella* (N. Tchern.) и *Q. communis communis* (Raus.) (более редкие находки).

Возможно, также, что какие-то экологические условия способствовали усиленному образованию ситовидных устьев у квазиэндоثير Центрального Казахстана (район р. Кара-Кингир), где формы с ситовидным устьем

представляют обычное явление. Интересно отметить, что ситовидное устье развивается здесь и у турнейеллид (см. стр. 59 и табл. V, фиг. 21—23; табл. VI).

В то же время этот признак, по-видимому, был слабее представлен у квазиэндопир в районе Тимано-Печорской провинции. А. В. Дуркиной (1959), произведшей в этом районе монографическое описание фораминифер, этот признак не отмечается.

Роды *Klubovella* и *Ammobaculites*. Клубовеллы и аммобакулиты были выделены в переходных слоях от девона к карбону на основании биморфного строения раковины, спирально-свернутой в ранней стадии и выпрямляющейся в более поздней. Род *Klubovella* установлен Н. С. Лебедевой в 1956 г. в слоях этрен Тенизской впадины, где он распространен совместно с квазиэндопиром. Ранняя стадия клубовелл сходна с квазиэндопиром по типу навивания, структуре стенки и наличию хомат, поздняя — по диагнозу С. Лебедевой — выпрямленная с двурядным расположением камер. Устье в спиральной части простое, в выпрямленной части, «по-видимому, тоже простое».

Приведенные Н. С. Лебедевой (1956) изображения, особенно табл. III, фиг. 1, показывают, что выпрямленная часть скорее однорядна и имеет ситовидное устье — на это указывают септы, расположенные на одном уровне, крючковатые с массивными утолщениями, что свойственно квазиэндопиром с ситовидным устьем. Раковины клубовелл представляют развернутые раковины квазиэндопир, что хорошо подтверждается и на нашем материале (табл. IV, фиг. 1—3, 5). Кроме клубовелл, в этренских отложениях указываются аммобакулиты, имеющие раннюю спиральную стадию типа «эндопир», а позднюю однорядную с простым устьем. Эти аммобакулиты, по-видимому, также тесно связаны с квазиэндопиром, они изоморфны клубовеллам. Так, *Ammobaculites markovskii*, описанный Н. Е. Чернышевой из клименийевых слоев западного склона Урала и Н. С. Лебедевой из слоев этрен Тенгизской впадины, по-видимому, является развернутой стадией *Quasiendothyra bella* N. Tchern., формы изоморфные — *A. markovskii* N. Tchern. рассматриваются О. А. Липиной (1960) как *Quasiendothyra communis* forma *markovskii* и *Quasiendothyra kobeitusana* forma *recta*. Тенденцию к выпрямлению у квазиэндопир группы *Q. communis* можно наблюдать на этрецком материале Тимано-Печорской провинции (Дуркина, 1959, табл. V, фиг. 7), а также у квазиэндопир группы *Q. mirabilis* Тенгизской впадины (*Q. paradoxa*, по Лебедевой, 1956; табл. III, фиг. 2). В некоторых случаях количество камер в однорядной стадии достигает 8—9, однако такие особи обычно редки, чаще наблюдаются особи с 1—2 камерами или с «тенденцией» к выпрямлению, т. е. когда камеры уже в спиральной части располагаются прямолинейно и обычно увеличиваются в высоту (табл. I, фиг. 10 и 13). Развернутые формы всегда встречаются одновременно со спирально-свернутыми.

Таким образом, клубовеллы и аммобакулиты (с квазиэндопироидной стадией) представляют изоморфные развернутые формы различных видов квазиэндопир. Этот факт хорошо подтверждается исследованным нами материалом.

Изображения сечений развернутых особей, принадлежащих различным видам квазиэндопир, приведены нами в следующих таблицах: табл. I, фиг. 1 — *Q. bella*; табл. I, фиг. 10 — *Q. communis*; табл. I, фиг. 14 — *Q. communis* subsp. *regularis*; табл. I, фиг. 15 — *Q. kobeitusana*; табл. II, фиг. 1 — *Q. communis* var. *radiata*; табл. IV, фиг. 1—3 — *Q. kobeitusana* subsp. *mirabilis* и табл. IV, фиг. 5 — *Q. ex gv. konensis* (Leb.)

Следует отметить также своеобразие распространения биморфных квазиэндопир в пространстве и времени. В Волго-Уральской области, в Тимано-Печорской провинции и на Урале они редки. В Центральном Казахстане в разновозрастных отложениях они обычны.

К сожалению, наличие биморфного строения, так же как и ситовидного устья, не всегда может быть выявлено, при работе только со шлифами, так как обычно при переходе из одной стадии в другую положение плоскости навивания раковины в пространстве резко меняется и в плоскость шлифа попадают сечения только одной из стадий. Все же по шлифам можно установить наличие однорядной стадии по расположению камер, быстро возрастающей высоте и неправильной форме последнего оборота.

Любопытен один факт из истории развития этренской фауны фораминифер Центрального Казахстана. Одновременно с развернутыми квазиэндофорами в этих же слоях отмечаются довольно частые развернутые раковины турнейеллид с простым или сложным устьем (табл. VI, фиг. 2—6, 8—11). Некоторые аналогичные формы, по-видимому, были описаны Н. П. Малаховой (1959) под названием *Ammobaculites* cf. *pygmaeus* Malakh. из лютвенских слоев р. Косьвы и как *Ammobaculites* sp. (?) О. А. Липиной (1960) из зоны *Quasiendothyra* ex gr. *communis* Западного склона Урала. Находки таких форм за пределами Центрального Казахстана, по-видимому, редки; так, О. А. Липина, несмотря на большой материал по уральским разрезам, указывает всего 3 сечения подобных форм. В то же время в районе р. Кара-Кингер Центрального Казахстана эти формы представляют нередкое явление. Развернутые турнейеллиды и квазиэндофоры довольно быстро вымирают в конце этренского времени; интересно, что новый момент появления развернутых и очень сходных с этренскими формами турнейеллид отмечается только в верхнетурнейское время, а эндофорид в визейское. Однако в это время они уже имеют, по-видимому, другое происхождение и систематическое значение (хотя частично также называются аммобакулитами).

Одновременное усиленное разветвление квазиэндофор и турнейелл показывает, что, вероятно, в морском бассейне района Центрального Казахстана (в районе рек Кара-Кингир и Кон) были какие-то особые экологические условия, вызывавшие и способствовавшие развитию однорядных форм. В связи с этим вопросом интересно вспомнить, с одной стороны, работу В. Я. Дидковского (Дідковський, 1959), связывавшего образование однорядных стадий с наличием более глубоководных, мало подвижных вод, с другой, — Г. Д. Киреевой (1958), показавшей общее направление развития в различных группах фораминифер под влиянием одинаковых экологических условий.

В настоящее время вопрос об родах, объединяющих изоморфные формы, не связанные общностью происхождения, ставится в ряде работ (Sigal, 1956; Rokorny, 1958 и др.). Следует сказать, что объединение различных видов фораминифер в один род только на основании внешнего сходства довольно распространено, особенно среди биморфных форм. В частности, обычно к палеозойскому роду *Ammobaculites* относят сходные формы, имеющие различное происхождение.

В. Покорный (Rokorny, 1958), разбирая сложный вопрос об изоморфных формах, приходит к выводу, что при современном состоянии знаний возможны два пути решений: первый — не объединять изоморфные формы в один род, который в противном случае был бы полифилетическим, а рассматривать их как стадии развития разных родов, второй — сохранить полифилетические роды под названием морфологических (*Formgattungen*), придерживаясь, таким образом, классификации «по горизонтали», т. е. объединять формы, сходные по степени развития, под одним общим названием. Однако в этом случае желательно ограничивать объем морфологических родов формами, возникшими из видов одного рода.

Хотя первое решение, несомненно, логически более правильно, нам кажется, что на современном этапе изучения фораминифер пока условно можно сохранять в систематике морфологические роды или подроды. Это связывается с необходимостью наиболее тщательной регистрации всех

особенностей развития фораминифер, не всегда ясным происхождением морфологических признаков, неясностью родственных связей, практической трудностью определения видовой принадлежности спиральных стадий, особенно у палеозойских фораминифер, и, наконец, громоздкостью номенклатуры. Все развернутые квазиэндотирсы при неясности их происхождения можно объединять под названием клубовелл, рассматривая ранг последних как формальную, морфологическую единицу внутривидового значения типа подрода.

Весь рассмотренный выше материал с попыткой анализа признаков, послуживших для выделения пяти родов эндотироидных фораминифер этренского времени, позволяет прийти к выводу, что большинство этих признаков являлось результатом временной реакции организма на различные биономические условия среды. По-видимому, на ранней стадии развития эндотиридей основные морфологические признаки находились еще в состоянии пластичности и быстро реагировали на смену условий. Эти отклонения в пределах популяции могут рассматриваться как видовые и внутривидовые, и все пять родов могут быть объединены в один род *Quasiendothyra* с определенными границами изменчивости. В пределах последнего возможно выделение условного морфологического подрода *Klubovella*.

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВИДОВЫХ И ВНУТРИВИДОВЫХ ПРИЗНАКОВ КВАЗИЭНДОТИРС

В настоящее время из пограничных слоев девона и карбона описано 20 видов, два варианта и три формы эндотироидных фораминифер. Большинство этих видов распространено стратиграфически одновременно. Из общего числа видов только три вида встречаются часто и имеют широкое распространение: *Quasiendothyra communis* Raus., *Q. kobeitusana* (Raus.) и *Q. mirabilis* N. Tchern. (рис. 1). Большинство видов пока известны из одного или двух районов и по небольшому числу экземпляров (например, вид «*Endothyra*» *sazonovi* установлен Дуркиной в 1959 г. по одному экземпляру). Наибольшее разнообразие форм квазиэндотирс наблюдается в Тимано-Печорской и Центральной Казахстанской областях.

Развитие квазиэндотирс охватывает время, переходное между девоном и карбоном от верхней части фамена до слоев этрен включительно. За этот интервал, в пределах последовательного этапа развития квазиэндотирс, устанавливаются две фазы. Первая отвечает более длительной и более медленной эволюции в течение верхнего фамена, вторая — относительно быстрой эволюции в пределах этренского времени — фаза адаптивной радиации и идиоадаптации.

В последнюю фазу развитие происходило не с одинаковыми темпами и имело различные особенности в разных палеогеографических областях. Неодинаковые темпы развития, несомненно, определялись различием условий окружающей среды. Так, например, по данным Е. Ф. Гурьяновой (1957), в зависимости от условий среды наблюдаются два типа видообразования — «линейный» и «букетный». Первый связан с неуклонно изменяющимися условиями в одну сторону, второй определяется наличием разнообразных условий при расселении на новых площадях с обилием свободных экологических ниш. Линейный тип видообразования, по-видимому, был свойственен видам в районе Волго-Уральской области, где по существу в этренское время продолжалось медленное последовательное развитие данной группы (описаны один новый вид и одна форма). Букетный, вероятно, происходил в области Тимано-Печорской провинции и Центрального Казахстана, где с этренского времени у квазиэндотирс отмечается процесс бурного формообразования. Особенно своеобразно развитие квазиэндотирс протекало в указанной области Казахстана. Здесь наблюдалось одновременное развитие

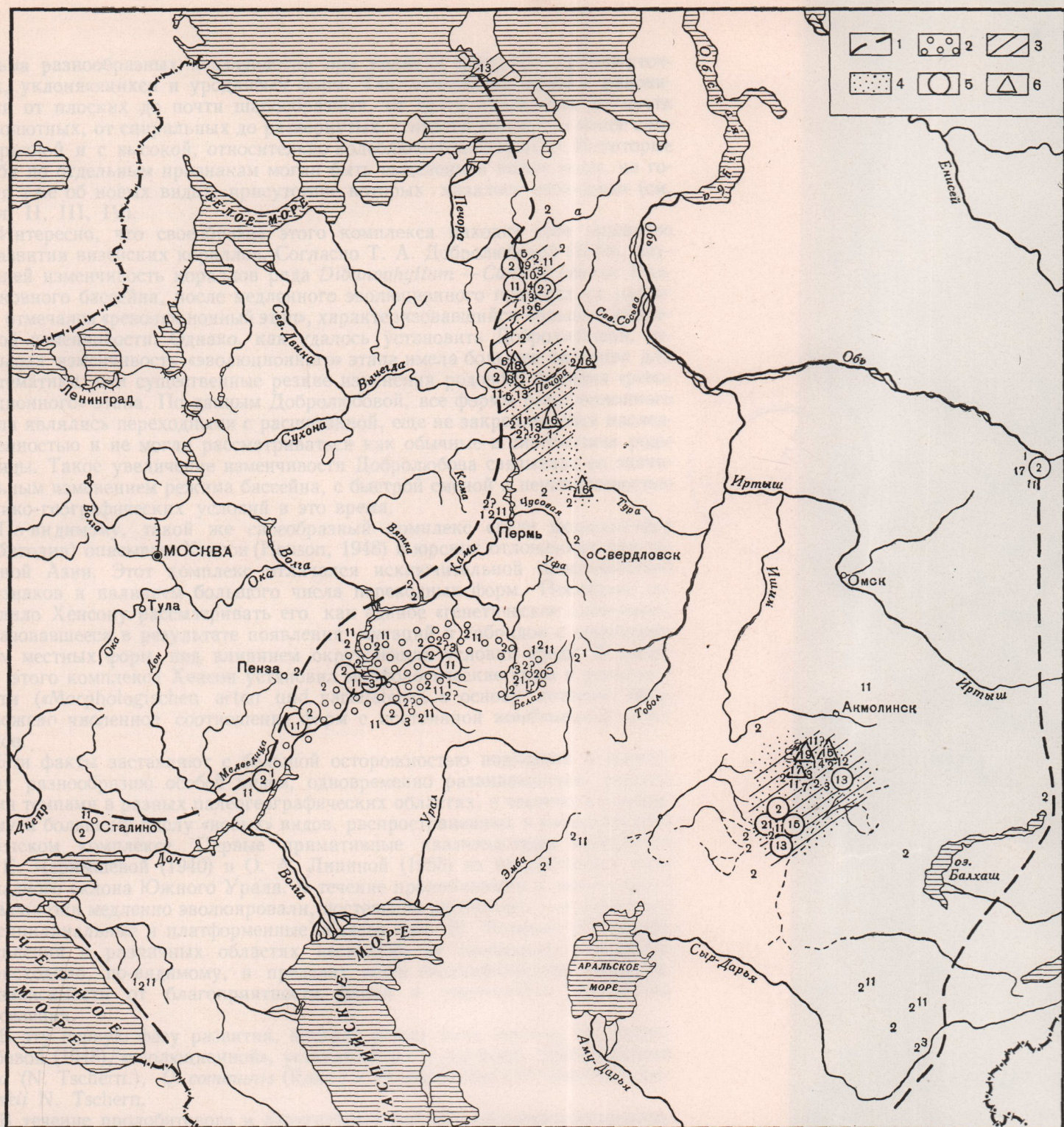


Рис. 1. Карта распространения известных в настоящее время видов и разновидностей квазиэндоثير

1 — граница распространения квазиэндоثير; 2 — области наибольшего распространения *Quasiendothyra kobeitusana*; 3 — области наибольшего распространения *Q. mirabilis*; 4 — области наибольшего распространения группы *Q. konensis*; 5 — вид встречается часто; 6 — группа *Q. konensis*. Виды: 1 — *Quasiendothyra bella*; 2 — *Q. communis communis*; 3 — *Q. communis regularis*; 4 — *Q. communis kamenkaensis*; 5 — *Q. communis petchorica*; 6 — *Q. communis turbida*; 7 — *Q. communis umbilicata*; 8 — *Q. sazonovi*; 9 — *Q. communis conferta*; 10 — *Q. communis delicata*; 11 — *Q. kobeitusana kobeitusana*; 12 — *Q. kobeitusana smekhovi*; 13 — *Q. kobeitusana mirabilis*; 14 — *Q. mirabilis paradoxa*; 15 — *Q. konensis*; 16 — *Q. konensis (Q. radiosa Mal.)*; 17 — *Q. konensis klubovi*; 18 — *Q. konensis dentata*; 19 — *Q. konensis tengisica*; 20 — *Q. (klubovella) marcoskii*; 21 — *Q. (klubovella) ex gr. kobeitusana*.

весьма разнообразных квазиэндопир при наличии обильных промежуточных, уклоняющихся и уродливых форм. Так, отмечались особи с раковинами от плоских до почти шарообразных, от почти эволютных до почти инволютных, от спиральных до развернутых, с низкой более или менее симметричной и с высокой, относительно колеблющейся спиралью. Некоторые особи по отдельным признакам могли быть выделены в новые роды, не говоря уже об новых видах, присутствие которых казалось очевидным (см. табл. II, III, IV).

Интересно, что своеобразие этого комплекса находит себе аналогию в развитии визейских кораллов. Согласно Т. А. Добролюбовой (1948), изучавшей изменчивость кораллов ряда *Dibunophyllum* — *Caninia okensis* Подмосковного бассейна, после медленного эволюционного процесса их развития отмечался «революционный этап», характеризовавшийся большой амплитудой изменчивости. Однако, как удалось установить Добролюбовой, не большая изменчивость «эволюционного» этапа имела большее значение для систематики, чем существенные резкие изменения родового порядка «революционного» этапа. По данным Добролюбовой, все формы революционного этапа являлись переходными с расшатанной, еще не закрепившейся наследственностью и не могли рассматриваться как обычные в систематике роды и виды. Такое увеличение изменчивости Добролюбова связывала со значительным изменением режима бассейна, с быстрой сменой и неустойчивостью физико-географических условий в это время.

По-видимому, такой же своеобразный комплекс среди фораминифер (орбитолин) описывает Хенсон (Henson, 1948) в юрских отложениях юго-западной Азии. Этот комплекс отличался исключительной пластичностью признаков и наличием большого числа переходных форм. Последнее позволило Хенсону рассматривать его как единое «генетическое сплетение», образовавшееся в результате появления мутаций и гибридов с преобладанием местных форм, под влиянием окружающих условий среды. В пределах этого комплекса Хенсон установил морфологические виды и разновидности («Morphologischen arten und varieteten»), в основу которых было положено численное соотношение форм с постоянной комбинацией признаков.

Эти факты заставляют с большой осторожностью подходить к внезапному разнообразию особей видов, одновременно развивавшихся, различными темпами в разных палеогеографических областях, в частности к кажущемуся большому числу «новых» видов, распространенных в казахстанском этренском комплексе. Первые примитивные квазиэндопир отмечаются Н. Е. Чернышевой (1940) и О. А. Липиной (1955) из пролобитовой зоны Западного склона Южного Урала. В течение пролобитового и левигитового времени они медленно эволюционировали, постепенно расселяясь в окружающие геосинклинальные и платформенные области (рис. 2). Моменты их первого появления в различных областях несколько не совпадают; расселение происходило, по-видимому, в пределах всего верхнефаменского времени. в зависимости от благоприятности фаций и удаленности от центра расселения.

В эту первую фазу развития, которая может быть названа, по Добролюбовой (1948), «эволюционной», устанавливается три вида: *Quasiendothyra bella* (N. Tschern.), *Q. communis* (Raus.) и *Quasiendothyra (Klubovella) markovskii* N. Tschern.

В течение пролобитового и левигитового времени эволюция квазиэндопир во всех областях шла в сторону укрупнения размеров раковин с соответственным увеличением числа оборотов и камер, усложнения строения ее стенки, усиления признаков эволютности и дополнительных отложений (хромат) и становления ситовидного устья.

Способность к развертыванию спирали у квазиэндопир проявилась уже

на первой фазе их развития. Как показывают изображения Липиной (1960), спиральные части древних «аммобакулитов» различны. Так, особи, изображенные Липиной на табл. II, фиг. 7—9, по-видимому, генетически связаны с *Quasiendothyra bella*, а на фиг. 10 — с *Q. communis*.

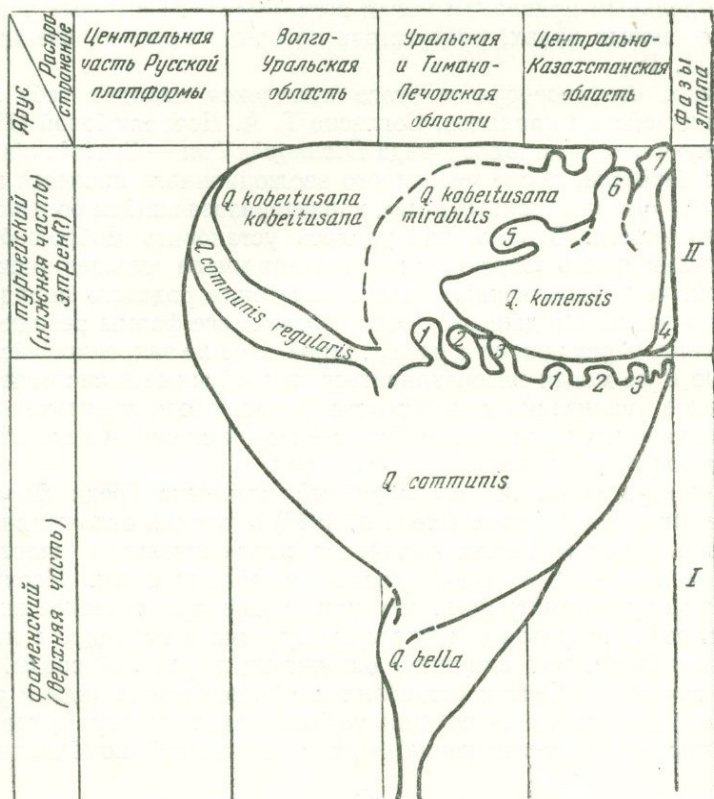


Рис. 2. Схема соотношения распространения видов квазиэндотир в пространстве и во времени

1 — *Quasiendothyra communis* var. *turbida*; 2 — *Q. communis* var. *kamaenkaensis*; 3 — *Q. communis* var. *pechorica*; 4 — *Q. communis* var. *radiata*; 5 — *Q. konensis* var. *dentata*; 6 — *Q. konensis* var. *mutabilis*; 7 — *Q. konensis* var. *glomiformis*

К сожалению, вопрос соотношения распространения видов *Q. bella* и *Q. communis* в пространстве и времени недостаточно освещен, однако можно предполагать, что вид *Q. bella* был более древним и имел более ограниченный географический ареал распространения. В верхнем фамене разрезов Мугоджар и Центр. Казахстана сначала появляется *Q. bella*, несколько выше отмечается типичная *Q. communis*. Появление *Q. bella*, по-видимому, было связано с развитием рода *Septaglomospiranella*.

Как говорилось выше, усиленное формообразование («революционная фаза развития») квазиэндотир начинается примерно с этренского времени (рис. 2). В это время появляется большинство известных в настоящее время видов.

На рис. 1 нами нанесены номерами пункты находок различных видов с возможным указанием численного выражения (редко, обычно и часто). Как видно из приведенных данных, наиболее широкие географические

ареалы, почти совпадающие, имеют виды *Quasiendothyra communis* и *Q. kobeitusana*, несколько более сокращенный ареал имеет вид *Q. mirabilis* и относительно ограниченный *Q. konensis* (Leb.). Остальные виды, обычно редкие, приурочены к небольшим районам и вкраплены в ареалы указанных видов.

Ареалы широко распространенных видов в значительной мере перекрываются и таким образом казалось бы, что вопрос об географических подвидах должен был бы отпасть. Однако в палеонтологическом материале можно предполагать возможность одновременного наличия разных подвидов одного вида. Это связывается с отсутствием жестких границ между подвидами одного вида и постоянным колебанием географического распространения популяций. Последние, будучи изолированы в одно время, могут неоднократно перекрываться в другое, но при этом они должны сопровождаться большой изменчивостью, связанной с гибридизацией (Sylvester — Bradley, 1951). Несомненно, что в этом случае большую роль должно играть количественное соотношение их особей, критерий численности.

Наиболее широкий географический ареал распространения имеет вид *Quasiendothyra communis*. Охватывая обширную территорию, этот вид, естественно, должен был приспосабливаться в разнообразном экологическом условиях и, следовательно, иметь значительную внутривидовую изменчивость.

По данным Д. М. Раузер-Черноусовой (1948), О. А. Липиной (1955) и А. В. Дуркиной (1959), изменчивость вида *Quasiendothyra communis* выражается в большей или меньшей эволютности раковин, в большом разнообразии внешней формы, в колебании размеров, в толщине и строении стенки (непостоянное развитие радиально-лучистого слоя) и степени развития хомат.

В пределах вида *Q. communis* Липина (1955) устанавливает форму *Q. communis* forma *regularis*, отличающуюся более эволютным и симметричным навиванием, а Лебедева (1956) форму — «*umbilicata*» по относительной инволютности и глубоким пупкам раковины. Форма «*regularis*» имеет широкий географический ареал распространения (рис. 1) и появляется во времени позднее, чем *Q. communis communis*; по-видимому, ее можно рассматривать как хронологический подвид.

Для иллюстрации пределов изменчивости квазиэндопир группы *Q. communis* мы остановимся на комплексе квазиэндопир, встреченном нами в одном незначительном по мощности прослое в кровле фамена — основание этрен (?) в обнажении р. Кара-Кигнир. Квазиэндопир здесь были найдены в большом количестве, причем по характеру спирали раковины они подразделялись на ряд групп, количественное соотношение между которыми дается на графике (рис. 3) (кривая б—б). Другая кривая, а—а представляет вариационную кривую изменчивости признака эволютности раковин квазиэндопир. Этот график дает пику, соответствующую наибольшему числу особей *Q. communis regularis*, что говорит об обособлении этого подвида в данное время. Крайние варианты кривой резко различны, в то время как средние представляют трудность разграничения вследствие наличия переходных форм.

Очень интересны крайние правые варианты, один из представителей которых изображен нами на табл. I, фиг. 8. По внешнему виду они очень сходны с *Quasiendothyra kobeitusana* (Raus.), но отличаются от последней малыми размерами, низкой спиралью и отсутствием лучистого слоя (табл. II, фиг. 8, 9). Как видно из графика (рис. 3, VI), эти формы составляют весьма малый процент от общего комплекса квазиэндопир.

Следует ли относить подобные формы к виду *Q. kobeitusana* или рассматривать их как крайние прогрессивные варианты группы *Q. communis*? Тесная связь данных форм с группой *Q. communis*, мелкие размеры, низкая

спираль, слабые хоматы, а главное, отсутствие радиально-лучистого слоя в стенке раковины, который является одним из основных признаков второй фазы развития квазиэндопир, позволяет скорее рассматривать их как разновидность квазиэндопир группы *Q. communis*. Исходя из этого, эти уплощенные, сильно эволютные особи мы рассматриваем как *Q. communis* var. *delicata*, отождествляя их с формами А. В. Дуркиной (1959), описанными под названием *Q. kobeitusana* var. *delicata*, но связываем их происхождение с *Q. communis*, а не *Q. kobeitusana*.

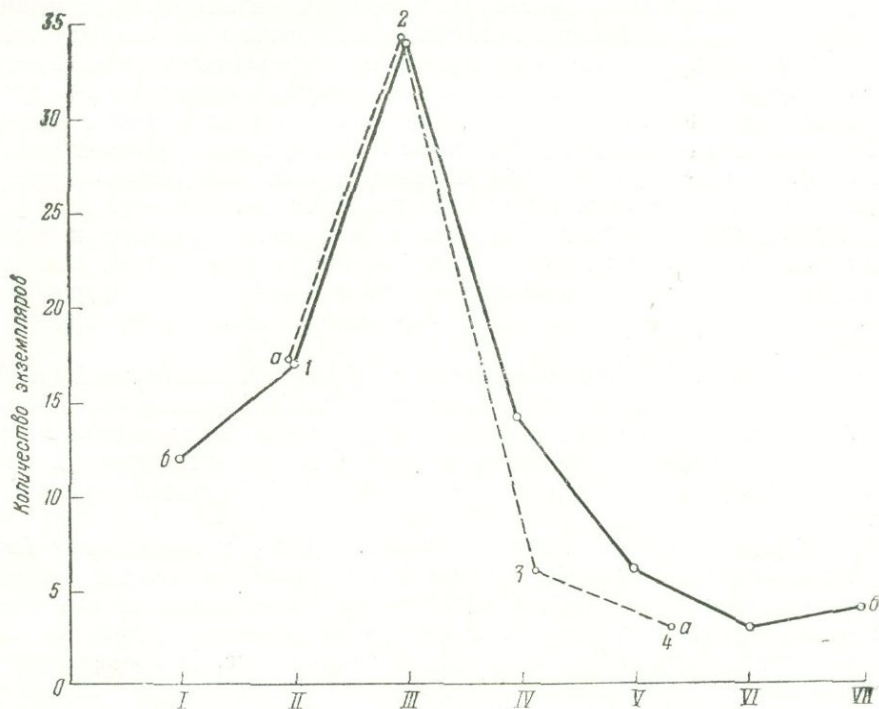


Рис. 3. Графики количественного соотношения форм различной степени эволютивности (а — а) и количественного соотношения квазиэндопир с различным типом навивания (б — б). Верхняя часть устькарагандинских слоев Центрального Казахстана

Кривая (а — а): I — особи с $1-1\frac{1}{2}$ эволютивными оборотами; 2 — особи с $1\frac{1}{2}-2\frac{1}{2}$ эволютивными оборотами; 3 — особи с $2\frac{1}{2}-3\frac{1}{2}$ эволютивными оборотами; 4 — особи с $3\frac{1}{2}-4\frac{1}{2}$ эволютивными оборотами

Кривая (б — б): I — *Quasiendothyra* ex gr. *bella*; II — *Q. communis communis*; III — *Q. communis regularis*; IV — *Q. communis kamenkaensis*; V — *Q. communis pelchorica*; VI — *Q. communis delicata*; VII — *Q. communis mirabiliformis*.

Возвращаясь к рис. 3, любопытно отметить, что одновременно в исследуемом комплексе, представленном преимущественно низко спиральными квазиэндопиром, появляются отдельные особи с высокой спиралью в последнем обороте (см. табл. I, фиг. 9) или с высокими оборотами уже в ранней стадии развития, т. е. у этих форм происходит становление высокой спирали, свойственной следующей этренской фазе развития квазиэндопир. Такие особи мы также оставляем в пределах вида *Q. communis* (например, *Q. communis* var. *mirabiliformis*, табл. I, фиг. 9).

Кроме указанных форм, отмечается небольшой процент особей с изменчивым навиванием раковины, или с постепенным переходом от клубкообразной стадии (см. табл. I, фиг. 4). Типичной *Q. communis* свойственно доволь-

но резкое изменение оси навивания при переходе от клубкообразной стадии к симметричной или, наоборот, крайне нерезкое, так что пупочные области становятся выпуклыми (см. табл. I, фиг. 2).

Поскольку изменчивость навивания раковины свойственна *Quasiendothyra communis*, что отмечалось ранее и другими исследователями, и эти отклонения в процессе эволюции не закреплялись, мы рассматриваем их как внутривидовую изменчивость. Отсюда такие виды, как «*Endothyra*» *turbida* и *Quasiendothyra kamenkaensis* Dugk., отличающиеся от *Q. communis* только колебанием навивания более резким или менее резким, нам, кажется, следует рассматривать как варианты вида *Q. communis*. Это предположение подкрепляется и географическим и хронологическим критериями. Указанные разновидности встречаются нечасто и вкраплены в ареал вида *Quasiendothyra communis*.

Основной ареал развития вида *Quasiendothyra kobeitusana*, по-видимому, приходился на современную Волго-Уральскую территорию, где особи этого вида отмечаются относительно часто; в области Урала и Центрального Казахстана типичные представители этого вида редки.

Согласно данным различных исследователей (Липина, 1955; Лебедева, 1956; Дуркина, 1959), у вида *Quasiendothyra kobeitusana* внутривидовая изменчивость выражается в некотором колебании размеров оси навивания раковины, ширине и высоте ее оборотов, т. е. по существу имеются переходные формы к типу *Quasiendothyra mirabilis* N. Tschern. Последняя, как известно, отличается от *Q. kobeitusana* только некоторым колебанием оси навивания последних оборотов и более высокой и широкой спиралью раковины. Встречаются *Q. kobeitusana* и *Q. mirabilis* хронологически одновременно, но географические ареалы их несколько отличаются. Ареал распространения *Q. mirabilis* более сокращен и преимущественное ее развитие отмечается в Уральской и Центрально-Казахстанской областях, в то время как *Q. kobeitusana* более характерна для Волго-Уральской области. Таким образом, эти два вида при наличии переходных форм могли бы рассматриваться как два подвида одного вида.

Очень интересный комплекс квазиэндоотир был встречен нами в тогузкуньских слоях (слои этрен?) в разрезе р. Кара-Кингир. Здесь, так же как и в слоях с частой *Quasiendothyra communis*, разобранных выше, наблюдалась большая внутривидовая изменчивость, причем в тех же пределах, но раковины всех форм характеризовались присутствием внутреннего радиально-лучистого слоя и преимущественным развитием высоких спиралей. Здесь были распространены формы с уплощенными эволютными в большей своей части симметричными раковинами, до несимметричных слабо обвитых и спирально свернутых и развернутых (табл. II, фиг. 10, 11, 12; табл. III и IV).

Наибольшее количество особей имело высокую спираль с относительным колебанием осей навивания (табл. III, фиг. 1—5). Симметричные формы типа *Q. smikhovi* Leb. встречались единично, представляя собой, по-видимому, разновидность квазиэндоотир группы *Q. kobeitusana*.

Общее направление изменения всех форм в сторону увеличения размеров, высоты спирали, массивности радиально-лучистого слоя в среднем при сохранении широкого диапазона колебаний положения осей навивания хорошо выступает при сравнении особей устькарагандинского времени (верхи фамена—этрен?) (см. табл. I, фиг. 1—14) и особей тогузкуньского времени (этрен?) (см. табл. II, фиг. 1—6 и фиг. 10—12; табл. III).

Несомненно, с тогузкуньского времени режим бассейна как-то резко изменился, что привело к образованию этого сложного «генетического сплетения». Выделение в этом комплексе систематических единиц, кроме наличия переходных форм, затрудняется еще часто невозможностью отделения молодых особей от взрослых. Изучение подобных комплексов представляет

большой интерес, так как показывает возможности пределов изменчивости популяций.

Как говорилось выше, повышенное формообразование здесь, возможно, объясняется влиянием рассеянных элементов, связанных с продуктами вулканической деятельности переходного от девона к карбону времени.

Все встреченные в указанных выше отложениях своеобразные формы, не имевшие, однако, значения для дальнейшего хода эволюции эндотриидей и ограниченные определенными экологическими условиями, мы рассматриваем в пределах видов: *Q. communis*, *Q. kobeitusana* и *Q. konensis*.

Квазиэндотриды типа *Q. konensis* (Leb.) составляют своеобразную группу форм, к которой могут быть присоединены такие, как *Quasiendothyra klubovi* (Leb.), *Q. tengisica* (Leb.), *Q. dentata* (Leb.) и *Q. radiosa* Mal.

Все эти наутилоидные формы объединяются однотипным характером навивания (слабо эволютным), высокой спиралью раковины с нередко постепенным изменением угла оси при переходе во взрослую стадию, наличием хомат, ситовидного устья и двуслойным строением стенки с хорошо развитым внутренним радиально-лучистым слоем. По соотношению ранней стадии роста с колебанием осей навивания и взрослой симметричной стадии они сходны с *Q. communis*.

Согласно идентичности морфологических признаков и общности географического ареала и хронологического интервала, *Quasiendothyra radiosa* Н. П. Малаховой (1959) является синонимом *Q. dentata* А. В. Дуркиной (1959). В то же время *Q. dentata* Durk., по-видимому тождественна *Q. konensis* Н. С. Лебедевой (1956), представляя лишь более крупную разновидность последней. Кстати сказать, в районе р. Кара-Кингир нами были встречены особи этого вида с колебанием диаметра раковины от 0,69 до 1,08 мм и с относительно хорошо развитыми хоматами. Представители вида *Q. klubovi* Leb. не имеют резких морфологических отличий от *Q. konensis*, в то же время они редки и вкраплены в ареал *Q. konensis* (возможно даже, что это молодые стадии или *Q. konensis* или *Q. mirabilis*). Условно их можно рассматривать как *Quasiendothyra konensis* var. *klubovi*.

Принадлежащая к группе *Quasiendothyra konensis* *Q. tengisica*, также редко встречающаяся форма, несомненно, представляет сильно уклоняющийся вариант ряда *Q. konensis*, вероятно, может рассматриваться как аберрация (в нашем материале на 100 сечений квазиэндотир было встречено два сечения типа *Q. tengisica*).

В настоящее время происхождение *Q. konensis* остается не совсем ясным. Лебедева (1956) относит *Q. konensis* к группе *Q. communis*. Малахова (1959) сравнивает *Q. radiosa* с *Endothyra communis*, подчеркивая тем самым близость этих форм. По типу навивания раковины, этот вид, несомненно, сходен с *Q. communis*, но наличие высокой спирали и массивного лучистого слоя в стенке раковины сближает его с группой *Q. kobeitusana*.

В пределах вида *Quasiendothyra konensis* можно выделить несколько разновидностей более мелких с более слабо выраженными хоматами — *Q. konensis* var. *konensis* (Leb.), более крупных с хорошо выраженными хоматами и более толстой стенкой — *Q. konensis* var. *dentata* (Durk.), с относительно уплощенной раковиной *Q. konensis* var. *mutabilis* var. nov. и очень своеобразную разновидность с резким выраженным признаком клубкообразности — *Q. konensis* var. *glomiformis* var. nov.

Таким образом, все многообразие форм квазиэндотир, известных из переходного от девона к карбону времени, может быть сведено к следующим видам: *Quasiendothyra bella*, *Q. communis*, *Q. kobeitusana* и *Q. konensis*, в пределах которых могут быть выделены группы и подгруппы. В основу подразделения на группы и подгруппы положены форма и строение раковины, характер навивания, строение стенки, а также стратиграфическое распространение (табл. 1).

Таблица систематических признаков видов и подвидов рода *Quaslendothyra*

Группа и подгруппа	Форма раковины	Характер навивания ²	Строение стенки	Стратиграфический интервал	Разновидности	Признаки второстепенного значения
I группа <i>Q. communis</i>	От наутилоидной до дисковидной, иногда с выпуклыми, реже вогнутыми пупками	Ранняя стадия со значительным колебанием осей навивания, более поздняя слабо эволютная симметричная, до 1—1½ оборотов. Обороты низкие	Однослойная, реже двуслойная с внутренним радиальнолучистым слоем, обычно слабо выраженным	Фаменский ярус — этрен (нижняя часть?)		
1-я подгруппа <i>Q. bella</i>	Мелкая наутилоидная с небольшим числом оборотов и камер (число оборотов 2—3, камер до 8)	Слабо эволютная	Однослойная	Преимущественно фаменский ярус		
2-я подгруппа <i>Q. communis communis</i>	Обычно наутилоидная с большим числом оборотов и камер (число оборотов 3—4½, камер 9—12)	1—1½ оборота эволютны и симметричны	Однослойная, реже двуслойная	Преимущественно верхняя часть фамена, нижняя часть этрен	<i>var. turbida</i> <i>forma umbilicata</i> <i>var. kamenkaensis</i> <i>var. radiata</i>	Выпуклые пупки. Вогнутые пупки. Постепенный переход от молодой стадии к взрослой. Крупная, двуслойная
3-я подгруппа <i>Q. communis regularis</i>	Обычно дисковидная (число камер до 13)	1½—2 оборота реже более эволютны и симметричны	То же	Преимущественно нижняя часть этрен, реже фамен	<i>var. delicata</i> <i>var. mirabiliformis</i> <i>var. pelchorica</i>	Сильно уплощенная и эволютная. Быстрое возрастание высоты последнего оборота. Относительно широкая, двуслойная

Таблица 1 (окончание)

Группа и подгруппа	Форма раковины	Характер навивания	Строение стенки	Стратиграфический интервал	Разновидности	Признаки второго степенного значения
II группа <i>Q. konensis</i>	Обычно от наутилоидной до субшарообразной	Обычно слабо эволютна, не более 1-го оборота. Обороты высокие	Двуслойная с хорошо выраженным внутренним слоем	Этрен (нижняя часть?)	<i>var. dentata</i> <i>var. mutabilis</i> <i>var. klubovi</i> <i>abber. tengisica</i> <i>var. glomiformis</i>	Более крупная, с более толстой стенкой. Относительно сжатая с боков. Массивные хоматы Субшарообразная. Субшарообразная с клубкообразным навиванием, слабые хоматы
III группа <i>Q. kobeitusana</i>	Обычно дисковидная с параллельными или вогнутыми пупками (число камер до 17)	Обычно эволютная и симметричная в большей своей части (2—3, реже 4 оборота) Обороты высокие	То же	То же		
1-я подгруппа <i>Q. kobeitusana</i>	То же	Последние обороты симметричны	То же	То же	<i>var. smekhovi</i>	Более крупная, более округлое очертание камер
2-я подгруппа <i>Q. mirabilis</i>	То же	Последние обороты с небольшим колебанием осей навивания	То же	То же		

ВЫВОДЫ

Настоящая статья явилась попыткой обобщения материала по систематике эндотириодных фораминифер пограничных слоев девона и карбона. В результате исследований возник целый ряд спорных вопросов, многие из которых пока не решаются автором, но ставятся в дискуссионном порядке. Решение некоторых вопросов было затруднено методикой исследования палеозойских фораминифер, которое проводилось почти исключительно по шлифам. Изучение фораминифер по сечениям в шлифах, хорошо оправдавшее себя для стратиграфических целей, не всегда позволяет выявлять все детали внешнего строения раковины (в частности, характер устьев, развертывание и др.) и устанавливать точные размеры раковины, и таким образом ограничивает применение некоторых критериев современной систематики.

Своеобразие эндотириодных фораминифер, распространенных в переходное от девона к карбону время, позволяет рассматривать это время как особый этап в истории развития эндотириидей.

Основной особенностью данного этапа является пластичность морфологических признаков, имеющих важное систематическое значение в филогенезе эндотириидей. Эта пластичность на ранних этапах филогенеза может рассматриваться как один из критериев для выделения систематических единиц относительно высокого ранга.

В филогенезе отряда эндотириидей квазиэндотириодные фораминиферы выделяются как особое подсемейство или даже может быть семейство.

Все основные морфологические признаки квазиэндотир находились в стадии становления, часто имея непостоянный характер. Только присутствии дополнительных образований было свойственно всем квазиэндотирам. В процессе филогенеза выявляются ведущие морфологические признаки, закреплявшиеся в процессе эволюции. Сюда относятся образование двуслойных стенок раковины, развитие высоких оборотов, постепенное относительное увеличение симметричных и эволютных взрослых стадий. К категории непостоянных признаков в течение всего времени существования квазиэндотир относятся: общий тип навивания — меняющийся от резко несимметричного до относительно симметричного, от слабо эволютного к сильно эволютному, а также появление развернутых форм и, возможно, образование ситовидного устья.

Как показали исследования, ситовидное устье, по-видимому, свойственно роду *Quasiendothyra*, так как оно было прослежено у топотипов, а также наблюдалось у особей различных видов квазиэндотир. В то же время при большой пластичности признаков на раннем этапе эволюционного развития эндотириидей последние не всегда имели ситовидное устье.

Способность к развертыванию спирали отмечается, по-видимому, у различных видов квазиэндотир, прослеживаясь с самой ранней фазы их филогенеза. В некоторых палеогеографических областях экологические условия, вероятно, способствовали развитию признака развертывания спирали (Центральный Казахстан), в других этот признак проявлялся слабо (Тимано-Печорская провинция).

Практическая невозможность установления в настоящее время функционального значения признака развертывания раковин и достоверных связей между спирально-свернутыми и развернутыми формами, а также их численных соотношений позволяет принять на данном этапе изучения квазиэндотир для развернутых квазиэндотир условную категорию морфологического подрода (подрод *Klubovella*).

Развитие признака развертывания спирали у квазиэндотир, а также, возможно, отчасти признака ситовидного устья, вероятно, было связано с влиянием особых физико-географических условий, так как эти признаки

(с теми же особенностями) одновременно и параллельно развиваются у турнейеллид. Последнее позволяет на тех же основаниях выделить морфологический подрод *Rectaseptaglomospiranella*. Аналогично обстоит вопрос с сито-видным устьем у турнейеллид, на раннем этапе их развития этот признак находился в стадии пластичности и, вероятно, имел различное систематическое значение.

Род *Quasiendothyra* понимается как особый этап развития эндотиридей с определенными границами изменчивости морфологических признаков, определенным географическим ареалом и стратиграфическим интервалом (фаменский ярус — этрен).

Группа «*Endothyra communis*» включается в род *Quasiendothyra* как ранняя стадия развития последнего. Группа *Endothyra konensis*, характеризующаяся типом навивания, подобным *Q. communis*, при развитии высокой спирали и двуслойной стенки — признаков, свойственных квазиэндотирам более поздних стадий развития, рассматривается как одно из направлений филогенеза квазиэндотир.

Небольшие колебания в положении осей навивания, в очертаниях раковины, развитии хомат и некоторые другие второстепенные признаки, не закрепившиеся в процессе эволюции и не получившие широкого распространения, расцениваются как внутривидовая изменчивость. При дальнейшем изучении, возможно, некоторые комбинации этих признаков при географическом или стратиграфическом обособлении послужат для установления ряда подвидов. Большая часть признаков, положенных в основу известных в настоящее время видов, относится к категориям внутривидового порядка, отсюда ранг этих видов должен быть снижен.

Резкие изменения экологических условий в некоторых случаях приводили к образованию одновременных сложных «генетических сплетений», т. е. комплексов, характеризующихся наличием большего числа уклоняющихся и переходных форм, иногда с значительным диапазоном изменчивости. Эти уклонения, по-видимому, также имели только внутривидовое значение (примером может быть комплекс фораминифер тогузкуньских слоев Центрального Казахстана).

Жестких границ между видами квазиэндотир в процессе филогенеза обычно не наблюдается, резкие отличия имеются только между крайними формами филогенетических ветвей.

В процессе становления новых форм, в пределах изменчивости исходного вида могут появляться особи с признаками нового вида, но они обычно редки, имеют мелкие размеры и не все признаки, свойственные новому виду, (например, *Q. communis* var. *delicata* имеет навивание, свойственное *Q. kobeitusana*, но спираль раковины этой формы еще низкая и стенка однослойная).

В этапе развития квазиэндотир устанавливается две фазы (первая из них может быть подразделена на две подфазы, отвечающие становлению видов *Q. bella* и *Q. communis*), границы между которыми пока не ясны. Первая фаза характеризуется относительно медленной эволюцией и постепенным расселением вида. Только в самом конце ее отмечается явление дифференциации с усилением формообразования, но главным образом внутривидового порядка. Вторая фаза определяется усиленным формообразованием с широким диапазоном изменчивости, это фаза ярко выраженной адаптивной радиации и идиоадаптации. Три наиболее важных морфологических признака закрепляются в течение этой фазы: характер навивания (эволютное и относительно симметричное в большей части раковины), высокая спираль и двуслойная стенка. Развитие квазиэндотир идет главным образом в двух направлениях: 1) развитие форм дисковидных, эволютных в большей своей части, по способу надставки стадий с постепенным сокращением юношеской стадии (группа *Q. kobeitusana*); 2) появление новых признаков — высокой

спирали раковины и двуслойного строения стенки с самых ранних стадий развития при сохранении древнего типа навивания, т. е. происходит выпадение взрослой стадии. Этот тип развития обычно сопровождается наличием крупных, иногда неправильной формы начальных камер (группа *Q. konensis*), что говорит о глубоких изменениях еще в эмбриональной стадии.

Начало второй фазы в развитии квазиэндоثير представляет довольно четкий рубеж в их филогенезе. Широкая, но неустойчивая изменчивость большинства морфологических признаков, появление ряда признаков, закрепляющихся только много позднее (турнейский или визейский века), возможно, позволяют рассматривать этап развития квазиэндоثيرовой фауны как период неустойчивой эволюции в общем ходе филогенетического развития отряда *Endothyridae*.

О П И С А Н И Е В И Д О В

С Е М Е Й С Т В О *ENDOTHYRIDAE*

ПОДСЕМЕЙСТВО *QUASIENDOTHYRINAE*

Род *Quasiendothya* Rauser, 1948

1952. *Ammobaculites*. Чернышева, Труды Всес. н.-и. геол. ин-та «Палеонтология и стратиграфия», стр. 18, табл. I, фиг. 5.

1956. *Criboendothya*. Лебедева, Труды Всес. нефт. геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 98 «Микрофауна СССР», сб. VIII, стр. 47.

1956. *Klubovella*. Лебедева, Труды Всес. нефт. геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 98, «Микрофауна СССР», сб. VIII, стр. 52.

1940—1960. *Endothyra* (частично) разных авторов.

Т и п р о д а — *Endothyra? kobeitusana*. Раузер, 1948. Труды Ин-та геол. наук АН СССР, геол. серия № 2, вып. 66, стр. 7, табл. II, фиг. 2—5.

Род полиморфный. Раковина дисковидная или наутилоидная, спирально свернутая с изменчивым положением осей навивания, но в типичном случае в последней стадии роста относительно симметричная и эволютная; в поздней стадии иногда развернутая. Устье ситовидное в последних камерах, в более поздних резорбируется, реже простое. Стенка известковая тонкозернистая, у более молодых специализированных представителей двуслойная с внутренним стекловато-лучистым слоем. Дополнительные отложения — в виде хомат, псевдохомат и утолщений краев септ над устьевым отверстием.

З а м е ч а н и е. Наиболее изменчивы у квазиэндоثير характер спирали и связанная с ним внешняя форма раковины, хотя общее направление эволюции идет в сторону образования более или менее симметричной эволютной спирали в последних стадиях роста. Наиболее постоянен признак хомат, степень интенсивности развития которых в то же время функциональна экологическим условиям (коррелятивно — форме раковины). С более молодым этапом развития квазиэндоثير, по-видимому, связано появление лучистого слоя стенки раковины, наблюдающегося с этренского времени у большинства специализированных форм, степень развития лучистого слоя также определяется экологическими условиями.

Р а с п р о с т р а н е н и е и в о з р а с т. Верхняя часть фаменского яруса, этрен.

ГРУППА *Quasiendothyra communis*

Quasiendothyra communis (Raus.)

Табл. I, фиг. 2—17

1940. *Endothyra communis*. Чернышева, Бюлл. Моск. об-ва испытат. при-
ды, отд. геол., т. XVIII (5—6), стр. 124—125, табл. I, фиг. 5;
табл. II, фиг. 7.
1948. *Endothyra communis*. Раузер, Труды ин-та геол. наук АН СССР
вып. 66, геол. серия, стр. 6, 7, табл. I, фиг. 15—17; табл. II, фиг. 1, 6.
1954. *Endothyra communis*. Гроздилова и Лебедева, Труды Всес. нефт.
н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 61, стр. 79, табл. IX, фиг.
10—11.
1955. *Endothyra communis*. Липина, Труды Ин-та геол. наук АН СССР,
вып. 163, стр. 57—58, табл. VI, фиг. 14—18 и 21—22.
1955. *Endothyra communis* Rauser forma *regularis*. Липина, Труды Ин-та
геол. наук АН СССР, вып. 163, стр. 58, табл. VI, фиг. 23—25; табл.
VII, фиг. 1—3.
1956. *Endothyra communis* var. *communis*. Лебедева, Труды Всес. нефт. н.-и.
геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 98. «Микрофауна СССР»,
сб. VIII, стр. 42, табл. I, фиг. 5.
1956. *Endothyra communis* var. *umbilicata*. Лебедева, Труды Всес. нефт.
н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 98, «Микрофауна СССР»,
сб. VIII, стр. 43—44, табл. I, фиг. 12—13.
1959. *Quasiendothyra kamenkaensis*. Дуркина, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.
развед. ин-та, новая серия, вып. 136, «Микрофауна СССР», сб. X, стр.
158—159, табл. VI, фиг. 8—11.
1959. *Enodothyra turbida*. Дуркина, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед.
ин-та, новая серия, вып. 136, «Микрофауна СССР», сб. X, стр. 158—
159, табл. VI, фиг. 8—11.
1959. *Quasiendothyra petchorica*. Дуркина, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-
развед. ин-та, новая серия, вып. 136, «Микрофауна СССР», сб. X,
стр. 150—151, табл. IV, фиг. 3, 4.

Раковина наутилоидной, чечевицеобразной и дисковидной формы с ок-
руглой периферией, со слабо эволютными, редко эволютными в большей
своей части оборотами. Последние один-два оборота лежат в одной пло-
скости, реже три. Отношение наибольшей ширины к диаметру колеблется
от 0,3 до 0,6. Диаметр раковины в среднем изменяется от 0,35 до 0,55 мм, число
оборотов колеблется в небольших пределах от 3 до 5; число камер от 9 до
14. Положение оси навивания обычно меняется при переходе во взрослую
стадию, чаще резко, реже постепенно. Септы изогнуты слегка вперед, обы-
чно утолщены на концах. Начальная камера обычно небольшая, диаметр
ее равен 23—60 μ .

Стенка раковины известковая, чаще тонко равномерно зернистая, редко
с внутренним радиально-лучистым слоем, толщина ее в среднем равна
около 15—20 μ .

Устье в последних оборотах взрослых особей часто ситовидное. Допол-
нительные отложения в виде псевдохомат и хомат.

Изменчивость выражается главным образом в различном поло-
жении оси навивания, обычно наиболее резко проявляющемся в молодой
стадии, в большей или меньшей эволютности последних оборотов, высоты
оборотов и строения стенки. В пределах вида *Q. communis* выделяется два
хронологических подвида: *Q. communis* (Raus.) subsp. *communis* (Raus.)
и *Q. communis* (Raus.) subsp. *regularis* (Lip.) и ряд вариеетов *Q. communis*
(Raus.) var. *turbida*, *Q. communis* (Raus.) var. *kamenkaensis*, *Q. communis*
(Raus.) var. *delicata*, *Q. communis* (Raus.) var. *mirabiliformis*, *Q. communis*
(Raus.) var. *radiata*.

Распространение и возраст. Широко распространенный вид, верхи фамена, этрен.

Quasiendothyra communis (Raus.) subsp. *communis* (Raus.)

Табл. I, фиг. 2, 10, 11, 12

Раковина спиральная наутилоидная или слабо уплощенная, обычно эволютная в последнем обороте. В некоторых случаях развернутая. Диаметр раковины равен 0,35—0,50 мм; отношение наибольшей ширины к диаметру составляет 0,5—0,6; число оборотов 3—4^{1/2}; число камер 9—12; начальная камера 46—60 м.

Навивание начальных оборотов происходит со значительным колебанием положения осей, последние 1—1^{1/2} оборота обычно симметричны и эволютны.

Стенка обычно однослойная, реже двуслойная, толщиной в 10—15 м. Дополнительные отложения четкие.

Характерными признаками данного подвида являются небольшие размеры, наутилоидная форма, эволютность и симметричность в последнем обороте, небольшое число камер.

Распространение и возраст. Широко распространенная форма в различных районах Советского Союза (Русская платформа, Урал, Казахстан, Средняя Азия). Характерна для верхней части фаменского яруса и слоев этрен.

Quasiendothyra communis (Raus.) subsp. *regularis* Lip.

Табл. I, фиг. 6, 7, 13, 14, 16, 17

Раковина обычно дисковидная, уплощенная, со слегка углубленными пупочными областями, с симметричными эволютными 1^{1/2}—2 последними оборотами.

Диаметр раковины в среднем колеблется от 0,40 до 0,48 мм, с отклонениями до 0,52 мм; отношение наибольшей ширины к диаметру составляет 0,32—0,40; число оборотов 3—4; число камер 10—13; начальная камера 40—60 м. Плектогиرويدная часть составляет незначительный процент от общей величины раковины. Обороты низкие.

Стенка обычно однослойная, реже со слабо выраженным радиально-лущистым слоем. Толщина стенки 15—20 м. Дополнительные отложения обычно в виде высоких, слегка приостренных хомат.

Характерными признаками данного подвида являются уплощенность раковины, симметрия и эволютность последних 1^{1/2}—2 оборотов.

Распространение и возраст. Широко распространен подвид в пределах Советского Союза (Русская платформа, Урал, Центральный Казахстан, Средняя Азия). Слои этрен, верхи фаменского яруса (?).

Quasiendothyra communis (Raus.) var. *delicata* Durk.

Табл. I, фиг. 8

Раковина сильно уплощенная, эволютная и симметричная в большей своей части.

Диаметр раковины 0,46—0,52 мм; отношение наибольшей ширины к диаметру 0,34—0,36; число оборотов 4—5; число камер 13—14; диаметр начальной камеры 23—46 м.

Стенка однослойная, дополнительные отложения узкие высокие, приостренные.

Распространение и возраст. Редкая форма. Центральный Казахстан (район р. Кара-Кингир), Тимано-Печорская область, Мугоджары (Джанган-сай). Верхи фамена (?) — этрен.

Quasiendothyra communis (Raus.) var. *turbida* (Durk.)

Табл. I, фиг. 3

Раковина наутилоидная с выпуклыми пупочными областями, симметричная и эволютная в последнем обороте. Предпоследний оборот резко, под углом в 90° меняет свою плоскость навивания.

Диаметр раковины 0,3—0,5 мм, отношение наибольшей ширины к диаметру 0,5—0,6.

Стенка однослойная; дополнительные отложения в виде округлых бугорков.

Распространение и возраст. Редкая форма. Тимано-Печорская область, Центральный Казахстан (район р. Кара-Кингир). Кровля фамена (?) — этрен.

Quasiendothyra communis (Raus.) var. *kamenkaensis* Durk.

Табл. I, фиг. 4

Раковина дисковидная, с постоянным колебанием оси навивания, без резкого перехода от молодой стадии ко взрослой, слабо эволютная.

Диаметр раковины 0,4—0,6 мм; отношение наибольшей ширины к диаметру 0,4—0,5.

Распространение и возраст. Форма редкая, встречается в Центральном Казахстане (район р. Кара-Кингир) и в Тимано-Печорской области. Кровля фамена (?) — этрен.

Quasiendothyra communis (Raus.) var. *radiata* Reith. var. nov.

Табл. II, фиг. 1—3

Голотип — экз. № 3452/19, ГИН; р. Кара-Кингир; тогузкуньские слои.

Раковина относительно крупная, изменчивой формы, с относительно высокими оборотами, с постоянным хорошо развитым радиально-лучистым слоем.

Диаметр раковины 0,4—0,55 мм. Отношение наибольшей ширины к диаметру сильно колеблется.

Сравнение. Отличительным признаком данной разновидности является хорошо развитый лучистый слой стенки раковины, обычно составляющий $\frac{2}{3}$ всей толщины раковины; кроме того, раковины *Q. communis radiata* в среднем имеют большие размеры, чем *Q. communis communis*.

Распространение и возраст. Форма частая в Центральном Казахстане (район р. Кара-Кингир). Тогузкуньские слои (этрен-низы турне?).

ГРУППА *Quasiendothyra konensis*

Quasiendothyra konensis (Lebedeva)

Табл. III, фиг. 5

1956. *Endothyra konensis*. Лебедева, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 98, «Микрофауна СССР», сб. VIII, стр. 44—45, табл. I, фиг. 11.
1956. *Endothyra klubovi*. Лебедева, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 98, «Микрофауна СССР», сб. VIII, стр. 45, табл. II, фиг. 2.
1956. *Endothyra tengisica*. Лебедева, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, «Микрофауна СССР», сб. VIII, стр. 45, табл. II, фиг. 1.

1959. *Endothyra dentata*, Дуркина, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 136, «Микрофануа СССР», сб. 136, стр. 159, табл. VII, фиг. 1—3.

1959. *Endothyra radiosa*. Малахова, Труды Горно-геол. ин-та, вып. 38, стр. 93, табл. V, фиг. 1—4.

Раковина крупная, наутилоидная, иногда до субшарообразной формы, слабо эволютная, иногда выпрямляющаяся.

Диаметр раковины от 0,71 до 1,17 мм с преобладающим значением 0,8—1,0 мм; число оборотов 3—4; число камер 10—12; обороты высокие, начальная камера крупная, иногда неправильно округлой формы.

Стенка толстая, двуслойная с хорошо выраженным стекловато-лучистым слоем. Дополнительные отложения от массивных до слабых. Устье в последних камерах ситовидное.

Изменчивость выражается в изменении формы раковины и различной степени колебаний положения оси навивания, в тенденции к выпрямлению.

В пределах вида *Q. konensis* (Leb.) выделяется ряд разновидностей: *Q. konensis* var. *dentata* (Durk.) отличается крупными размерами более сжатой с боков формой, более толстой стенкой; *Q. konensis* var. *mutabilis* var. пов. — размеры крупные, характерна форма сильно сжатая с боков, обычно четкая эволютность последнего оборота; *Q. konensis* var. *glomiformis* var. пов. — обычно мелкая форма с клубкообразным навиванием, слабо развитыми хоматами; *Q. konensis* var. *klubovi* — мелкая форма, относительно сжатая с боков с массивными хоматами; *Q. konensis* var. *tengisica* — субшарообразная форма с высокими хоматами.

Распространение и возраст. Известна на Среднем и Северном Урале и в Центральном Казахстане. Слои этрен. Часто в районе р. Кара-Кингир, в тогузкуньских слоях.

Quasiendothyra konensis (Leb.) var. *mutabilis* Reitl.
var. nov.

Табл. III. фиг. 3—4, 7; табл. IV, фиг. 4

Г о л о т и п — экз. № 3452/32, ГИН; р. Кара-Кингир; тогузкуньские слои.

Раковина массивная, наутилоидная, нередко с выпуклыми пупочными областями, иногда выпрямляющаяся.

Диаметр раковины от 0,75 до 1,19 мм, с преобладающим значением около 0,8—0,9 мм. Отношение ширины к диаметру в среднем равно 0,45—0,5. Число оборотов около 3; число камер в последнем обороте 9—11. Начальная камера обычно крупная, иногда неправильной формы, диаметр ее около 110—120 м.

Стенка толстая двуслойная. Дополнительные отложения от массивных до слабых.

Устье ситовидное, с большим числом округлых отверстий.

С р а в н е н и е. Настоящая разновидность отличается от *Q. konensis konensis* и *Q. konensis dentata* сжатой с боков формой раковины. Следует отметить, что форма раковины значительно варьирует, в некоторых случаях приближаясь к *Q. konensis*, в других — к группе *Q. mirabilis*. В одних случаях образуются пупочные области выпуклые, в других слабовогнутые, асимметричные.

Распространение и возраст. Встречается в большом количестве в тогузкуньских слоях района р. Кара-Кингир одновременно с *Q. konensis konensis*.

М а т е р и а л. Около 20 относительно ориентированных сечений.

Quasiendothyra konensis (Leb.) var. *glomiformis*
Reith, var. nov.

Табл. II, фиг. 4—6

Раковина от широко наутилоидной до субшарообразной формы, в типичном случае с клубкообразным навиванием. Слабо эволютная, с выпуклыми пупочными областями.

Диаметр раковины колеблется от 0,34 до 0,48 мм, отношение наибольшей ширины к диаметру 0,6—0,9. Число оборотов 3—4; число камер 9—11. Диаметр начальной камеры 46 м.

Стенка двуслойная с хорошо выраженным радиально-лучистым слоем; дополнительные отложения обычно представлены слабо в виде расплывчатой формы бугорков.

С р а в н е н и е. Это своеобразная форма является, по-видимому, крайним экологическим отклонением в горизонтальном и вертикальном рядах изменчивости квазиэндогир. От *Q. konensis konensis* отличается мелкими размерами, обычно слабым развитием хомат и более резким постоянным колебанием осей навивания в пределах 45°; навивание приближается к клубкообразному.

Р а с п р о с т р а н е н и е и в о з р а с т. Характерна для верхней части тогузкуньских слоев района р. Кара-Кингир.

М а т е р и а л. Изучено 12 относительно ориентированных сечений.

Г Р У П П А *Quasiendothyra kobeitusana*

***Quasiendothyra kobeitusana* (Raus.)**

Табл. I, фиг. 15; табл. II, фиг. 7—12; табл. III, фиг. 1—2;
табл. IV, фиг. 1—3

1948. *Endothyra* (?) *kobeitusana*. Раузер-Черноусова, Труды Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 66, стр. 7—8, табл. II, фиг. 2—5.
1952. *Quasiendothyra mirabilis*. Чернышева, Труды Всес. н.-и геол. ин-та, «Палеонтология в стратиграфия», стр. 16, табл. I, фиг. 4.
1954. *Quasiendothyra mirabilis*. Гроздилова и Лебедева, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 81, «Микрофауна СССР», сб. VII, стр. 77, табл. IX, фиг. 8.
1955. *Quasiendothyra kobeitusana*. Липина, Труды Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 163, «Микрофауна СССР», сб. VII, стр. 76—77, табл. XII, фиг. 10—14.
1956. *Quasiendothyra kobeitusana*. Лебедева, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 98, «Микрофауна СССР», сб. VII, стр. 47—48, табл. II, фиг. 5, 6.
1956. *Quasiendothyra mirabilis*. Лебедева, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, вып. 98, «Микрофауна СССР», сб. VIII, стр. 49, табл. II, фиг. 8, 9.
1956. *Quasiendothyra smekhovi*. Лебедева, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, вып. 98, «Микрофауна СССР», сб. VIII, стр. 50, табл. II, фиг. 7.
1959. *Quasiendothyra kobeitusana*. Дуркина, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, вып. 136, «Микрофауна СССР», сб. X, стр. 147, табл. II, фиг. 4—7.
1959. *Quasiendothyra smekhovi*. Дуркина, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, вып. 136, «Микрофауна СССР», сб. X, стр. 148, табл. V, фиг. 2—4.

Раковина часто крупная, обычно дисковидная, эволютная и относительно симметричная в последней стадии роста, иногда выпрямляющаяся.

Наибольший диаметр раковины изменяется в пределах 0,7—1,17 мм; отношение наибольшей ширины к диаметру сильно колеблется в связи с изменчивой формой раковин от 0,3 до 0,7; число оборотов 3—4; число камер от 10—14 до 17.

Стенка двухслойная, с хорошо выраженным стекловато-лучистым слоем. Дополнительные отложения часто очень массивные.

Устье обычно ситовидное.

Изменчивость выражается в колебании высоты оборотов и положения оси навивания во взрослой стадии роста. Выделяются два подвида:— *Q. kobeitusana* (Raus.) subsp. *kobeitusana* (Raus.), *Q. kobeitusana* (Raus.) subsp. *mirabilis* N. Tschern.

Распространение и возраст. Форма широко распространенная в слоях этрен Советского Союза.

Quasiendothyra kobeitusana (Raus.) subsp. *kobeitusana* Raus.

Табл. I, фиг. 15; табл. II, фиг. 7—10

Раковина дисковидная, уплощенная с плоскими или слабо углубленными пупками, симметричная и эволютная в большей своей части.

Размеры раковины колеблются от 0,6 до 1,10 мм; отношение наибольшей ширины к диаметру равно 0,32—0,45; число оборотов 4—5; число камер 13—15.

Стенка двухслойная. Устье обычно ситовидное.

Изменчивость наблюдается в сильном колебании размеров диаметра, а также толщины раковины. Наиболее крупных размеров *Q. kobeitusana* достигает в Центральном Казахстане (1,10 мм). Наиболее мелкие экземпляры (0,6 мм) отмечались в районе Мугоджар (Джанган-сай).

Распространение и возраст. Подвид имеет преимущественное развитие в Волго-Уральской области, относительно редкие особи отмечаются на Урале и в Центральном Казахстане. Тогузкуньские слои, нижняя часть этрен.

Quasiendothyra kobeitusana (Raus.) subsp. *mirabilis* N. Tschern.

Табл. II, фиг. 11; табл. III, фиг. 1—2; табл. IV, фиг. 1—3

Раковина от наутилоидной до относительно уплощенной формы, с эволютными последними оборотами, во взрослой стадии с небольшим отклонением положения оси навивания.

Диаметр раковины колеблется от 0,71 до 1,17 мм; отношение наибольшей ширины к диаметру равно 0,6—0,7, реже 0,8; число оборотов 3—4; число камер 10—14; начальная камера обычно крупная, нередко неправильно округлой формы, диаметр ее достигает 90—116, реже 200 μ .

Изменчивость выражается в колебании общих размеров раковины, высоты оборотов и положении оси навивания, а также в форме внешнего контура раковины. В пределах подвида выделяются более крупные и широкие формы—форма *lata* (табл. III, фиг. 1, 2). Довольно часто образуются развернутые формы (табл. IV, фиг. 1—3).

Распространение и возраст. Широко распространенный подвид, свойственный Уральской и Центральной Казахстанской областям. Наиболее крупные и разнообразные по форме особи этого подвида наблюдаются в районе Центрального Казахстана. Тогузкуньские слои, этрен.

СЕМЕЙСТВО TOURNAPELLIDAE

Специальное исследование представителей семейства Tourneyellidae не входило в нашу задачу. Мы остановимся на них кратко, поскольку они хорошо дополняют выводы, полученные при изучении квазиэндопир. Так же,

как и квазиэндоциры, турнейеллиды на первой фазе своего развития показывают значительный диапазон изменчивости морфологических признаков, в зависимости от физико-географических условий среды, причем изменения эти происходили параллельно и выражались в значительном колебании положения оси навивания, разворачивании, появлении ситовидных устьев.

В переходных от девона к карбону слоях района р. Кара-Кингир наблюдались раковины турнейеллид с завиванием от плоскоспирального до брунзилоидного или гломоспироидного и развернутые, с устьем простым или ситовидным. Уже в это время образовались формы гомеоморфные некоторым родам верхнетурнейского и визейского времени (формы типа *Mstinia*, *Haplophragmella* и «*Ammobaculites*»). В то же время, по-видимому, не было еще четкого обособления родовых признаков у родов турнейского времени: *Septatourneyella*, *Septaglomospiranella* и *Septabrunsiina*.

Ниже нами описываются несколько наиболее распространенных видов и разновидностей турнейеллид, встречаемых в переходных слоях от девона к карбону бассейна р. Кара-Кингир.

Род *Septaglomospiranella* Lipina, 1955

Подрод *Septaglomospiranella* Lipina, 1955

ГРУППА *Septaglomospiranella primaevae* *Septaglomospiranella (Septaglomospiranella) nana* Reitl., sp. nov.

Табл. V, фиг. 2—8

Г о л о т и п — № 3452/43, ГИН; р. Кара-Кингир; каракингирские слои.

Раковина маленькая, наутилоидная, инволютная или слабо эволютная с широко закругленной периферией и плоскими умбиликусами. Камеры выпуклые.

Диаметр раковины равен 0,25—0,35, в среднем около 0,30 мм, редко до 0,41 мм. Отношение наибольшей ширины к диаметру 0,5—0,6. Число оборотов $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$. Число камер 3—4.

Спираль или почти симметричная, или с небольшим колебанием в юношеской стадии развития, в некоторых случаях наблюдается тенденция к разворачиванию (табл. V, фиг. 4, 5). Септы тупые короткие, но хорошо выраженные во взрослой стадии роста.

Стенка раковины неравномерно мелкозернистая, относительно толстая, толщина ее около 15—20 μ . Устье, возможно, ситовидное (табл. V, фиг. 4, 5).

И з м е н ч и в о с т ь проявляется главным образом в характере спирали — относительно симметричной или с некоторым колебанием оси навивания на ранней стадии роста.

С р а в н е н и е. *Septaglomospiranella (Septaglomospiranella) nana* отличается от *S. primaevae* (Raus.) более примитивным характером своего строения, меньшим числом оборотов и камер, в среднем меньшими размерами, а также более древним хронологическим интервалом распространения.

Р а с п р о с т р а н е н и е и в о з р а с т. Джекказганский район, р. Кара-Кингир, часто в каракингирских слоях (верхи фамена).

М а т е р и а л. Вид установлен на основании изучения 24 сечений.

Septaglomospiranella (Septaglomospiranella) primaevae var. *kazakhstanica* Reitl., var. nov.

Табл. V, фиг. 9—13

Г о л о т и п — № 3452/52, ГИН; р. Кара-Кингир; устькарагандинские слои.

Раковина слабо эволютная с колебанием осей навивания, наиболее резко выраженным в юношеской стадии.

Диаметр раковины равен 0,36—0,50 мм, в среднем 0,41—0,46 мм. Число оборотов $2\frac{1}{2}$ —3; число камер в последнем обороте 6—7. Диаметр начальной камеры 44—56 μ .

Внутренние обороты навиты более компактно, высота наружного оборота относительно быстро возрастает.

Стенка неравномерно мелкозернистая; толщина ее около 29 μ .

Устье простое, возможно ситовидное (табл. V, фиг. 10).

Изменчивость наблюдается в большем или меньшем колебании положения осей навивания и высоты оборотов.

Сравнение. *Septaglomospiranella primaevae kazakhstanica* отличается от *S. primaevae primaevae* в среднем более крупными размерами и большим числом оборотов и камер, относительно более резким колебанием осей навивания.

Распространение и возраст. Джекказганский район, р. Кара-Кингир. Частная форма в устькарагандинских слоях (верхний фамен).

Материал. Изучено 29 более или менее ориентированных сечений.

Septaglomospiranella (Septaglomospiranella) (?) kingirica

Reitl., sp. nov.

Табл. V, фиг. 14—17

Голотип — экз. № 3452/57, ГИН; р. Кара-Кингир; устькарагандинские слои.

Раковина дисковидная, в большей своей части эволютная, с плоскими или несколько вогнутыми умбиликусами. Спираль навита обычно с небольшим колебанием осей в ранней стадии роста; более редкие экземпляры имеют плоскую спираль. Камеры слабо выпуклые.

Диаметр раковины равен 0,46—0,55 мм, отношение наибольшей ширины к диаметру составляет 0,37—0,43. Число оборотов 3—5, чаще 4. Число камер в последнем обороте 8—9. Диаметр начальной камеры 69 μ .

Стенка относительно толстая, неравномерно мелкозернистая; толщина ее равна 20—25 μ .

Изменчивость. В пределах данного вида наблюдаются формы с переходным типом спирали, от плоской турнейелловой к брунзалондной. Наиболее часто встречаются особи с гломоспироидной спиралью, что позволяет отнести данную группу форм к роду *Septaglomospiranella* (?)

Сравнение. По типу навивания, строению стенки данный вид относится к группе *Septaglomospiranella primaevae*, отличаясь от *S. primaeva* (Raus.) более крупными размерами, большим числом камер, нередко более резким колебанием оси навивания в ранней стадии роста.

Распространение и возраст. Джекказганский район, р. Кара-Кингир. Часто в верхней части устькарагандинских слоев.

Материал. Изучено 26 экземпляров.

Septaglomospiranella (Septaglomospiranella) primaevae (Raus.)

subsp. *graciosa* Reitl., subsp. nov.

Табл. V, фиг. 18—22

Голотип — экз. № 3452/58, ГИН; р. Кара-Кингир; тогузкуньские слои.

Раковина наутилоидная, сжатая с боков, частично эволютная, умбиликусы плоские или несколько вогнутые.

Диаметр раковины 0,41—0,48 мм с уклоном до 0,55 мм. Отношение наибольшей ширины к диаметру 0,44—0,50. Число оборотов около 3. Число камер в последнем обороте 7, реже 8. Диаметр начальной камеры около 60 μ .

Изменчивость. Наибольшей изменчивости подвержен характер навивания, но у большинства особей колебания оси навивания наблюдаются только в ранних оборотах. Отдельные экземпляры почти плоскоспиральные (табл. V, фиг. 19) и очень напоминают (в поперечном сечении) особи вида *Septatournayella potensa* Durk. (Дуркина, 1959, табл. I, фиг. 16). У некоторых особей наблюдается тенденция к выпрямлению спирали и образованию сложного устья (табл. V, фиг. 21 и 22).

Сравнение. Настоящий подвид очень близок к подвиду *S. primavae kazakhstanica*, отличаясь сжатой с боков формой раковины, четкой эволютностью последнего оборота. Обособление данной группы форм в верхней части переходных слоев позволяет рассматривать их как хронологический подвид.

Распространение и возраст. Джекказганский район, бассейн р. Кара-Кингир; обычно в тогузкуньских слоях.

Материал. Изучено 18 экземпляров.

Septaglomospiranella (Septaglomospiranella) (?) crassa
Reitl., sp. nov.

Табл. VI, фиг. 7, 8

Голотип — экз. № 3452/70, ГИН, р. Кара-Кингир, тогузкуньские слои.

Раковина массивная, наутилоидная, частично эволютная с небольшим колебанием осей навивания, отдельные формы имеют плоскую спираль.

Диаметр раковин 0,64—0,71 мм, редко до 0,52 мм. Число оборотов около 3. Число камер в последнем обороте 9—10, редко 11.

Стенка толстая, разнозернистая, толщиной до 46 м.

Устье простое или, возможно, ситовидное.

Изменчивость. Наблюдается колебание положения осей навивания, в некоторых случаях до угла в 45°, в других завивание почти плоскоспиральное и в таких случаях особи кажутся принадлежащими к роду *Septatournayella*. У отдельных экземпляров имеется тенденция к выпрямлению (?) (табл. VI, фиг. 8).

Сравнение. Настоящая форма отличается от всех известных септагломоспиранелл крупной массивной многокамерной раковинной, в случае плоского завивания очень сходна с верхнетурнейской *Septatournayella malakhovae* Lip. (Липина, 1955, табл. III, фиг. 11).

Распространение и возраст. Джекказганский район, бассейн р. Кара-Кингир; обычна в тогузкуньских слоях.

Материал. Изучено 12 экземпляров.

Подрод *Rectoseptaglomospiranella* Reitl., subgen. nov.

Тип подрода — *Rectoseptaglomospiranella asiatica* Reitl, sp. nov., р. Кара-Кингир, тогузкуньские слои.

Раковина обычно биморфная, на ранней стадии септагломоспираноидная, в более поздней выпрямляющаяся, однорядная. Устье простое или ситовидное. Стенка известковая, часто толстая, грубозернистая.

Замечание. Мы рассматриваем данный подрод как условный морфологический. На данном этапе изучения турнейеллид мы считаем более правильным выделение категории морфологических подродов, пока не будет выяснено определенное функциональное значение признака разворачивания спирали и закономерностей генетических связей развернутых форм со спиральными. В то же время мы считаем необходимым отделить этренские формы от представителей рода *Ammobaculites* Cushman; последние, несомнен-

но, не имеют прямых филогенетических взаимоотношений с настоящей группой форм.

В о з р а с т. Верхи девона — низы турне (?).

Septaglomospiranella (Rectoseptaglomospiranella) elegantula
Reitl., sp. nov.

Табл. VI, фиг. 1—2

Г о л о т и п — экз. № 3452/65, ГИН; р. Кара-Кингир; тогузкуньские слои.

Раковина в ранней стадии роста навита спирально с различным положением осей навивания, чаще колебание их незначительно; в поздней стадии роста раковина выпрямляется, принимая цилиндрическую форму.

Наибольшая длина раковины составляет 0,50—0,62 мм; диаметр спиральной части 0,23—0,27 мм, диаметр в цилиндрической части равен 0,18—0,23 мм.

Камеры в спиральной части относительно низкие с короткими косыми септами. В выпрямленной части обычно высокие субцилиндрические со слабовыпуклым устьевым щитом. Число оборотов в спиральной части, по-видимому, не больше двух. Число камер в последнем обороте спиральной части около 5, в выпрямленной 3—4.

Стенка неравномерно зернистая, у некоторых экземпляров относительно тонкая, около 10 μ , у других — более толстая до 23 μ и с включением более крупных отдельных зернышек. Устье ситовидное, по-видимому, состоящее из небольшого числа крупных отверстий.

С р а в н е н и е. От *Rectoseptaglomospiranella asiatica* sp. nov. отличается слабым развитием прямолинейной части и формой камер, у последней они низкие, лепешковидные; иной характер имеет и спиральная часть. Наибольшее сходство описываемый вид имеет с *Ammobaculites? multicameratus* Lip. из кизеловских отложений, но отличается от последнего числом, формой и высотой камер, а также значительно более мелкими размерами и слабым развитием прямолинейной части.

Р а с п р о с т р а н е н и е и в о з р а с т. Редкая форма в тогузкуньских слоях р. Кара-Кингир Центрального Казахстана встречается в значительном количестве в одном образце из отложений средней части фаменского яруса Большого Кавказа.

М а т е р и а л. 9 относительно ориентированных сечений.

Septaglomospiranella (Rectoseptaglomospiranella) asiatica Reitl., sp. nov.

Табл. VI, фиг. 3—6

1956. *Spiroplectamina* sp. Лебедева, Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 98, «Микрофауна СССР», сб. VIII, стр. 40, табл. I, фиг. 1.

1960. *Ammobaculites?* sp. Липина, Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 14, стр. 128, табл. II, фиг. 5, 6.

Г о л о т и п — экз. № 3452/68, ГИН; р. Кара-Кингир; тогузкуньские слои.

Раковина в ранней спиральной стадии роста навита с небольшим колебанием осей, главным образом во внутренних оборотах; в более поздней стадии роста камеры располагаются прямолинейно.

Наибольшая длина раковины в среднем составляет 0,80—0,95 мм; диаметр спиральной части 0,27—0,36 мм; толщина в прямолинейной стадии роста 0,18—0,23 мм.

Камеры низкие, в выпрямленной части имеют в сечении субпрямоугольную форму. Число оборотов 2—3. Число камер в последнем обороте спиральной части 8—9; число камер в развернутой части до 9.

Стенка неравномерно мелкозернистая с отдельными более крупными зернышками кальцита, толщина ее до 25 μ .

Устье простое.

С р а в н е н и е. Настоящий вид напоминает по внешней форме «*Ammobaculites*? *multicameratus* Lip. (Липина, 1960) из кизеловских отложений Урала, но отличается от последнего иным характером спиральной части (большим числом более низких оборотов с большим числом камер). Возможно, к этому виду относится «*Ammobaculites*» sp., отмеченный О. А. Липиной (1960) в слоях с *Quasiendothyra* ex gr. *communis* Западного склона Урала.

Р а с п р о с т р а н е н и е и в о з р а с т. Р. Кара-Кингир, частная форма в тогузкуньских слоях.

М а т е р и а л. Изучено 24 различно ориентированных сечения.

Septaglomospiranella (Rectoseptaglomospiranella)? crassiformis
Reitl., sp., nov.

Табл. VI, фиг. 9—11

Г о л о т и п — экз. № 3452/72 ГИН; р. Кара-Кингир; тогузкуньские слои.

Раковина крупная, массивная, биморфная, в ранней стадии со слабым колебанием осей навивания.

Размеры диаметра 0,60—0,92 мм, в одном случае до 1,03 мм; диаметр спиральной части 0,57—0,64 мм, диаметр развернутой части 0,29—0,39 мм. Число оборотов 2 — 2 $\frac{1}{2}$. Число камер в последнем обороте 6—7.

Стенка толстая, неравномернозернистая, толщина ее до 46 μ .

Устье ситовидное, в последних камерах спиральной части и во всей выпрямленной.

С р а в н е н и е. Настоящие формы по внешнему строению раковины могли бы быть отнесены к роду *Haplophragmella*. Однако септогломоспирanelловый тип строения спиральной части раковины, иной хронологический интервал (большой стратиграфический перерыв), неясность филогенетических взаимоотношений позволяют рассматривать пока данные формы особо, относя их к категории морфологических видов. Возможно, данные формы составляют одну группу с *Septaglomospiranella* (?) *crassa* sp. nov.

Р а с п р о с т р а н е н и е и в о з р а с т. Джекказганский район, бассейн р. Кара-Кингир; обычно в тогузкуньских слоях.

М а т е р и а л. Изучено 9 сечений.

ЛИТЕРАТУРА

- Виноградов А. П. Основные закономерности в распределении микроэлементов между растениями и средой.—Сб. Микроэлементы в жизни растений и животных. Изд-во АН СССР, 1952.
- Волошинова Н. А. О новой систематике нонионид.—Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, нов. сер., 1958, вып. 115, «Микрофауна СССР», сб. IX.
- Гроздилова Л. А. и Лебедева Н. С. Фораминиферы нижнего карбона и башкирского яруса среднего карбона Кольво-Вишерского края.—Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, нов. серия, 1954, вып. 81, «Микрофауна СССР», сб. VII.
- Гроздилова Л. П. и Лебедева Н. С. Фораминиферы каменноугольных отложений западного склона Урала и Тимана.—Труды Всес. н.-и. геол.-развед. нефт. ин-та, 1960, вып. 150.
- Гурьянова Е. Ф. Закономерности распределения современной морской фауны и принцип районирования Мирового океана. Вопросы палеобиогеографии и биостратиграфии. Труды I сессии Всес. палеонтол. об-ва, 1957.
- Дідковський В. Я. Викопні пенеропліди південно-західно частини Радянського союзу.—Труды Ин-та геол. наук АН УССР, серия стратиграфия та палеонтология, 1959, вип. 28.
- Доброблюбова Т. А. Изменчивость кораллов филогенетического ряда *Dibunophyllum bipartitum* — *Caninia okensis*.—Изв. АН СССР, серия биол., 1948, № 2.

- Дуркина А. В. Фораминиферы нижнекаменноугольных отложений Тимано-Печорской провинции.— Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, 1959, вып. 136, «Микрофауна СССР», сб. X.
- Каптаренко-Черноусова О. К. К вопросу о видообразовании и систематике юрских эпистоминид. Вопросы микропалеонтологии, 1956, № 1.
- Киреева Г. Д. Некоторые морфологические морфы швагерин Бахмутской котловины Донецкого бассейна.— «Вопросы микропалеонтологии», 1958, № 2.
- Ковальский В. В. Значение рассеянных элементов в животноводстве.— Природа, 1954, № 4.
- Крашенинников В. А. О строении устья у некоторых представителей нонионид и эльфинид.— «Вопросы микропалеонтологии», 1958, № 2.
- Крестовников В. Н. и Карпышев В. Г. Фауна и стратиграфия слоев Etoengt реки Зиган (Южный Урал).— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, серия геол., 1948, вып. 66, № 21.
- Крестовников В. Н. и Раузер-Черноусова Д. М. О фораминиферах переходных от девона к карбону слоев (зона Etoengt) Казахстана, Ю. Урала и Самарской Луки.— Докл. АН СССР, 1938, т. 29, № 7—8.
- Лебедева Н. С. Фораминиферы этренских отложений Тенгизской впадины.— Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, 1956, вып. 98, «Микрофауна СССР», сб. VIII.
- Липина О. А. Фораминиферы верхнего девона Русской платформы.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1950, вып. 119.
- Липина О. А. Фораминиферы турнейского яруса и верхней части девона Волго-Уральской области и западного склона Среднего Урала.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1955, вып. 163.
- Липина О. А. Стратиграфия турнейского яруса и пограничных слоев девонской и каменноугольной систем восточной части Русской платформы и западного склона Урала.— Труды Геол. ин-та АН СССР, 1960, вып. 14.
- Малахова Н. П. Турнейский ярус Северного и Среднего Урала.— Труды Горно-геол. ин-та Уральского фил. АН СССР, 1959, вып. 38.
- Мартынова М. В. Стратиграфия и брахиоподы фаменского яруса западной части Центрального Казахстана.— Автореферат дис. на соискание степени канд. геол.-минерал. наук. МГУ, 1958.
- Миклухо-Маклай А. Д., Раузер-Черноусова Д. М. и Розовская С. Е. Систематика и филогения фузулинидей.— «Вопросы микропалеонтологии», 1958, № 2.
- Поярков В. В. О фораминиферах из фаменских и турнейских отложений западных отрогов Тянь-Шаня.— Вестник ЛГУ, 1958, № 12.
- Раузер-Черноусова Д. М. Материалы к фауне фораминифер каменноугольных отложений Центрального Казахстана.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, серия геол., 1948, вып. 66.
- Раузер-Черноусова Д. М. О низших таксономических единицах в систематике фораминифер.— «Вопросы микропалеонтологии», 1956, № 2.
- Рейтлингер Е. А. К вопросу систематики и филогении надсемейства Endothyridae.— «Вопросы микропалеонтологии», 1958, № 2.
- Рейтлингер Е. А. Фораминиферы пограничных слоев девона и карбона западной части Центрального Казахстана.— Докл. АН СССР, 1959, т. 127, № 3.
- Чернышева Н. Е. К стратиграфии нижнего карбона Макаровского района Южного Урала по фауне фораминифер.— Бюлл. Моск. об-ва испытат. природы, отд. геол., 1940, т. XVIII, № 5—6.
- Чернышева Н. Е. Новые виды фораминифер из девонских и этренских отложений Урала.— Тр. Всес. н.-и. геол. ин-та, сб. «Палеонтология и стратиграфия», 1952.
- Фурсенко А. В. О критериях систематики фораминифер (Тезисы доклада).— Бюлл. Моск. об-ва испытат. природы, отд. геол., 1954, № 5.
- Эйнор О. Л. Некоторые вопросы палеонтологической систематики, существенные для биостратиграфии.— Бюлл. Моск. об-ва испытат. природы, отд. геол., 1955, т. XXX, № 6.
- Bettenstedt F. Phylogenetische Beobachtungen in der Mikropaläontologie.— Paläontol. Z., 1958, № 32.
- Bhattacharya S. B. The study of variation in some smaller foraminifera.— J. Paleontol. Soc. India, 1956, v. 1, N 1.
- Boltovskoy E. Beobachtungen über Einfluß der Ernährung auf die Foraminiferen-Schalen.— Paläontol. Z., 1954 a, Bd. 28.
- Boltovskoy E. The species and subspecies concepts in the classification of the Foraminifera.— Micropaleontologist, 1954 b., v. 8, N. 3.
- Boltovskoy E. Recent Foraminifera from the shore sands at Quequén, Province of Buenos Aires, and changes in the foraminiferal fauna to the North and South.— Contribs. Cushman Found. Foraminiferal Res., 1955, v. 6, pt. 1.
- Boltovskoy E. Applications of chemical ecology in the study of Foraminifera.— Micropaleontology, 1956, v. 2, № 4.

- Bowen R. N. C. Apertura in Foraminifera.—Contrib. Cushman Found. Foraminiferal Res., 1957, v. 8, pt. 2.
- Glaessner M. F. Principles of micropalaeontology. N. Y., 1948.
- Glaessner M. F. Taxonomic, stratigraphic and ecologic studies of Foraminifera and their interrelation.—Micropaleontology, 1955, v. 1, № 1.
- Grabert Br. Phylogenetische Untersuchungen an *Gaudryina* und *Spiroplectinata* (Foram.).—Abh. Senckenb. Naturforsch. Ges., 1959, № 498.
- Hendrix W. E. Foraminiferal shell form, a key to sedimentary environment.—J. Paleontol., 1958, v. 32, N 4.
- Henson F. R. S. Larger imperforate Foraminifera of South-Western Asia, Fam. Lituoliidae, Orbitolinidae and Meandropsinidae.—British Mus. Natur. Hist. London., 1948.
- Huxley J. Evolution of the Modern synthesis. London, 1948.
- Myers E. Life activities of Foraminifera in relation to marine ecology.—Proc. Amer. Philos. Soc. 1943, v. 86, № 3.
- Ovey C. D. Difficulties in establishing relationships in the Foraminifera.—Proc. Geol. Assoc., 1958., N 49.
- Pokorný V. L. Grundzüge der soologischen Mikropaläontologie. Bd. 1. Berlin, 1958.
- Said R. Ecology of Foraminifera.—Micropaleontologist, 1951, v. 5, N 5.
- Sigal J. Notes micropaléontologiques nord-africaines.—C. r. Soc. géol. France, 1956, N 3.
- Swinnerton H. H. The study of variation in fossils.—Quart. J. Geol. Soc. London, 1940, v. 96, pt. 3.
- Sylvester-Bradley P. C. The subspecies in paleontology.—Geol. Mag., 1951, v. 88.
- Sylvester-Bradley P. C. The description of fossil populations.—J. Paleontol., 1958, v. 32, N 1.
- Tasch P. Causes and paleoecological significance of dwarfed marine invertebrates.—J. Paleontol., 1953, v. 27, N 3.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ¹

Таблица I

(Все экземпляры происходят из устькарагандинских слоев, кроме фиг. 6 и 17,—слон с *Q. kobeitusana*, и фиг. 15 и 16 — джанганские слон)

Фиг. 1. *Quasiendothyra bella* N. Tschern.; р. Кара-Кингир, обр. 902; особь с тенденцией к разветвлению, ориг. № 9

Фиг. 2—14, 16, 17. *Quasiendothyra communis* (Raus.).

2—*Q. communis communis* (Raus.); р. Кара-Кингир, обр. 1102, ориг. № 1; 3—*Q. communis* (Raus.) var. *turbida* (Durk.), р. Кара-Кингир, обр. 921, ориг. № 2; 4—*Q. communis* var. *kamenkaensis* Durk.; там же, обр. 1112, ориг. № 3; 5—*Q. communis* (Raus.) var. *pechorica* (Durk.), р. Кара-Кингир, обр. 1102, ориг. № 4; 6—*Q. communis* subsp. *regularis* Lip., Байтуган, скв. 24, глуб. 1309—1318, обр. 710, видно ситовидное устье, ориг. № 5; 7—*Q. communis* subsp. *regularis* Lip., р. Кара-Кингир, обр. 920, ориг. № 6; 8—*Q. communis* (Raus.) var. *delicata* Durk., р. Кара-Кингир, обр. 921, ориг. № 7; 9—*Q. communis* (Raus.) var. *mirabiliformis*, там же, обр. 1109, ориг. № 8; 10—*Q. communis communis* (Raus.), р. Кара-Кингир, обр. 1111, развернутая особь, ориг. № 10; 11—то же, там же, обр. 1112, видно ситовидное устье, ориг. № 11; 12—*Q. communis* subsp. *communis* (Raus.), там же, обр. 1110, уродливая форма; 13—14; 16—17—*Q. communis* subsp. *regularis* Lip., 13—р. Кара-Кингир, обр. 921, ориг. № 13; 14—там же, обр. 839, ориг. 14; 16—Мугоджары, Джангансай, обр. 681, хорошо видно ситовидное устье, ориг. № 16; 17—Гряда Чернышева, обр. 24/427^б, ориг. № 17.

Фиг. 15. *Q. kobeitusana* (Raus.), Мугоджары, Джангансай, обр. 665а, ориг. № 15.

Таблица II

Фиг. 1—3. *Quasiendothyra communis* (Raus.) var. *radiata* Reitl. var. nov.; тогузкуньские слои.

1—р. Кара-Кингир, обр. 835, ориг. № 18; 2—там же, голотип, обр. 833, ориг. № 19; 3—там же, обр. 842, ориг. № 20.

¹ Все изображения даны при увеличении, × 75. Все оригиналы хранятся при лаборатории микрофауны ГИН АН СССР, № коллекций 3452.

- Фиг. 4—6. *Quasiendothyra konensis* (Leb.) var. *glomiformis* Reitl., var. nov., тогузкуньские слои.
 4 — р. Кара-Кингир, обр. 860, ориг. № 21; 5 — там же, обр. 830, ориг. № 22;
 6 — там же, обр. 839, ориг. № 23.
- Фиг. 7—10. *Quasiendothyra kobeitusana* (Raus.) subsp. *kobeitusana*.
 7—слои с *Q. kobeitusana*, Байтуган, скв. 24, глуб. 1309—1318 м, обр. 709, поперечное сечение, хорошо видны массивные дополнительные отложения и ситовидное устье, ориг. № 24; 8 — там же, обр. 710, центрированное продольное сечение, ориг. № 25; 9—Джангансайские слои, Мугоджары, Джангансай, обр. 664^б, карликовая форма, ориг. № 26; 10 — тогузкуньские слои, р. Кара-Кингир, обр. 858, ориг. № 27.
- Фиг. 11. *Quasiendothyra kobeitusana* (Raus.) subsp. *mirabilis* N. Tschern.; тогузкуньские слои, р. Кара-Кингир, обр. 858, ориг. № 28.
- Фиг. 12. *Quasiendothyra kobeitusana* (Raus.) var. *smekhovi* (Leb.); тогузкуньские слои, р. Кара-Кингир, обр. 860, ориг. № 29.

Т а б л и ц а III

(Все оригиналы происходят из тогузкуньских слоев.)

- Фиг. 1, 2. *Quasiendothyra kobeitusana* (Raus.) subsp. *mirabilis* N. Tschern. forma *lata*.
 1 — р. Кара-Кингир, обр. 838, ориг. № 30; 2 — там же, обр. 860, ориг. № 31.
- Фиг. 3, 4, 7. *Quasiendothyra konensis* (Leb.) var. *mutabilis* Reitl., var. nov.
 3 — р. Кара-Кингир, обр. 853, ориг. № 32; 4 — там же, обр. 860, ориг. № 33; 7 — там же, обр. 860, ориг. № 36.
- Фиг. 5. *Quasiendothyra konensis* (Leb.); р. Кара-Кингир, обр. 855, ориг. № 34.
- Фиг. 6. *Quasiendothyra konensis* (Leb.) *abberatia*, р. Кара-Кингир, обр. № 1, ориг. № 35.

Т а б л и ц а IV

- Фиг. 1—3. *Quasiendothyra* (*Klubovella*) *kobeitusana* (Raus.) subsp. *mirabilis* N. Tschern., тогузкуньские слои, р. Кара-Кингир
 1 — обр. 832, сечение раковины через выпрямленную стадию роста, ориг. № 37;
 2 — там же, обр. 860, ориг. № 38; 3 — там же, обр. 857, ранняя стадия выпрямления, ориг. № 39.
- Фиг. 4. *Q. konensis* Leb. var. *mutabilis* Reitl., var. nov., тогузкуньские слои, р. Кара-Кингир, обр. 854, хорошо видно ситовидное устье; ориг. № 40.
- Фиг. 5. *Q. (Klubovella)* ex gr. *konensis* (Leb.), слои с *Q. kobeitusana*, Куйбышевская область, Ореховская скв., глуб. 2786—2788; ориг. № 41.

Т а б л и ц а V

- Фиг. 1. *Quasiendothyra* ex gr. *konensis* Leb., уродливая форма с очень крупной округло-треугольной начальной камерой, тогузкуньские слои р. Кара-Кингир, обр. 860, ориг. № 42.
- Фиг. 2—8. *Septaglomospiranella (Septaglomospiranella) nana* sp. nov., каракингирские слои.
 2 — р. Кара-Кингир, обр. 941, поперечное сечение голотипа, ориг. № 43; 3 — там же, обр. 940, ориг. № 44; 4, 5 — там же, обр. 941, поперечное сечение особи с тенденцией к выпрямлению (?), видно ситовидное устье (?), ориг. № 45; 6 — там же, обр. 933, ориг. № 46; 7 — там же, ориг. № 47; 8 — там же, обр. 893, ориг. № 48.
- Фиг. 9—13. *Septaglomospiranella (Septaglomospiranella) primaevae* (Raus.) var. *kazakhstanica* Reitl., var. nov., устькарагадинские слои.
 9 — р. Кара-Кингир, обр. 921, ориг. № 49; 10 — там же, обр. 1110, ориг. № 50; 11 — там же, обр. 1112, ориг. № 51; 12 — там же, голотип, ориг. № 52; 13 — там же, обр. 1110, ориг. № 53.
- Фиг. 14—17. *Septaglomospiranella (?) (Septaglomospiranella) kingirica* Reitl., sp. nov., устькарагадинские слои.
 14 — р. Кара-Кингир, обр. 921, ориг. № 54; 15 — там же, обр. 1112, ориг. № 55; 16 — там же, обр. 920, ориг. № 56; 17 — там же, голотип № 57.
- Фиг. 18—22. *Septaglomospiranella (?) (Septaglomospiranella) primaeva* (Raus.) subsp. *graciosa* Reitl., subsp. nov., тогузкуньские слои.
 18 — р. Кара-Кингир, голотип, обр. 830, продольное сечение, ориг. № 58; 19 — там же, обр. 830, поперечное сечение, ориг. № 59; 20 — там же, обр. 839, ориг. № 60; 21—22 — там же, обр. 830, ориг. № № 61 и 62.

Фиг. 23. *Septaglomospiranella* (*Rectaseptaglomospiranella*) (?) sp. N 1, тогузкуньские слои, р. Кара-Кингир, обр. 830, ориг. № 63.

Т а б л и ц а VI

(Все оригиналы происходят из тогузкуньских слоев Центрального Казахстана кроме фиг. 1)

Фиг. 1—2. *Septaglomospiranella* (*Rectoseptaglomospiranella*) *elegantula* Reitl. sp. nov.
1a—b — фаменский ярус, Б. Кавказ, р-н Теберды, обр. 1384, ориг. № 64; 2 — р. Кара-Кингир, обр. 839, голотип, ориг. № 65.

Фиг. 3—6. *Septaglomospiranella* (*Rectaseptaglomospiranella*) *asiatica* Reitl., sp. nov.
3 — р. Кара-Кингир, обр. 830, ориг. № 66; 4 — там же, обр. 838, ориг. № 67; 5 — там же, голотип № 68; 6 — там же, обр. 839, ориг. № 69.

Фиг. 7—8. *Septatournayella crassa* Reitl., sp. nov.
7 — р. Кара-Кингир, обр. 835, голотип, ориг. № 70; 8 — там же, обр. 834, ориг. № 71.

Фиг. 9—11. *Rectoseptaglomospiranella crassiformis* Reitl. sp. nov.
9 — р. Кара-Кингир, обр. 860, голотип, ориг. № 72; 10 — там же, обр. 857, ориг. № 73; 11 — р. Тогузкунь, обр. 5/141, ориг. № 74.

Таблица I

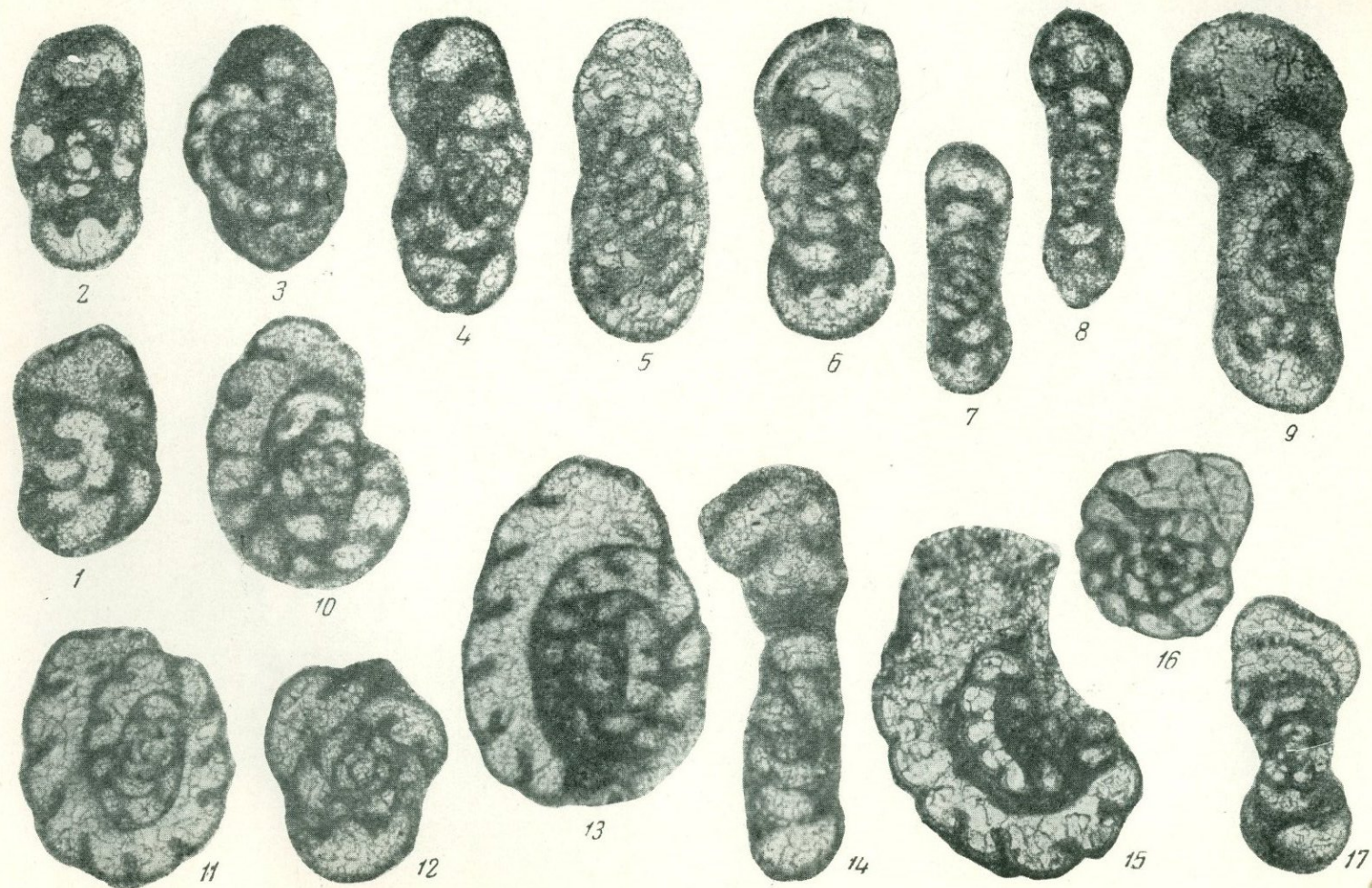


Таблица II



Таблица III



Таблица IV

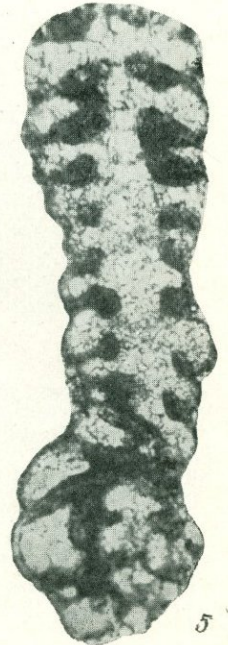
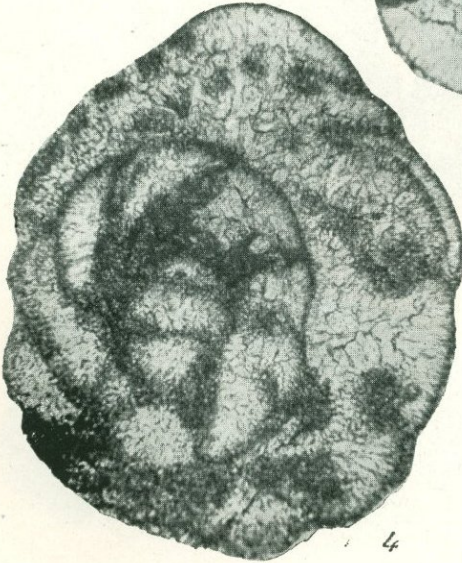
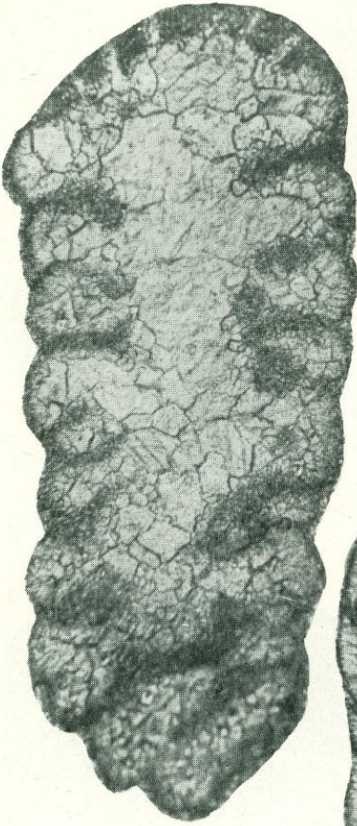


Таблица V

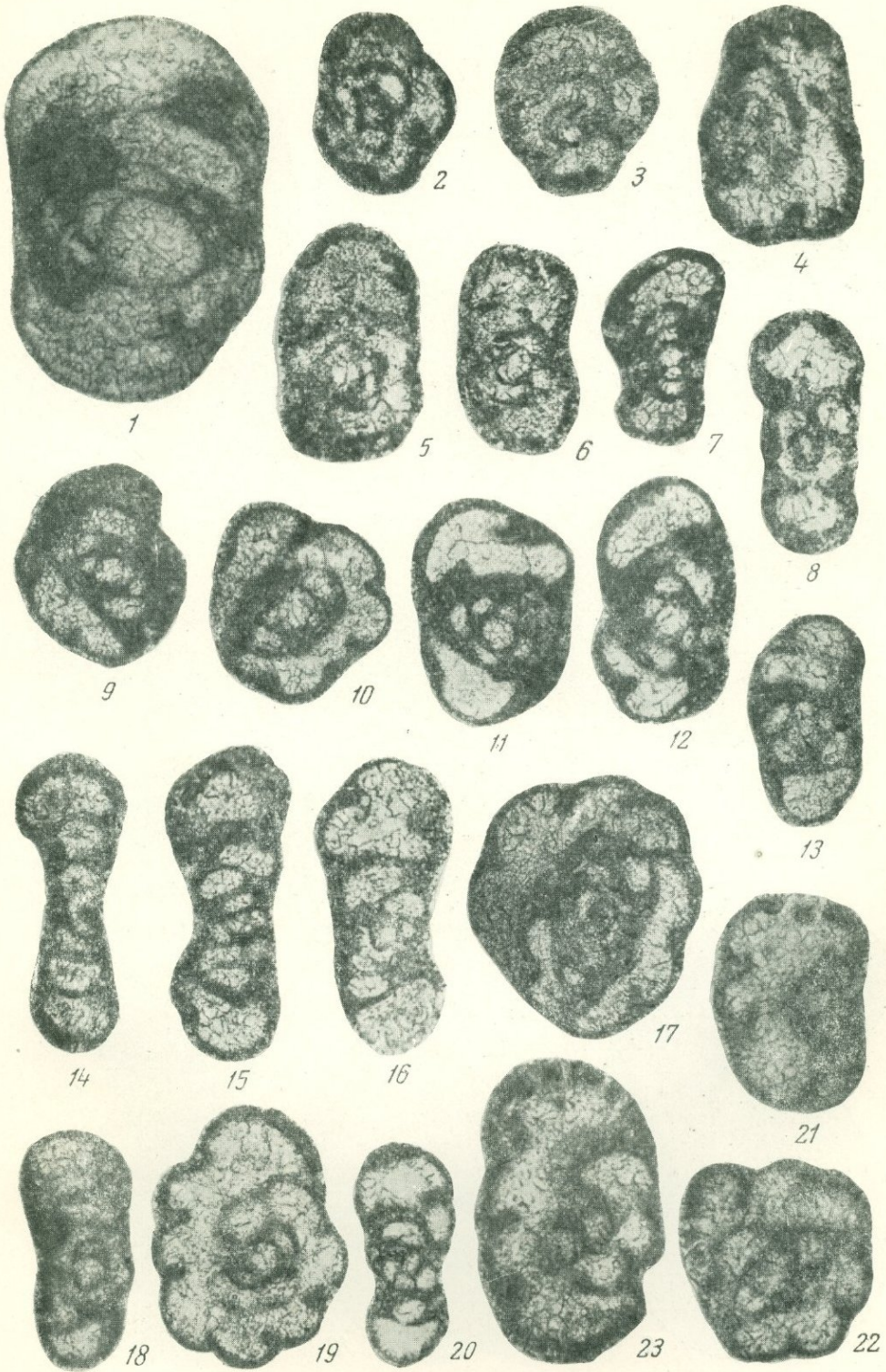


Таблица VI



М. Я. СЕРОВА

(Геологический институт Академии наук СССР)

**ВИД *TROCHAMMINA VITREA* SEROVA, SP. NOV.,
ЕГО ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ И СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ****ВВЕДЕНИЕ**

Назревшая в настоящее время необходимость критического пересмотра существующей систематики фораминифер требует постановки и проведения целого ряда специальных исследований по морфологии, экологии, образу жизни фораминифер и другим не менее важным вопросам. Одним из наиболее интересных является вопрос о влиянии разнофациальных условий обитания на состав фауны, а также на строение стенки раковинок фораминифер.

Несомненно, что решение этой большой проблемы возможно только при всестороннем изучении ископаемых и современных фораминифер как морских, так солоноватоводных и опресненных водоемов.

В этом отношении определенный интерес представляет находка, сделанная при изучении фораминифер третичных отложений западного побережья Камчатки. Здесь в разрезе терригенной песчано-глинистой толщи тигильской серии эоцен-олигоценевого возраста среди пород с богатой и разнообразно представленной фауной фораминифер и моллюсков были встречены глинисто-лигнитовые прослойки с массовым скоплением раковинок только одного вида *Trochammina vitrea*, sp. nov. при полном отсутствии остатков какой-либо другой фауны. Вопрос о палеоэкологии и стратиграфическом значении этого вида, о фациальной обстановке, господствовавшей на территории западного берега Камчатки в момент формирования слоев с трохамминами имеет не только теоретический, но и практический интерес, если учесть перспективность пород тигильской серии в отношении нефте- и газоносности.

О П И С А Н И Е В И Д А***TROCHAMMINA VITREA* SEROVA, SP. NOV.****СЕМЕЙСТВО *TROCHAMMINAIDAE* SCHWAGER, 1877****Род *Trochammina* Parker et Jones, 1859*****Trochammina vitrea* Serova, sp. nov.**

Табл. I, фиг. 1—19; табл. II, фиг. 1—12

Г о л о т и п — № 3450/1, коллекция Геологического ин-та Академии наук СССР, центральная часть западной Камчатки, Точилинская антиклиналь, тигильская серия, слой с *Mytilus yokoyamai* Slod. (верхний эоцен); табл. I, фиг. 17—19.

Д и а г н о з. Трохаммина маленькая, шести- или пятикамерная; периферия широкоокруглая, стенка блестящая, стекловатая, состоит из секреторного кремнезема коричневого цвета.

О п и с а н и е. Раковинка очень маленьких размеров с тонкозернистой блестящей стекловатой стенкой. В недеформированном состоянии¹ раковинка округлая по периферии, сжатая с боков, слегка асимметричная; со стороны устья она имеет вид сильно вытянутого овала. Диаметр превышает толщину в два — два с половиной раза. Периферический край широко округленный, фестончатый. Последний оборот состоит, как правило, из 5—6 камер; камеры вздутые, довольно быстро увеличивающиеся в размере в процессе нарастания. На брюшной стороне они имеют вид равнобедренных треугольников, вершина которых находится в центре раковинки, а закругленное основание образует периферический край камеры. На спинной стороне камеры имеют вид низких прямоугольников со слегка изогнутыми сторонами. Септальные швы углубленные, тонкие, отчетливые, на брюшной стороне прямые, радиально расходящиеся из центра, на спинной — значительно изогнутые. Спиральный шов также отчетливо выражен. Особенно хорошо швы видны при смачивании раковинки водой. Устьевая поверхность подковообразная, выпуклая. Устье на последней камере закрыто стекловидным веществом дополнительного скелета; наблюдалось оно только на более ранних камерах в шлифах, в сечении, перпендикулярном оси навивания. Высота устья равна почти половине высоты устьевой поверхности. Стенка кремнистая, тонкая, стекловатая, блестящая, обычно ржаво-желтого или грязно-коричневого цвета. На спинной стороне в центре окраска раковинки значительно более темная, чем у периферического края, который обычно просвечивает, что связано с «западением» стенок начальных камер за счет их большей пластичности. Изучение стенки под микроскопом при больших увеличениях ($\times 600$ — 700) показало, что она состоит из бесструктурного кремнистого вещества и, как правило, не содержит никаких включений. Подобный характер стенки дает возможность предполагать, что образование ее происходило не за счет агглютинации кварцевых зерен из осадка, а являлось результатом секреторного выделения плазмой путем непосредственной ассимиляции кремнекислоты из водных растворов.

Р а з м е р ы г о л о т и п а²: диаметр 0,25, высота 0,1 мм.

И з м е н ч и в о с т ь. Об изменчивости данного вида, несмотря на большое количество просмотренного материала (около 1500 экз.), трудно составить представление из-за сильной деформированности раковин. Выполненные пиритом экземпляры, извлеченные из пород разных разрезов, устойчиво сохраняют отмеченные выше признаки.

С р а в н е н и е. Несмотря на весьма разнообразную деформацию раковин, приведшую к тому, что из полутора тысяч просмотренных экземпляров данного вида ни один по своим очертаниям не похож на другого, вид этот легко отличается от других представителей рода, а также от сходных по строению видов рода *Haplophragmoides* благодаря мелким размерам,

* ¹ Большая пластичность стенки раковинки в прижизненном состоянии обусловила сильную ее деформацию при захоронении, и в ископаемом состоянии наблюдаются почти исключительно деформированные раковинки. При этом трудно бывает даже определить родовую их принадлежность (*Trochammina* или *Haplophragmoides*). Из общего количества 1500 просмотренных экземпляров удалось найти только несколько раковин, заполненных пиритом и благодаря этому сохранившим свои прижизненные очертания (табл. I, фиг. 10—13, 17—19; табл. II, фиг. 7—9).

² Благодаря сильной деформированности раковинок судить о размерах данного вида и о пределах изменчивости довольно трудно. Среди деформированных экземпляров, сдавленных в направлении, параллельном оси навивания (табл. I, фиг. 1—4; табл. II, фиг. 1—6), наиболее крупные экземпляры имели диаметр, равный 0,5, наиболее мелкие — 0,2 мм. Исходя из этого, можно предположить, что взрослые особи данного вида в прижизненном состоянии имеют диаметр порядка 0,25—0,35 мм. (При сдавливании в направлении, параллельном оси навивания, диаметр увеличивается в полтора раза.)

и главным образом стекловатой блестящей или слегка шероховатой на вид почти однородной стенкой.

Характерно, что деформированные экземпляры вида легко можно отнести к роду *Haplophragmoides*, так как спинная и брюшная стороны у них почти неотличимы вследствие того, что стенка ранних оборотов спинной стороны из-за своей эластичности деформируется больше, чем стенка камер последнего оборота. Поэтому на спинной стороне камеры ранних оборотов бывают частично или полностью закрыты более поздними камерами. По своим основным признакам вид *Trochammina vitrea* имеет некоторое сходство с видом *Haplophragmoides latiseptatus* Lautenschläger из верхнего миоцена (александровская свита Сахалина) и видом *Trochammina parva* Cushman et Laim. из нижнего миоцена Калифорнии. От первого вида камчатский отличается меньшим количеством камер в обороте, меньшей вздутостью раковинки, вдвое меньшими размерами. По-видимому, они имеют также различный тип навивания камер. От сходного американского вида *Trochammina parva* Cushman et Laiming описываемый вид отличается лишь округлым периферическим краем, тогда как у калифорнийского вида периферия, по описанию авторов, килеватая. Возможно, что это также связано с деформацией раковинки, однако отождествлять эти два вида вряд ли будет правильным, так как здесь, по всей вероятности, мы имеем дело с конвергентно развивающимися формами. Весьма близка наша форма к виду *Trochammina inflata* Montagu из гавани Барнстейбл, приводимому в работе Ф. Флежера и У. Уолтона (Phleger a. Walton, 1950); основным отличием нашего вида являются мелкие размеры и меньшее количество оборотов спирали. Другие трохаммины, сходные с *Trochammina vitrea* по типу строения раковинки, отличаются от последней иным характером стенки.

Распространение и геологический возраст. Вид *Trochammina vitrea*, sp. nov. встречается в массовом количестве в глинисто-лигнитовых отложениях верхней части тигильской серии (зона *Mytilus yokoyamai* Slod.) как в естественных обнажениях по берегу Охотского моря (северо-западное крыло Точилинской антиклинали), так и в разрезах скважин (скв. 30, Хромовская антиклиналь). Возраст — верхний эоцен.

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ СЛОЕВ С *TROCHAMMINA VITREA*, SP. NOV.

Вид *Trochammina vitrea*, sp. nov. является весьма характерным и важным видом фораминиферовой ассоциации палеогеновых отложений Западной Камчатки. В разрезе третичных отложений, которые по Западному побережью Камчатки представлены всеми своими отделами, начиная от палеонтологически охарактеризованного эоцена и кончая верхнеплиоценовыми отложениями, он встречен только в одном стратиграфическом горизонте, а именно: в средней части слоев с *Mytilus yokoyamai* Slod. Они соответствуют анатольскому горизонту тигильской серии стратиграфической схемы, принятой на Совещании по унификации стратиграфических схем Камчатки и Сахалина в г. Охе в 1959 г.

Отложения с трохамминами были встречены в разрезе Хромовской антиклинальной структуры (скв. 30) и в береговом разрезе северо-восточного крыла Точилинской антиклинали. Они залегают непосредственно под хорошо палеонтологически охарактеризованными породами горизонта с *Cribronion saitoi* (Asano et Murata) *Globobulimina pacifica* Cushman., содержащими богатую фауну моллюсков и фораминифер. Отложения с трохамминами представлены лигнитоносными, песчанистыми, неслоистыми глинами с большим количеством растительного детритуса как по плоскостям наслоения, так и в самой породе, и тонкими пластовыми линзами лигнитов.

Трохаммины как в хромовском, так и в точилинском разрезах встречаются

в более тонких и чистых темно-серых слабо песчаных глинах, причем появляются они внезапно и в большом количестве (до 600 экз. на 70 г породы). Другие фораминиферы в трохамминовом комплексе почти совершенно отсутствуют; не обнаружены также и моллюски. Мощность отложений с трохамминами невелика и не превышает 40—50 м. В разрезе этого сравнительно маломощного горизонта трохаммины в таком массовом количестве встречены дважды: в нижней и верхней его частях. Между ними в обоих изученных разрезах залегает пачка пород с известковыми фораминиферами, среди которых в комплексе преобладают виды *Gyroidina iojimaensis* (Asano et Murata) (Хромовская антиклиналь) и *C. sumitomoii* (Asano et Murata) (Точилинская антиклиналь). В меньшем количестве встречаются *Neobulimina yabei* Asano et Murata, *Pseudoglandulina clarkei* Parr., *Globulina landesi* (G. Hanna et M. Hanna), *G. minima* (Roemer), *Glandulina rotundata* Reuss. и некоторые другие виды. В этой части горизонта встречены (Точилинский разрез) раковины *Mythilus yokoyamai* Slod.

Фораминиферы, обнаруженные в отложениях, залегающих между двумя трохамминовыми комплексами, встречаются в большом количестве и в выше лежащих отложениях, где они вместе с некоторыми другими видами характеризуют верхнюю фораминиферовую зону с *Cribrononion saitoi* и *Globobulimina pacifica* Cushman. В небольшом количестве экземпляров они обнаружены также и в подстилающих трохамминовый комплекс отложениях. Возраст пород с трохамминами на основании морской фауны фораминифер и моллюсков из подстилающих и покрывающих слоев определяется как верхний эоцен.

СОВРЕМЕННЫЕ АНАЛОГИ КОМПЛЕКСА С *TROCHAMMINA VITREA*, SP. NOV.

Наличие в разрезе морских отложений тигильской серии пород с резко обедненным комплексом фораминифер, состоящим практически из одного вида, с несомненностью указывает на резкое изменение во время их существования условий осадконакопления, вызывавших исчезновение всех существовавших до этого в бассейне морских фораминифер и моллюсков. Каковы же были эти условия?

Решение этого вопроса, на наш взгляд, может быть двояким. С одной стороны, наличие прослоев пород с нормальной морской фауной фораминифер и моллюсков, которые залегают между двумя пачками пород с трохамминами, дает возможность предполагать, что формирование трохамминовых слоев происходило в условиях периодически отшнуровывавшихся от моря солоноватых опресняющихся лагун; с другой стороны, практически полное отсутствие в трохамминовом комплексе других видов фораминифер позволяет предполагать полную изоляцию данного водоема от морского бассейна и допустить его значительное опреснение, когда соленость воды могла практически быть равной нулю¹. Но в этом последнем случае вряд ли можно допустить существование и развитие массового количества трохаммин, представляющих группу простейших, которые, как правило, являются морскими формами.

Решение этого вопроса невозможно без привлечения материалов по экологии современных и субфоссильных фораминифер. За последние годы вопросы экологии особенно привлекают внимание исследователей, и в настоящее время мировая литература пополнилась многими новыми работами в этой области. Для решения нашей задачи естественно обратиться к работам по фораминиферам замкнутых и полужамкнутых солоноватоводных водоемов и главным образом водоемов с пониженной соленостью, так как на-

¹ В условиях холодного климата с большим количеством атмосферных осадков и ничтожным испарением возможность засоления подобных отшнуровывающихся бассейнов маловероятна.

копление слоев с трохамминами на Камчатке, на наш взгляд, происходило, несомненно, в условиях некоторого опреснения. С этой точки зрения наибольший интерес представляют работы, посвященные описанию фауны фораминифер из водоемов с резко нарушенным солевым режимом. К числу таких относятся исследования по фауне опресняющихся морских заливов эстуариев и дельт рек и озерно-болотных водоемов. Несомненный интерес представляет также находка довольно разнообразных морских корненожек в соленых караумских колодцах. На краткой характеристике этих работ и основных выводах, сделанных в них, мы считаем необходимым остановиться.

Наибольший интерес с точки зрения изучения характера изменения биоценозов фораминифер солоноватоводных отшнуровывающихся от моря водоемов и опресняющихся морских заливов в зависимости от изменения температуры, глубины и главным образом солёности бассейна представляют работы Г. Хедберга (Hedberg, 1934), Г. Бартенштейна и Е. Бранда (Bartenstein и Brand, 1938), Ф. Флежера и В. Уолтона (Phleger и Walton, 1950), Я. Исивада (Ishiwada, 1958) и других исследователей.

Г. Хедберг (Hedberg, 1934) описал солоноватоводных и пресноводных фораминифер оз. Маракаибо, которое соединяется с Карибским морем узким проливом. В озеро впадают многочисленные реки, и поверхностная часть воды употребляется как водопроводная питьевая вода. На водопроводных фильтрах и в прибрежных донных илах этого озера были обнаружены различные фораминиферы, причем состав комплекса фораминифер заметно изменяется по мере продвижения от более осолоненных, расположенных ближе к проливу частей озера, к более опресненным краевым частям. В донных пробах, взятых из грунта части траверысы, обращенной к морю, были найдены хорошо сохранившиеся раковины *Globigerina* sp., *Bulimina* sp., *Unigerina* sp., которые, по мнению автора, могли быть занесены в озеро из моря во время прилива. В северной, наиболее опресненной части озера во всех пробах были обнаружены только раковинки *Miliammina fusca* Brady. На промежуточных станциях в одном комплексе с *Quinqueloculina fusca* встречались также *Elphidium* sp. и *Rotalia beccarii* (L.). Таким образом, вид *Quinqueloculina fusca* оказался наиболее эвригалинным, живущим не только в солоноватой, но и в совсем пресной воде. В отношении режима солёности он даже более неприхотлив, чем эвригалинная форма *Rotalia beccarii* (L.).

В оз. Хамана-ко, расположенном на тихоокеанском побережье центрального Хонсю, по данным Исивада (Ishiwada, 1958), также наблюдается дифференциация ценозов фораминифер в зависимости от изменения солёности. Это озеро периодически пополняется проникавшими через пролив морскими водами, и, с другой стороны, опресняется притоком пресных вод со стороны суши. В зависимости от этого в значительных пределах на разных участках озера изменяется температура, солёность и количество растворенного в воде кислорода. Это, в свою очередь, вызывает изменение танатоценозов в его разных частях. Выделяется танатоценоз субфации открытого моря, переходных фаций и собственно озерной фации.

Танатоценоз собственно озерной фации с *Mellettella rotundata* Ishiwada, *Haplophragmoides canariensis* (Orb.), *Trochammina globigeriniformis* (Parker et Jones), *Rotalia beccarii* (Orb.) var. A, *R. beccarii aomoriensis* Asano делится на 3 субфации: танатоценоз с преобладанием *Haplophragmoides canariensis* (Orb.), танатоценоз с преобладанием *Rotalia beccarii* (L.) и танатоценоз с преобладанием *Haplophragmoides canariensis* (Orb.) и *Trochammina globigeriniformis* (Parker et Jones).

Основным фактором, влияющим на размещение танатоценозов, в оз. Хамана-ко, по мнению автора, является солёность воды. В тех участках дна озера, где солёность более 15‰, развивается танатоценоз субфации открытого

моря; где она менее 15‰, там встречается танатоценоз озерной фации. Вид *Trochammina globigeriniformis*, по мнению автора, может приспособливаться к довольно значительному изменению солености.

Подобное зональное распределение фораминифер наблюдалось Бартенштейном и Брандом (Bartenstein и Brand, 1938) на примере современных фораминифер залива Яда. Здесь на участках побережья Немецкого моря, обладающих более или менее нормальной соленостью, развит типичный мелководный комплекс морских фораминифер, а в более опресненных участках моря и в заливе Яда встречен резко обедненный комплекс, представленный видами: *Trochammina inflata* (Montagu), *Haplophragmoides canariensis* (Orb.), *Quinqueloculina arcuacea* (Rhumbler), *Quinqueloculina fusca* Brady, *Proteonina difflugiformis* Will., *Jadammina polystoma* Bartenst. et Brand., *Trochammina nutida* Brady, *Ammobaculites agglutinans* (Orb.), *Bigenerina nodosaria* Orb.

Как и в оз. Маракайбо, здесь преобладает вид *Miliammina fusca* (Brady) и трохамминиды. Большое разнообразие фораминифер в заливе Яда по сравнению с оз. Маракайбо, несомненно, связано с его меньшим опреснением. Однако в пределах того же залива, но в местах впадения в этот залив пресноводных ручьев, развиты исключительно тонкостенные песчаные фораминиферы, выделенные Бартенштейном и Брандом (Bartenstein и Brand, 1938) под названием *Jadammina polystoma*.

Интересные данные приведены в работе Ф. Флежера и В. Уолтона (Phleger и Walton, 1950) по экологии фораминифер мелководной зоны залива Кейпкод и гавани Барнстейбл (Массачусет). Гавань отделена от залива широкой косой и представляет собой обширное широкое болото. Соленость воды в зоне высоких болот изменяется от 31—32‰ во время больших приливов и до 20—25‰ при отливе. Комплекс фораминифер, обнаруженных в заливе и гавани, состоит преимущественно из песчаных форм. В прибрежной мелководной зоне залива преобладают виды: *Proteonina atlantica* Cushman, *Eggerella advena* Cushman и *Ammobaculites cassis* (Parker). Процентное содержание трохаммин в комплексе невелико.

В гавани Барнстейбл преимущественное развитие имеют тонкостенные трохамминиды, среди которых наиболее обильно представлены: *Trochammina inflata* (Montagu), *T. macrescens* Brady, *T. rotaliformis* Wright, *T. squamata* Parker et Jones.

Другие виды в комплексе имеют незначительное развитие. В пределах гавани авторы выделяют три фораминиферовые субфации. Первая субфация с наиболее богатой популяцией фораминифер приурочена к зоне высоких болот, заливаемых только во время прилива (зона *Spatina patena* и *S. glabra*), где отмечается самая большая органическая продуктивность. Общее количество бентонных фораминифер в пределах данной зоны на отдельных станциях достигает 9600 экз. Фораминиферовая ассоциация представлена здесь видами: *Trochammina inflata* (Montagu) и *T. macrescens* Brady, которые составляют до 90—95% всего комплекса. На отдельных станциях вместе с трохамминами присутствуют *Miliammina fusca* (Brady), *Armurella sphaerica* Heron — Allen et Earl., *Webbinella* (?) sp.

Субфация илистого дна приурочена к межприливной зоне; здесь фораминиферовая ассоциация значительно беднее в количественном отношении, но по составу имеет много общего с популяцией субфации высоких болот. Характерно для данного комплекса присутствие вида *Elphidium incertum* Will., не обнаруженного в зоне *Spatina glabra* и *S. patens*.

Субфация канала (зона *Zostera*) представлена значительно меньшим количеством экземпляров фораминифер в популяции, чем это имеет место в двух первых зонах. Систематический состав популяции близок к первой субфации. Характерно широкое развитие вида *Trochammina squamata* Rhumbler, который на отдельных станциях представляет всю популяцию.

Сходные биоценозы фораминифер описаны Саундерсом (Saunders, 1958) из зоны мангровых болот и эстуариев рек Тринидада, где так же, как и в гавани Барнстейбл, преобладает трохамминово-миллиамминовая ассоциация.

Весьма интересны с точки зрения экологии и систематического состава фораминиферы озерных и болотных континентальных водоемов, условия жизни в которых еще более отличаются от условий нормальных морских бассейнов. Фораминиферы в водоемах указанного типа были обнаружены Дадаем (Daday, 1884) в южных озерах Румынской нефтеносной области около Семиградья. В. Крапин (1929) нашел сходные раковины фораминифер в устьях рек, впадающих в оз. Эльтон; Г. Бартенштейн (Bartenstein, 1939) — в болотах средней Германии; О. И. Шмальгаузен (1950, 1951) — в соленом оз. Балпаш-сор (Казахстан); П. Д. Резвой (1951) — в Большом Гуликовском озере (старица р. Вахш, Средняя Азия).

Для всех фораминифер, встреченных в указанных местонахождениях, общим является трохамминовый тип строения раковинки и кремневый секреторный скелет. Раковинка вида *Entzia tetrastomella* из озер Семиградья — многокамерная, хитиновая, непробаденная, в хитине содержит кремневые пластинки; камеры расположены спирально и закручены слева направо. На выпуклой стороне видны все камеры, на вогнутой — только камеры последнего оборота.

Стенка раковинки состоит из различной величины и формы плотно расположенных кремневых пластинок, целиком погруженных в хитинообразную массу. «Раковинка имеет совершенно гладкую поверхность, что может указывать на то, что кремневые пластинки не агглютинированы из внешней среды, а выделены протоплазмой, лежат в субстанции самой раковины и состоят из хитинообразной основной массы, которая импригнирована кремнекислотой и, кроме того, содержит угловатые пластинки кремнекислоты».

По типу строения раковинки вид *Entzia tetrastomella* весьма близок к различным представителям рода *Rotalia*, однако по структуре и составу стенки (псевдохитиновая раковинка с секреторным кремнеземом) он приближается к примитивным хитиновым и песчаным фораминиферам. Фораминиферы, найденные О. И. Шмальгаузен (1950, 1951) в соленом оз. Балпаш-Сор, Кокчетавской области¹ отнесены ею к сем. Trochamminidae и выделены в новый род и вид *Borovina zernovi*. По форме раковинки, строению стенки и другим признакам этот вид совершенно аналогичен виду *Entzia tetrastomella*. Раковинка у вида *Borovina zernovi* — трохойдная, плосковыпуклая, спиральная, состоит из двух с половиной оборотов спирали по 6—8 камер в каждом обороте. Стенка раковинки тонкая, псевдохитиновая, с внедренными кремневыми пластинками, плоскими, неправильной формы и различной величины. Окраска раковинки варьирует от светло-желтоватого до коричневого цвета. Темнее всего окрашены первые по времени образования, центральные камеры, последняя камера почти бесцветная. Поверхность раковинки гладкая, покрыта прозрачным гомогенным веществом, заполняющим и углубления между камерами.

Сходные формы описаны Бартенштейном (Bartenstein, 1939) из болот окрестностей Эфурта и отнесены им к виду *Haplophragmoides canariensis* (Orb.). Раковинка данного вида имеет серовато-коричневатый цвет и состоит из зерен кварца, пластинок слюды и иных темноцветных минералов. Частично присутствует псевдохитиновая основа.

Весьма интересны находки фораминифер, сделанные В. Крапиным в оз. Эльтон. Пробы грунта брались у самого берега озера, где глубина не превышала нескольких сантиметров, либо на берегу около самой воды

¹ Оз. Балпаш-Сор, по данным О. И. Шмальгаузен (1951), — мелкое, сильно минерализованное. Состав солей сульфатно-натриево-магниевый. Степень минерализации изменяется в зависимости от минералогического состава солей.

из влажного грунта. Во вторых пробах количество фораминифер было большое. Плазма ни в одной из раковинок не была фиксирована. Среди обнаруженных фораминифер определены три вида: *Trochammina* sp., *Cyclammina* sp. 1 и *Cyclammina* sp. 2. Для всех трех видов, определенных В. Крапиным, характерно наличие трохойдной раковинки, последний оборот которой состоит из семи (*Trochammina* sp., *Cyclammina* sp. 1) или из девяти (*Cyclammina* sp. 2) камер. Стенка раковинки песчаная. Выделение среди найденных фораминифер трех разных видов и, тем более, отнесение этих форм к разным семействам только на основании различного типа строения устья является необоснованным и может быть объяснено только формальным подходом автора к оценке таксономического значения тех или иных систематических признаков¹. Две из них не могут быть отнесены к роду *Cyclammina* еще и потому, что они имеют трохойдную, а не спирально-плоскую раковинку; не обнаружена также характерная для цикламмин лабиринтовая стенка.

Наиболее правильно будет допустить, что в оз. Эльтон мы имеем дело с такого же типа или близкими к ним трохойдными формами, которые были описаны Дадаем и другими авторами из континентальных водоемов.

Сходная с *Borovina zernovi* Shmalgausen форма была обнаружена П. Д. Резвым (1951) в минерализованном горько-соленом Большом Гуликовском озере (Средняя Азия).

Сравнительный анализ фораминифер континентальных замкнутых водоемов показывает, что все фораминиферы, обнаруженные в этих водоемах различной степени солености, в различной удаленности от моря и на разных географических широтах, имеют много общих черт в строении раковин. Для них характерен трохойдный тип навивания камер и наличие псевдохитинового скелета с включением в него пластинок или зерен кремнезема, который является не агглютинированным, а секреторным, во всяком случае у трохойдных форм (Daday, 1884; Шмальгаузен, 1951, и др.).

Весьма интересно отметить, что подобный или близкий тип строения имеют и формы, найденные Бартенштейном и Брандом (Bartenst. и Brand, 1938) в опресненных впадающими ручьями участках залива Яда, сообщающегося с Немецким морем. Встреченные здесь фораминиферы были выделены в новый род и вид *Jadammina polystoma*. По форме раковинки, типу навивания, форме и размерам камер, составу стенки указанный вид весьма близок к виду *Entzia tetrastomella* из Семиградья, на что обращают внимание и сами авторы. Формы этого вида имеют роталлоидную, конически спиральную раковинку, состоящую из «псевдохитина с заключенными в нем мелкими кварцевыми зернами». К сожалению, в работе нет более точного указания, являются ли кварцевые зерна секреторными образованиями или агглютинированными извне. Основное отличие *Jadammina polystoma* от вида *Entzia tetrastomella*, описанного Дадаем, состоит в различной форме устья, которое у *Jadammina polystoma* имеет более сложное строение.

Таким образом, морфологическая близость форм озерных и болотных континентальных водоемов, удаленных от моря, и форм, найденных в опресненных участках морского залива, совершенно несомненна.

Определенный интерес с точки зрения возможности существования фораминифер в совершенно несвойственной им среде представляют уникальные находки фораминифер в колодцах пустыни Кара-Кумы, расположенных в ее центральной части, на несколько сот километров удаленной от ближайшего морского водоема. Колодцы приурочены ко второй зоне водоносного каракумского горизонта с соленостью вод до 20‰. По солевому составу грунтовые воды этой зоны весьма близки к Аральскому и Каспийскому

¹ Автор упустил из виду то обстоятельство, что у раковин, отнесенных им к роду *Cyclammina*, дополнительные устьевые отверстия имеются только на 15-ой камере и прослеживаются на более поздних, а раковины, отнесенные к виду *Trochammina*, имеют всего 14 камер, т. е. это фактически более молодые особи того же самого вида.

морям. Соленая вода периодически опресняется попадающей в колодцы пресной водой. Температура их более или менее однообразна и колеблется в пределах 17—20°.

В этих колодцах Кара-Кумов А. Л. Бродским (1928, 1929) и В. Ф. Николюком (1947, 1948) найдены фораминиферы, раковинки которых были заполнены плазмой с хорошо фиксирующимся ядерным аппаратом. Систематический состав фауны колодцев весьма своеобразен. Наиболее богато как по количеству особей, так и по числу видов представлено семейство Miliolidae. Здесь обнаружены: *Miliolina oblonga* (Montagu) var. *arenacea* Chapm., *Biloculina elongata* Orb. var. *turcomanica* Brodskyi, *Spiroloculina turcomanica* Brodsky, *Biloculina turcomanica* Brodsky; из других семейств найдены *Fischerina* sp. (сем. Fischerinidae), *Nodosaria* sp., *Lagena* sp. (сем. Lagenidae) и *Textularia* sp. (сем. Textulariidae). Кроме того, в списке простейших, приложенном к работе А. Л. Бродского (1929), упоминаются *Lagena turcomanica* Brozk., *L. subterranea* Brodsky, *Triloculina turcomanica* Brodsky, *Diacorbina* sp. *Globigerina turcomanica* Brodsky.

В отличие от морских представителей этих родов и семейств, найденные в колодцах фораминиферы характеризуются весьма малыми размерами, в 10—15 раз меньшими по сравнению с морскими формами и совершенно иным составом стенки. Раковинка фораминифер, обитающих в колодцах, характеризуется очень тонким, часто просвечивающим скелетом, содержащим в своем составе очень небольшое количество извести. Стенка их состоит преимущественно из псевдохитина с примесью большего или меньшего количества кремнезема либо с очень незначительной примесью углекислого кальция.

Своеобразие каракумской фауны фораминифер объясняется авторами весьма специфическими условиями ее существования, которые вызвали все указанные выше отклонения от нормальной морской фауны. Местом их обитания являются межпесчинковые микроводоемы водоносного каракумского горизонта, величина которых колеблется от 250 до 1500 микрон. Малый объем микроводоема между песчинками, довольно высокая годовая температура, периодическое опреснение вод, недостаточность питательного материала, нарушенный кислородный режим и колеблющаяся соленость, несомненно, влияли на развитие фораминифер и обусловили их незначительные размеры, тонкостенность раковинок и обеднение их скелета известью.

При сравнении фауны фораминифер трех различных типов водоемов, условия в которых резко отклоняются от нормальных морских, выявляются наряду с их очевидной разнородностью, и совершенно определенные черты сходства. Общим для фауны всех трех разобранных типов является наличие псевдохитино-кремнистого скелета при почти полном отсутствии в составе раковинки углекислого кальция. Образование подобного однотипного скелета у представителей различных систематических групп, обитающих в разобращенных водоемах, имеющих разную геологическую историю, вызвано, несомненно, однотипным влиянием среды на изменение состава раковинки — в данном случае, влияние изменения солености вод в сторону опреснения. Наибольшая близость систематического состава фауны намечается между комплексами наиболее опресненных участков морских заливов (устьевые части рек, впадающих в залив Яда, болота гавани Барнстейбл) и фауной континентальных озерно-болотных водоемов. Их биоценозы представлены весьма обедненным комплексом фораминифер, состоящим почти исключительно из представителей специфических видов тонкостенных трохамминид. Комплекс фораминифер каракумских колодцев более разнообразен и включает представителей нескольких родов, относящихся к четырем различным семействам.

Влияние изменения солености на состав биоценозов в сторону преобладания форм с кремневым секреторным скелетом особенно четко выявляется,

как мы уже видели, на примере отшнуровывающихся лагунно-озерных водоемов с дифференцированными экологическими условиями в разных частях бассейна. В пределах одного и того же водоема в зависимости от изменения солености на разных его участках обитают различные сообщества фораминифер. С увеличением опреснения происходит резкое сокращение их видового разнообразия за счет уменьшения количества известковых форм. Наиболее эврифаціальными, переносящими значительное опреснение, оказались фораминиферы с кремневым скелетом, а именно виды: *Miliammina fusca* (Brady) и трохаммины: *Trochammina globigeriniformis* (Park et Jones), *T. inflata* (Montagu), *T. squamata* Rhumbler, *T. lobata* Cushman. *T. rotaliformis* Wright. Значительные колебания солености переносят также вид *Rotalia beccarii* (L.) и некоторые нониониды. В этих условиях в строении раковин как песчаных, так и известковых фораминифер значительную роль играет внутренняя хитиноподобная часть скелета, а известковые формы в опресненных водоемах имеют очень тонкую раковинку, совершенно лишенную орнаментации. Подобные формы роталий широко развиты в современном Каспийском море (Гримм, 1877). В прибрежных опресненных участках моря, в приливно-отливной зоне высоких болот, покрытых болотной растительностью, фораминиферы также представлены весьма обильно, но обедненным комплексом, состоящим преимущественно из трохаммин, встречающихся здесь в огромных количествах (Phleger a. Walton, 1950; Saunders, 1958). Весьма примечателен факт нахождения в наиболее опресненных участках залива Яда (Немецкое море) форм *Jadammina polystoma* Bartenst. u. Brand, близких по своей морфологии к фораминиферам континентальных озерных водоемов, хотя в вопросе о происхождении этих форм до сих пор еще много неясного. Дадай (Daday, 1884) и Энтц (Entz, 1901), объясняя происхождение *Entzia tetrastomella* Daday в озерах Семиградья, допускали, что она могла быть занесена птицами из морского водоема в континентальный. Другие исследователи считают их реликтовой фауной древних водоемов. Каким же были их родоначальные формы? Значительное сходство между собой видов в *Entzia tetrastomella* Daday, *Jadammina polystoma* Bartenst. u. Brand, *Borovina zsernovi* Shmalg. и форм, описанных Крапиным и Резвым, а также сходство с *Rotalia beccarii* позволило предположить, что все они произошли от этого последнего, широко распространенного эвригалинного вида, могущего переносить значительное опреснение, и в этих условиях строящего свою раковинку почти преимущественно из хитиноподобного вещества с незначительной примесью известки. Подобные случаи замещения известкового скелета псевдохитиновым в условиях опресняющихся водоемов неоднократно описывались в литературе. Однако, при всей стройности и заманчивости этого построения остается неясным, можно ли допустить, что вид, относящийся по своему систематическому положению к группе, характеризующейся способностью строить известковистую раковинку, может в определенных условиях выделить кремнистый скелет?

Положительное решение этого вопроса повлечет за собой необходимость переоценки таксономического значения признака состава стенки раковинки.

Нам кажется наиболее вероятным допущение происхождения этих форм не от роталий, а от трохаммин, которые так же, как и роталии, судя по данным экологических исследований, переносят значительное опреснение, даже более значительное, чем *Rotalia beccarii* (Ishiwada, 1958; Phleger a. Walton, 1950, и др.). В пользу этого последнего допущения свидетельствует и тот факт, что трохаммины, как и некоторые другие песчаные фораминиферы, цементируют агглютинируемые ими частицы секреторным кремнеземом. В таком случае скорее, чем для роталий, можно допускать, что трохаммины, попадая в определенные специфические условия, в данном случае, в условия опресненного бассейна, утрачивают способность к агглютикации и строят свою раковинку из хитина и секреторного кремнезема.

Более сложно и трудно объясняется присутствие довольно разнообразного комплекса фораминифер в каракумских колодцах. А. Л. Бродский (1928) и В. Ф. Николук (1948) считают, что фораминиферы, обнаруженные в колодцах, являются реликтовой фауной ныне погребенного миоценового бассейна, некогда заходившего в район нынешних Кара-Кумов и постепенно регрессировавшего и засыпанного песками, в результате чего образовались формы, «приспособленные сначала к мелководью, а потом и к влажному песку. Начавшееся увеличение концентрации солей вызывало опускание фораминифер во все более глубокие слои песка, влажного от гравитационной воды» (Бродский, 1928, стр. 13). Гипотеза эта, несомненно, заслуживает внимания, однако многие ее стороны до сих пор остаются неясными. Бесспорно только одно, что факт находки этих фаун весьма интересен и заслуживает дальнейшей разработки.

Изложенные данные по вопросу о происхождении фораминифер замкнутых континентальных водоемов показывают, что какую бы теорию мы ни приняли, совершенно неоспоримо одно: фораминиферы, встреченные в опресненных континентальных водоемах, претерпели длительную эволюцию вместе с эволюцией того бассейна, в котором они в настоящее время обитают. Изменение режима бассейнов, которое, по всей вероятности, проявлялось во все большем их опреснении, обусловило и определенное направление в изменении скелета раковинки. Поэтому мы и встречаем в столь разобщенных между собой водоемах весьма однотипно построенных фораминифер.

ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ ВИДА *TROCHAMMINA VITREA*, SP. NOV.

Ознакомившись в общих чертах с экологией фораминифер опресняющих водоемов, попытаемся теперь подойти к решению вопроса о палеоэкологии вида *Trochammina vitrea*, sp. nov. и фациальной обстановке момента накопления слоев с трохамминами в пределах центральной части западного побережья Камчатки.

Этот вид, как уже отмечалось выше, по целому ряду признаков, как-то: мелкие размеры раковинки, ее тонкостенность, характерный коричневатый цвет, резко отличается от других видов трохаммин, встреченных в разрезе третичных отложений Камчатки и сопредельных районов. С другой стороны, выявляется несомненная близость этого вида с трохамминами, описанными из опресненных участков морских заливов (гавань Барнстейбл, зона высоких болот) и континентальных водоемов.

Значительная деформация раковинок трохаммин говорит о их большой пластичности в прижизненном состоянии, связанной, по-видимому, с тем, что в составе раковинки большую роль играло хитиноподобное вещество, как и у форм, живущих в современных озерах и болотах. Сходство вида *Trochammina vitrea* с озерно-болотными обитателями и трохамминами зоны высоких болот отшнуровывающихся морских лагун подтверждается и секретионным характером кремнезема скелета раковинки, как у видов *Entzia difflugiformis* Daday и *Borovina zernovi* Schmalgausem и у трохаммин из гавани Барнстейбл.

Обращает на себя внимание один факт, на котором, на наш взгляд, следует остановиться. При наблюдении массового количества раковинок *Trochammina vitrea* было подмечено, что при деформации их раковинок, независимо от того, в каком бы направлении она ни происходила, обычно бывают видны только камеры последнего оборота как на брюшной, так и на спинной стороне, и создается впечатление не трохоидного, а планиспирального навивания камер. При анализе этого факта весьма соблазнительно и, может быть, не безосновательно провести аналогию с явлением «западения» стенок камер первого оборота и начальной камеры при высыхании

осадка, отмеченного Бартенштейном и Брандом (1938) у вида *Jadammina polystoma* Bartenst. u. Brand.

Явление это объяснялось авторами тем, что начальная камера и камеры первого оборота состоят из псевдохитина, тогда как камеры последующего оборота содержат кварцевые зерна. Поэтому при высыхании плазмы, которое происходит одновременно с высыханием осадка, лишенная прочных строительных частиц псевдохитиновая стенка начальной камеры и камер первого оборота съезживается, в то время как стенка остальных камер при тех же условиях остается без изменений, в связи с чем форма камер также не изменяется. Весьма возможно, что и в нашем случае могло быть подобное явление.

Таким образом, анализ структуры и состава стенки раковинки подтверждает сделанный ранее вывод о том, что формирование отложений с трохамминами в районе Камчатки происходило в озерно-болотных, опресненных водоемах. Подтверждается это также и литологическим составом пород.

Каково же происхождение этих форм?

При регрессии моря, предшествовавшем отложению лигнитоносных слоев с трохамминами (что регрессия моря в это время имела место подтверждается характером осадков, подстилающих лигнитоносные отложения), проходило образование обширных отшнурованных, зарастающих болотной растительностью лагун, периодически соединявшихся с морем. Вода в этих лагунах постепенно опреснялась благодаря притоку с суши пресных вод и выпадающим атмосферным осадкам. В них создавались условия, сходные с описанными Хедбергом (Hedberg, 1934) для оз. Маракаибо, Исивада (Ishiwada, 1958) — для оз. Хамада-ко на побережье Тихого океана, Бартенштейном и Брандом (Bartenstein u. Brand, 1934) для залива Яда Немецкого моря, Флежером и Уолтоном (Phleger a. Walton, 1950) для залива Кеп-Код Новой Англии и т. д. В этих замкнутых и постепенно отшнуровывающихся лагунах происходила дифференциация биоценозов фораминифер, подобная той, которая описывается в приведенных выше работах. Это подтверждается весьма обедненным составом фораминифер в подстилающих трохамминовые слои отложениях, представленных формами видов: *Cribrononion saitoi* (Asano et Murata) и *Trochammina* sp.

Создавшиеся весьма специфические условия привели к вымиранию или миграции всех стеногалинных форм, по всей вероятности, были особенно благоприятны для развития и расцвета определенных форм, быстро приспособившихся к создавшимся условиям. В данном случае такой приспособившейся формой, пышно развивающейся в этих опресненных, заросших болотной растительностью водоемах был вид *Trochammina vitrea* sp. nov. Мелкие размеры этого вида, тонкостенность раковинки, а также полное отсутствие в комплексе не только стеногалинных форм, но даже форм, переносящих значительное опреснение, таких, как *Rotalia beccarii* (L.), обильно представленной в Каспийском (Гримм, 1876) и Черном (Долгопольская и Паули, 1932) морях и являющихся непременным членом комплекса всех приустьевых частей рек (Hedberg, 1934; Bartenst. u. Brand, 1934; Ishiwada, 1958, и др.), некоторых эвригалинных халлофрагмонидесов и нонионид, также свидетельствуют о несомненном значительном опреснении бассейна, в котором обитали камчатские трохаммины.

Прослой глинистых песчаников с морской фауной моллюсков и фораминифер, залегающие в разрезе между лигнитоносными отложениями с трохамминами, указывают на то, что эти озерно-болотные водоемы в период между формированием слоев с трохамминами заливались морскими водами. Наступление моря, несмотря на свою кратковременность, не было локальным, а скорее имело региональный характер, судя по тому, что прослой с морской фауной, залегающий между двумя слоями с трохамминами, прослеживается в нескольких разрезах, удаленных на значительные расстояния.

Кратковременная трансгрессия моря, происшедшая в момент между формированием нижнего и верхнего слоя с трохамминами, вызвала полное вымирание или миграцию вида *Trochammina vitrea*, так как ни один экземпляр его не встречен в комплексе с морской фауной, принесенной трансгрессивными морскими водами. Миграция данного вида в районы с более благоприятными для него условиями подтверждается тем, что после повторной регрессии моря он вновь появляется в данном районе, так как в изобилии найден в верхнем трохамминовом слое.

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВИДА *TROCHAMMINA-VITREA*, SP. NOV.

Отложения, охарактеризованные массовым скоплением вида *Trochammina vitrea*, как уже отмечалось выше, занимают в третичном разрезе западного берега Камчатки определенное стратиграфическое положение в верхней части тигильской серии (средняя часть слоев с *Mytilus yokooyamai* Slod.) и нигде по разрезу больше не обнаружены. Эти отложения не содержат никакой другой фауны, ни фораминифер, ни моллюсков. Вид *Trochammina vitrea* внезапно появляется в разрезе и так же внезапно исчезает. Экология его весьма близка к экологии современных фораминифер, обитавших в условиях озерно-болотного полуконтинентального режима в заросших травой водоемах.

Естественно возникает вопрос, может ли этот вид иметь стратиграфическое значение при расчленении и сопоставлении разрезов как близко расположенных, так и удаленных областей, или его следует рассматривать только как показатель изменения экологических условий. И можно ли говорить о близком генетическом родстве подобных форм, морфологически сходных, но встречающихся в удаленных районах и на разных стратиграфических уровнях?

Учитывая строгую экологическую приуроченность вида *Trochammina vitrea*, вряд ли можно предполагать его широкое стратиграфическое значение, хотя совершенно несомненно, что в отложениях тигильской серии центральной части западного побережья Камчатки он занимает во всех изученных разрезах совершенно определенное стратиграфическое положение, что подтверждается также комплексом фораминифер из подстилающих и покрывающих отложений.

При сопоставлении же удаленных разрезов, в нашем случае — при сопоставлении с разрезами Японии и Северной Америки, этот вид скорее может быть использован как показатель определенной экологической обстановки, которая в отдельные моменты могла быть общей для всего Тихоокеанского региона, т. е. обстановки регрессии моря с образованием на покинутых морем площадях обширнейших заболоченных озер и болот. При этом виды, обитавшие в подобных условиях, могут быть различными. Синхроничность отложений подобных замкнутых водоемов с нарушенным режимом должна также подтверждаться синхроничностью подстилающих и покрывающих отложений с морской фауной.

Вряд ли можно ставить вопрос о непосредственной генетической близости подобных экологических форм, имеющих сходную морфологическую характеристику, но залегающих в разновозрастных отложениях различных областей, даже если эти области принадлежат одной и той же, в данном случае — Тихоокеанской, провинции.

На этом основании мы не можем говорить о тождестве или непосредственных генетических связях таких морфологически сходных видов, как *Trochammina parva* Cusm. et Laim. из нижнемиоценовых отложений Калифорнии, с которым мы, правда, при первом определении и отождествляли наш вид на основании их значительного морфологического сходства; таких, как вид

Haplophragmoides latiseptatus Lautenschläger из верхнего миоцена Сахалина и некоторых других видов, отмеченных при описании вида *Trochammina vitrea*. Более вероятно предположить, что в данном случае мы имеем дело с конвергентно развивающимися формами, в определенных условиях дающими сходные морфологически, но развивающиеся от различных предков виды.

ЛИТЕРАТУРА

- Бродский А. Л. *Foraminifera* в колодцах пустыни Кара-Кумы.— Труды Среднеаз. ун-та, серия 11а, Зоология, 1928, вып. 5.
- Бродский А. Л. Фауна водоемов пустыни Кара-Кумы.— Труды Среднеаз. ун-та, 1929, серия 12а, 1929, вып. 5.
- Гримм О. А. Каспийское море и его фауна.— Труды Арало-Касп. комплексной экспедиции АН СССР, 1876, вып. 2, тетр. 1; 1877 тетр. 2.
- Долгопольская М. и Паули Н. *Foraminifera* Черного моря района Карадагской биостанции.— Труды Карадагск. биол. ст., 1932, вып. IV, т. 1—3.
- Крапин В. О фораминиферах рек, впадающих в озеро Эльтон.— Русск. гидробиол. ж., 1929, т. 8, № 6—7.
- Николюк В. Ф. Палеофауна водоносного горизонта пустыни Кара-Кумы.— [Бюлл. АН Уз.ССР, 1947, № 8.
- Николюк В. Ф. Реликтовые *Foraminifera* пустыни Кара-Кумы.— Изв. АН Уз.ССР, 1948, № 1.
- Резвой П. Д. О нахождении фораминифер в большом Гуликовском озере.— Докл. АН Тадж. ССР, 1951, вып. 1.
- Шмальгаузен О. И. Новый вид фораминифер из озера Балпаш-сор (Казахстан).— Докл. АН СССР, 1950, т. XXV, № 6.
- Шмальгаузен О. И. Фораминиферы из соленого озера Балпаш-сор.— Труды Сапропелевой лаб. АН СССР, 1951, вып. V.
- Wartenstein H. Agglutinierende Brackwasser-Foraminifera in Quell-Tümpeln Mitteldeutschlands. *Senckenbergiana*, 1939.
- Wartenstein H. u. Brand E. *Jadammina poiystoma* n. g., n. sp. aus dem Jaden-Gebietes. „*Senckenbergiana*, 1934, Bd. 20, № 5.
- Daday E. Über einige *Polythalamia* der Kochsalztümpel bei Deva in Siebenbürgen. *Z. wiss. Zool.*, 1884., Bd. 40.
- Entz G. Die Fauna der Kontinentalen Kochsalzwässer.— *Math. Naturwiss. Ber. Ungarn.*, 1901, Bd. 19.
- Hedberg H. D. Some recent and fossil brackish to fresh-water Foraminifera.— *J. Paleontol.*, 1934, v. 8, № 4.
- Ishiwada Y. Studies on the brackish water. III. Recent Foraminifera from the brackish lake Haman-ko.— *Bull. Geol. Surv. Japan*, 1958, № 180.
- Phleger F. Foraminifera of submarine cores from the continental slope. Pt. 2.— *Bull. Geol. Soc. America*, 1942, v. 53.
- Phleger F. a. Walton W. Ecology of marsh and bay Foraminifera, Barnstable, Mass.— *Amer. J. Sci.*, 1950, v. 248. №. 4.
- Saunders J. B. Recent Foraminifera of mangrove swamps and river estuaries and their fossil counterparts in Trinidad.— *Micropaleontology*, v. 4, № 1, 1958.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Таблица I

Фиг. 1—19. *Trochammina vitrea* Serova sp. nov., Западная Камчатка, тигильская серия, слон с *Mytilus yokoyamai* Slod.

1—3 — формы, сжатые в направлении, параллельном оси навивания, $\times 75$: 1 — вид с брюшной стороны, 2 — вид со стороны устья; 3 — вид со спинной стороны; 4—5, 6—9, 13—16 — формы, сжатые в направлении, перпендикулярном к оси навивания или под углом к ней, $\times 50$; 10—12, 17—19 — недеформированные экземпляры, выполненные пиритом, $\times 75$: 17—19 — голотип; 10—17 — вид с брюшной стороны, 11—18 — вид со спинной стороны, 13—19 — вид со стороны устья.

Таблица II

Фиг. 1—12. *Trochammina vitrea* Serova sp. nov., Западная Камчатка, тигильская серия, слон с *Mytilus yokoyamai* Slod.

1—3 — $\times 50$; 4—9 — $\times 75$: 1, 4, 7 — вид с брюшной стороны; 3, 5, 8 — вид со спинной стороны; 2, 6, 9 — вид со стороны устья; 1—6 — деформированные экземпляры, сжатые по оси навивания; 7—9 — форма выполнена пиритом; 10 — внутреннее строение и строение стенок в шлифе (внутренняя полость раковины выполнена пиритом), $\times 100$; 11, 12 — строение стенок в шлифе у экземпляров, сдавленных по оси навивания.

Таблица I

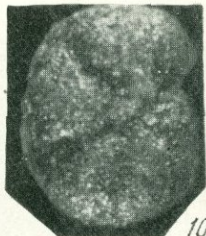
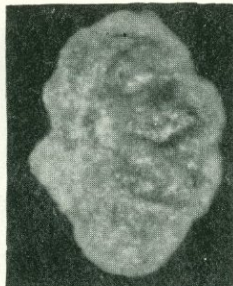
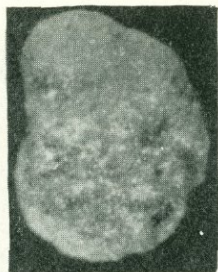
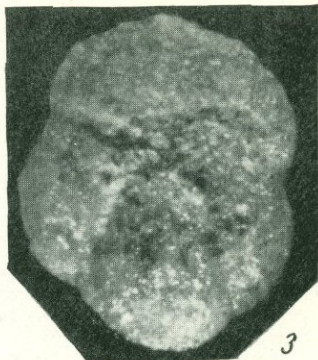
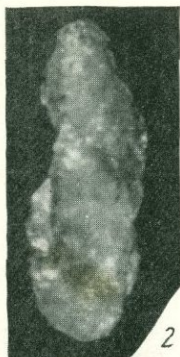
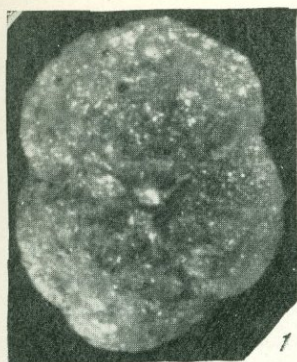
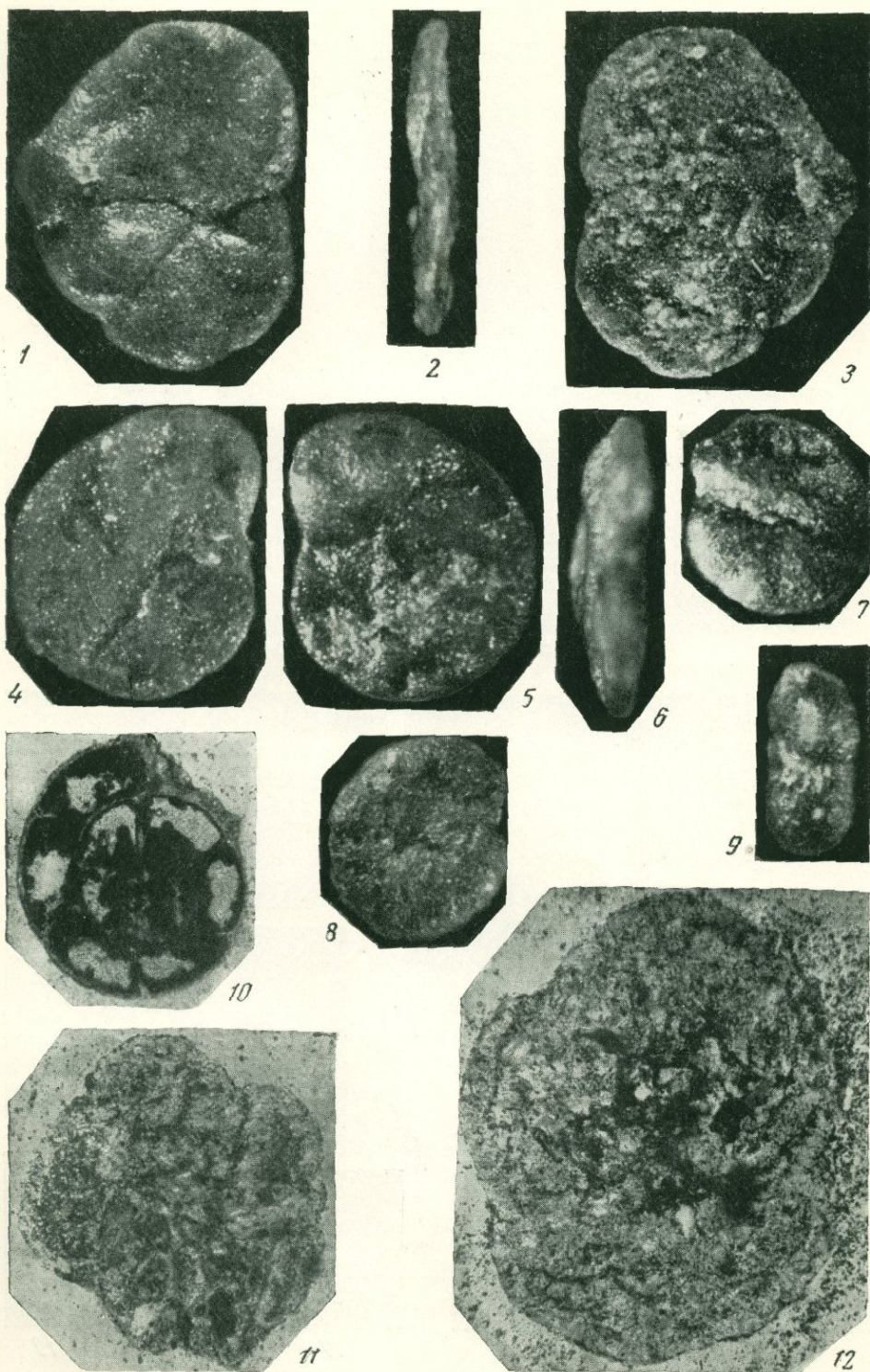


Таблица II



К. И. КУЗНЕЦОВА

*(Геологический институт Академии наук СССР)***О ГЕНЕТИЧЕСКИХ СВЯЗЯХ ВИДОВ ГРУППЫ
LENTICULINA POLONICA
ИЗ ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ**

Выяснение генетических взаимоотношений видов фораминифер, установление определенных признаков, указывающих на генетическую близость двух или нескольких видов, прослеживание этих признаков в развитии и, наконец, выяснение направления этого развития — таковы задачи, приобретающие особенно важное значение, когда мы подходим к вопросам систематики группы ископаемых организмов и к выяснению их стратиграфического значения.

Для правильного решения этих вопросов необходимо, как известно, использование всех критериев систематики — морфологического, онтофилогенетического, геохронологического, географического и экологического.

Однако отметить необходимость учета всех указанных моментов — это еще не значит ответить на конкретный вопрос, что же следует класть в основу выяснения родственных связей между видами или группами видов. Какие морфологические признаки могут быть использованы для установления генетической близости видов? Вопрос этот, очевидно, наиболее сложный и от правильности его решения зависит и правильность понимания филогенетического развития любой группы видов в каждом конкретном случае.

Хотя в настоящей работе мы попытались использовать все критерии систематики, следует отметить, что не все они в равной степени смогли быть учтены полно и всесторонне. Наиболее полно удалось использовать признаки морфологические. Плодотворным, как нам кажется, оказался в данном случае и метод онто-филогенетических исследований. Сведениями экологического характера мы располагали весьма ограниченно, так как детальных, послонных сборов фауны из изученных разрезов для специальных экологических исследований нами не производилось. Что касается географического и геохронологического критериев, то в настоящей работе, помимо собственных наблюдений автора, были использованы литературные данные, касающиеся этих вопросов и позволяющие составить представление об ареале распространения изученных видов и их развитии во времени.

В юрских отложениях Русской платформы встречается ряд видов рода *Lenticulina*, объединяемых общим и характерным признаком — сильно скульптурированной поверхностью раковины. Эта орнаментация поверхности раковины выражается в наличии острых, гребневидных ребер, образующих в центре боковой стороны раковины бугорки, натеки, многоугольники и т. д. Подобные образования наружного дополнительного скелета могут значительно варьировать у различных видов, но в той или иной форме всегда присутствуют у представителей данной группы.

Группа объединяет следующие девять видов и два подвида: *Lenticulina polymorpha* (Terquem), *L. volubilis* Dain., *L. praepolonica* sp. nov., *L. polonica* (Wisn.) с подвидами *L. polonica* subsp. *polonica* (Wisn.), *L. polonica* subsp. *rossica* subsp. nov., *L. subgaleata* (Wisn.), *L. dicipiens* (Wisn.), *L. sculpta* (Mitjanina), *L. quenstedti* (Gümbel), *L. brückmanni* (Mjatliuk).

Прежде чем переходить к разбору отдельных признаков и их развития во времени, приведем краткое описание этой группы видов.

Характерные признаки группы. Раковины спирально-плоскостные, плотносвернутые, реже полуразвернутые, инволютные или полуинволютные. Спираль состоит из 1,5—2 оборотов. В последнем обороте 6—11 камер, обычно постепенно, реже быстро возрастающих по величине. Периферический край заостренный, без кия или с килем, который у некоторых видов этой группы тупой, узкий и различим только на ранних стадиях, у других видов — острый, широкий, доходящий до последней камеры. Септальные швы выпуклые, острые или гребневидные, соединяясь на боковой стороне раковины, они образуют бугорки, натеки, многоугольники и т. д. Устье радиально-лучистое, округлое или треугольное, расположено на слегка вытянутом обычно конце последней камеры, в углу, примыкающем к спинному краю. Стенка известковая состоит из радиально ориентированных кристалликов кальцита, пористая, однослойная или многослойная.

Большинство видов этой группы имеют широкий ареал распространения, встречаясь почти повсеместно в средне- и верхнеюрских отложениях Европейской части Союза и Западной Европы (рис. 1). К числу таких широко распространенных видов относятся: *Lenticulina quenstedti* (Gümb.), *L. polonica* subsp. *polonica* (Wisn.), *L. subgaleata* (Wisn.) и *L. dicipiens* (Wisn.), *L. polymorpha* (Terq.). Ареал распространения этих видов охватывает почти всю Европейскую территорию Союза и Западную Европу.

Видами, имеющими более узкий ареал распространения, можно считать: *L. volubilis* Dain — вид, выделенный Л. Г. Дайн (1958) в верхнем байосе Украины и *L. sculpta* (Mitjan.), описанная И. В. Митяниной (1955) из нижнего келловоя Белоруссии и ограниченная, по-видимому, пределами указанной области, а также формы, впервые описанные в данной работе — *L. praepolonica* и *L. polonica* subsp. *rossica*. *L. praepolonica* встречена нами только в пределах Саратовского Поволжья, *L. polonica* subsp. *rossica* обнаружена, кроме Саратовского Поволжья, также в верхнем келловее Днепровско-Донецкой впадины. Таким образом, в составе вида *Lenticulina polonica* (Wisn.) достаточно четко выделяются два географических подвида: *L. polonica* subsp. *polonica* (Wisn.), имеющая широкий ареал распространения и *L. polonica* subsp. *rossica* subsp. nov., ареал распространения которой ограничен частью Русской платформы.

Наиболее древние представители этой группы ребристых лентикюлин — *Lenticulina polymorpha* (Terq.) и *L. volubilis* Dain — встречаются в байосском ярусе, самые молодые (в геологическом отношении) виды — *Lenti-*

¹ Название группы дано по широко распространенному и характерному келловейскому виду *Lenticulina polonica* (Wisniowski).

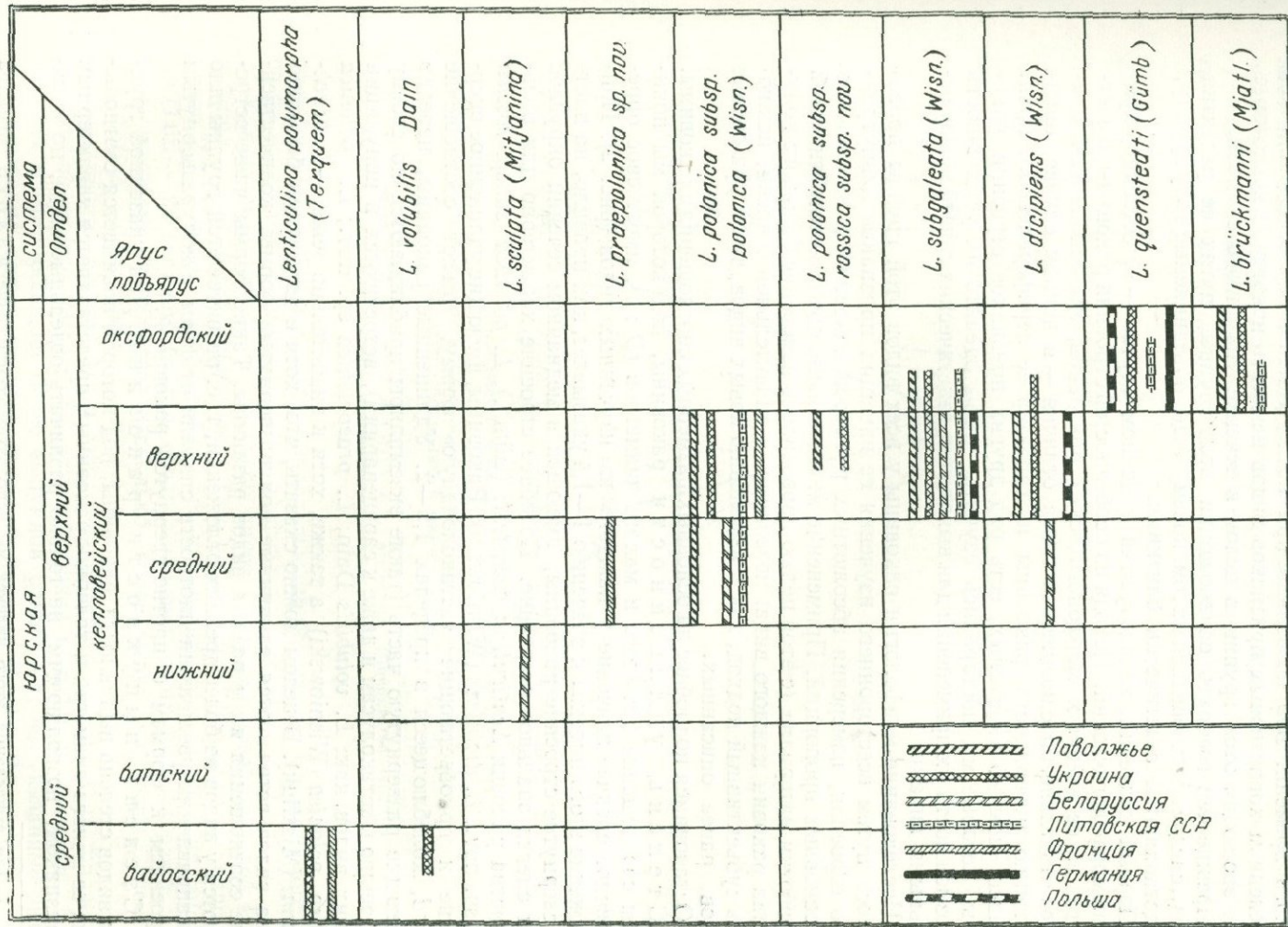


Рис. 1. Вертикальное распределение видов группы *Lenticulina polonica* в Европейской части Союза и в Западной Европе

culina quenstedti (Gümb.) и *L. brückmanni* (Mjatl.) — известны из отложений оксфорда, т. е. развитие этой группы форм протекало на протяжении всей средней и верхней юры, охватывая значительный интервал геологического времени. Это позволило при последовательном наблюдении над изменением характерных признаков видов наметить некоторые возможные пути эволюции этой группы в целом в течение указанного времени.

Прежде чем говорить об эволюции этой группы, путях ее развития и т. д., следует остановиться на том, почему виды, объединяемые в эту группу, представляются генетически близкими.

Первый критерий, используемый в данном случае, — естественно, критерий морфологический. Исходя из особенностей строения раковины, в частности, из ее внешних морфологических признаков, мы используем наиболее отчетливо бросающиеся в глаза отличия — в данном случае, орнаментацию поверхности раковины и характер ее периферического края. Однако, помимо указанных, есть ряд других признаков строения раковины, которые мы постарались изучить, чтобы оценить их устойчивость и возможность их применения для выявления генетических связей между отдельными видами.

Исследование морфологии раковины у всех видов этой группы проводилось путем всестороннего изучения ее внешних признаков и внутреннего строения, измерения абсолютных размеров раковины и вычисления ее основных пропорций. Применение методов вариационно-статистической обработки материала (с этой целью проводилось измерение большого количества раковин каждого вида) позволило, в значительной степени, исключить субъективный подход, как к выделению новых видов, так и при оценке видов, ранее описанных.

Остановимся подробнее на основных размерных соотношениях раковины.

Степень удлиненности раковины, под которой мы понимаем соотношение большого и малого диаметров ($D : d$), имеет свое определенное среднее значение у каждого из изученных видов (рис. 2). Приближение этого индекса к значению 1—1,4 указывает, как правило, на плотно свернутое строение раковины, имеющей в медианном сечении округлое или слегка овальное очертание. Подобное строение характерно для большинства раковин *Lenticulina quenstedti* (Gümb.), *L. polonica* subsp. *rossica* subsp. nov., *L. dicipiens* (Wisniowski). Раковины, имеющие удлиненное очертание и приобретающие «астаколоидную» форму, имеют соотношение $D : d$, колеблющееся в пределах 1,5—2. Удлиненные раковины, нередко имеющие развращенную часть (такие экземпляры приближаются по своему строению к астаколусам и даже к сараценариям), встречаются в популяции таких видов, как: *L. volubilis* Dain, *L. praepolonica* sp. nov., *L. polonica* subsp. *polonica* (Wisniowski), а также, хотя и значительно реже, — *L. brückmanni* (Mjatluk). В целом можно сказать, что, хотя в популяции большинства видов встречаются единичные полуразвернутые формы, количественные соотношения их у разных видов различны. Такие формы чаще встречаются у видов из более древних отложений, т. е. развитие этой группы шло в направлении увеличения плотности спирали от форм с полуразвернутым строением к формам с плотно свернутой раковиной.

Степень выпуклости раковины. Для указанной группы видов степень выпуклости раковины, под которой понимается соотношение ее малого диаметра и толщины раковины¹, представляется характерным признаком, позволяющим не только различать отдельные виды, но и на-

¹ Для вычисления этого индекса мы используем соотношение малого диаметра и толщины, так как размер большого диаметра тесно связан с количеством камер в последнем обороте, т. е. на нем более резко отражается возрастная изменчивость. Вследствие этого использование величины большого диаметра для вычисления указанного индекса нам представляется мало пригодным.

метить общую закономерность в развитии этого признака для всей группы в целом (рис. 3). Путем измерения большого количества экземпляров каждого вида (измерялось от 50 до 120 экземпляров) и вычисления среднего значения индекса $d : H$ были получены данные об изменении этого признака у наших форм на протяжении средней и верхней юры.

Удалось выяснить, что развитие этого признака в пределах изученной группы видов протекало в направлении увеличения выпуклости раковины,

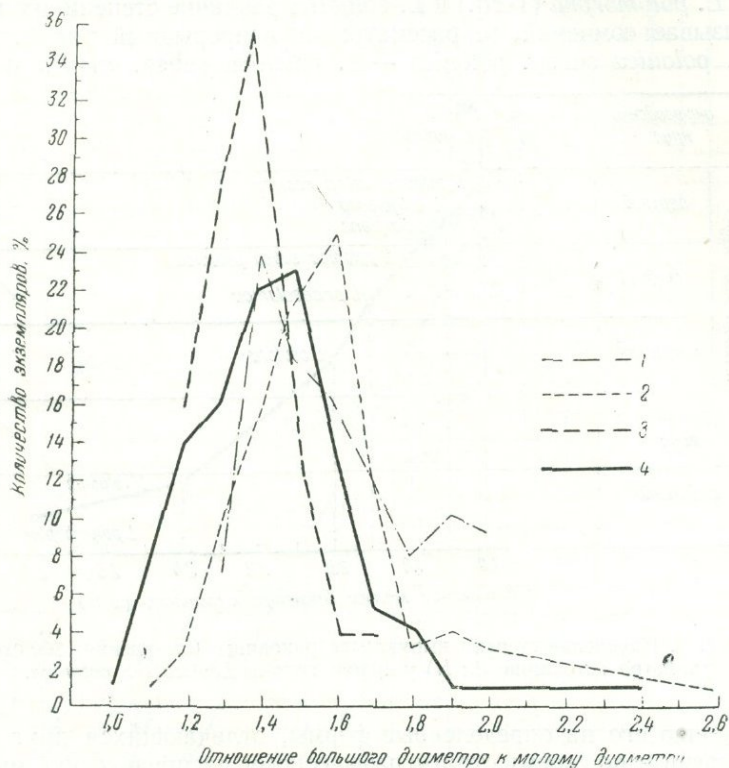


Рис. 2. Кривые изменения степени удлиненности раковины (соотношение большого и малого диаметров $D : d$)

1 — *Lenticulina volubilis* Dain. (50 экз.); 2 — *L. polonica* subsp. *polonica* (Wisn.) (100 экз.); 3 — *L. quenstedti* (Gümb.) (50 экз.); 4 — *L. brückmanni* (Mjatl.) (100 экз.)

от форм с уплощенными, почти параллельными боковыми сторонами в байосе до выпуклых и линзовидных в оксфордском ярусе.

Как видно на рис. 3, в байосском ярусе, у первых представителей этой группы — *Lenticulina polymorpha* (Terq.) отношение¹ диаметра к толщине равно 2,8. У вида, наиболее близкого к указанному — *Lenticulina volubilis* Dain — из верхнего байоса, среднее значение этого индекса равно 2,4, т. е. раковина приобретает несколько более выпуклую форму, чем у *Lenticulina polymorpha*.

Следующим звеном этого филогенетического ряда представляется *Lenticulina sculpta* (Mitjanina), встречающаяся в нижнем келловее. *Lenticulina sculpta* обладает более выпуклой раковиной, чем указанные выше среднеюрские виды: среднее значение индекса $d : H = 2$.

Начало следующего этапа в развитии этой группы ребристых лентикул соответствует, по-видимому, среднему келловее. Здесь появляются,

¹ На рис.3 приведены средние значения индекса $d : H$.

а в дальнейшем приобретают широкое развитие следующие виды: *L. praepolonica* sp. nov., вид, встречающийся, начиная с низов среднего келловея, и к верхнему келловею заканчивающий свое существование: *L. polonica* subsp. *polonica* (Wisn.), получающая наиболее широкое развитие в среднем и верхнем келловее, и, наконец, *L. polonica* subsp. *rossica* subsp. nov. — подвид указанного вида, характерный для верхней части верхнего келловея.

Если при сравнении раковин *L. quenstedti* (Gümb.) и *L. brückmanni* (Mjatl.) с *L. polymorpha* (Terq.) и *L. volubilis* различие степени их выпуклости не вызывает сомнений, то, рассматривая непрерывный ряд *L. praepolonica* — *L. polonica* subsp. *polonica* — *L. polonica* subsp. *rossica* и подходя

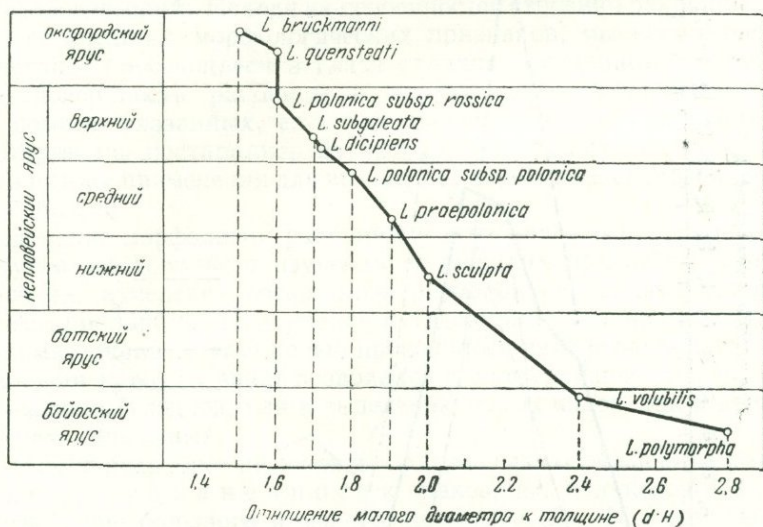


Рис. 3. Изменение степени выпуклости раковины (отношения малого диаметра к толщине $d:H$) у видов группы *Lenticulina polonica*.

к расчленению его на определенные формы, отличающихся друг от друга по морфологии и по своему стратиграфическому распределению, мы вынуждены не ограничиваться сравнением только внешних морфологических признаков, но ввести более строгую количественную оценку этих признаков, т. е. применить методы вариационной статистики. Для этого мы использовали графический метод, наглядно подтвердивший данные других, примененных нами способов статистической обработки.

В результате рассматриваемый ряд распался на три группы особей, каждая из которых обладала своими морфологическими особенностями и стратиграфическим распределением. Таким образом, введя количественный момент, мы получили дополнительный критерий разделения близких форм.

Весьма показательным в этом отношении оказалось изменение индекса $d:H$ у трех указанных форм. Оценивая значение этого признака применительно к указанным группам особей, мы следующим образом отыскиваем среднее значение этого индекса для каждой из намечающихся групп (рис. 4).

Отложив по оси абсцисс толщину раковины (в миллиметрах), а по оси ординат — величину малого диаметра (в мм), мы наносим на график данные измерения каждой раковины.

Таким образом, мы получим поле точек, неравномерно распределяющихся на плоскости. Точки, соответствующие измерениям раковин трех форм, отличающихся друг от друга по другим морфологическим признакам, помечены на диаграмме различными обозначениями.

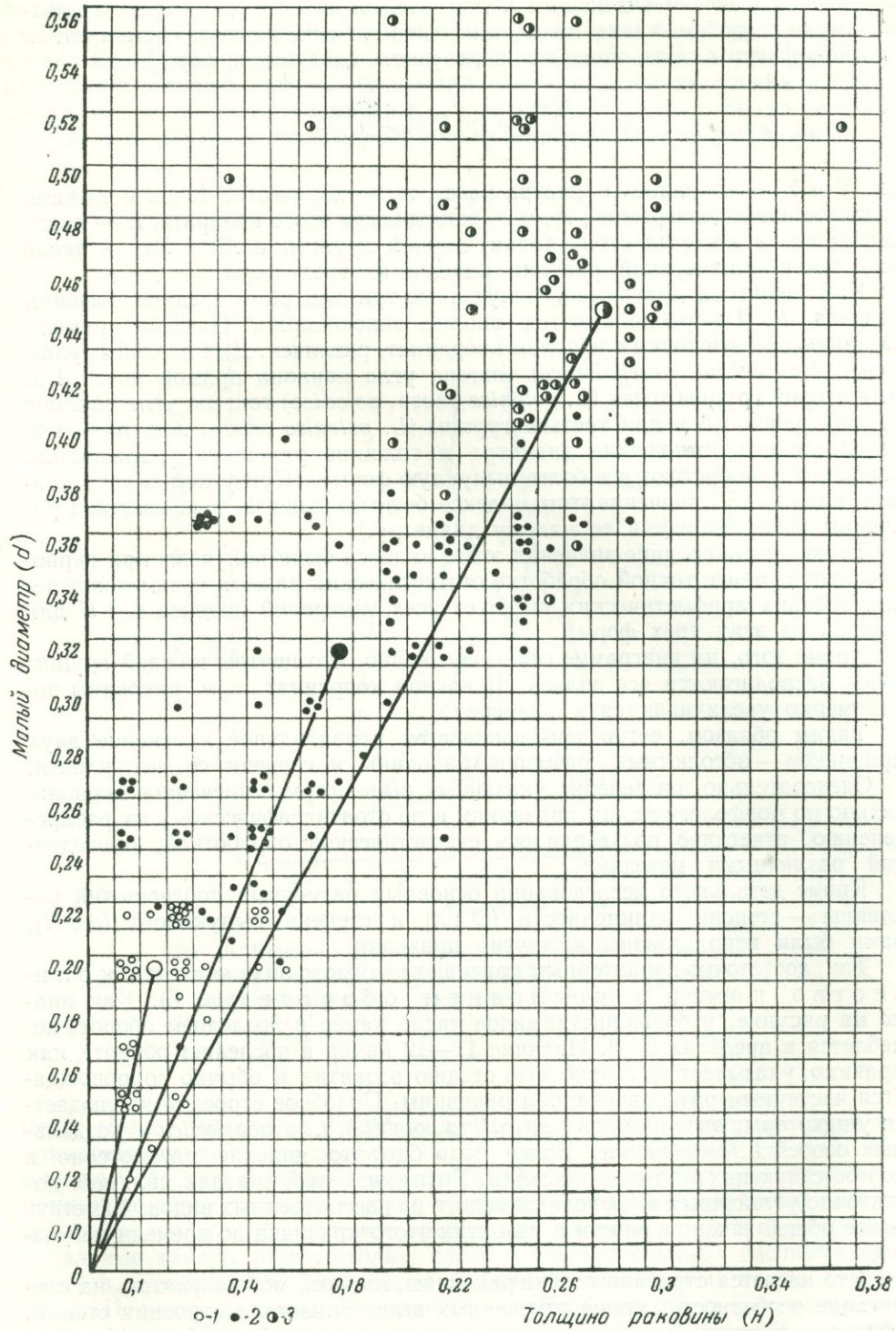


Рис. 4. Диаграмма соотношений малого диаметра и толщины раковины ($d : H$) у некоторых видов группы *Lenticulina polonica*

1 — *Lenticulina praepolonica* sp. nov.; 2 — *L. polonica* subsp. *polonica* (Wisn.); 3 — *L. polonica* subsp. *rossica* subsp. nov.

Среднее значение индекса $d : H$ для каждой из этих трех форм находится тем же способом, каким находится центр тяжести неравномерно-плотной плоской фигуры. Для этого мы пользуемся следующей формулой

$$X = \frac{\sum_i^n m_i x_i}{M} \text{ и } Y = \frac{\sum_i^n m_i y_i}{M},$$

где X и Y — координаты «центра масс», m_i — количество точек в каждом квадрате нашей диаграммы, x_i, y_i — координаты этого квадрата, n — число квадратов, в которых стоят точки данной группы, а $M = \sum m_i$ — число всех точек — измерений раковин каждой из трех форм.

Как видно на диаграмме, полученные три центра — средние значения индекса $d : H$ — располагаются вполне закономерно. Наклон прямых, соединяющих эти точки с началом координат, различен. Для первой группы точек (*Lenticulina praepolonica*) тангенс угла наклона прямой равен 1,9. Для второй группы точек (*L. polonica* subsp. *polonica*) тангенс угла наклона прямой равен 1,8 и для третьей группы (*L. polonica* subsp. *rossica*) — 1,6. Следовательно, отношение диаметра к толщине раковины уменьшается: раковины приобретают все более выпуклую форму. (При угле наклона прямой, равным 45° , значение этого индекса было бы равно 1, т. е. толщина раковины была бы равна ее малому диаметру.)

Те же самые средние значения этого индекса были получены при первоначальной, менее точной обработке статистических данных путем нахождения средних арифметических чисел от всех измерений индекса $d : H$ для каждой из этих трех форм.

Кроме того, на диаграмме отчетливо видно, что центры каждой группы точек располагаются все дальше от начала координат, т. е. раковины закономерно увеличиваются в размерах.

Таким образом, четко прослеживается параллельное изменение двух признаков — абсолютных размеров раковины и степени ее выпуклости.

Следовательно, разделение указанных выше форм, намеченное первоначально по морфологическим признакам и по стратиграфическому их распределению, отчетливо подтвердилось статистической обработкой, проведенной различными методами.

Кроме детального исследования основных размерных соотношений раковины — степени удлиненности ($D : d$) и степени выпуклости ($d : H$), нами были использованы и другие признаки.

Так, достаточно характерным признаком каждого вида является количество камер в последнем обороте (рис. 5). Как видно на рисунке, у большинства видов число камер в последнем обороте колеблется в пределах 6—8. Наличие 11—12 камер в последнем обороте, как правило, указывает на старческую стадию развития и обычно сопровождается частичным разворачиванием раковины. Подобное строение наблюдается у некоторых экземпляров *Lenticulina volubilis*, *L. praepolonica* и у отдельных особей *L. brückmanni*. Более подробно это явление рассмотрено в соответствующих разделах описания. Хотя указанный признак является достаточно устойчивым в пределах каждого из рассмотренных видов, наметить более общей закономерности в развитии этого признака во времени не удалось.

Что касается строения стенки раковины, то здесь можно указать на следующие особенности: кроме отмеченных выше признаков строения стенки, общих и характерных для всех представителей семейства Lagenidae (радиально-лучистая структура и т. д.), имеется также ряд других признаков, позволяющих в пределах данной группы различать отдельные виды (табл. III). Так, у различных видов стенка раковины отличается по толщине и по характеру сочленения более ранних камер с последующими. У одних

видов сочленение стенки двух смежных камер прямое, отчетливо видны шовные грани (Герке, 1957), стенка однослойная (рис. 6б). У других видов стенка новых камер при нарастании перекрывает полностью или частично стенку предыдущей камеры, благодаря чему однослойная стенка наблюдается только у последней камеры, а у предыдущих камер стенка состоит из двух или трех слоев, черепицеобразно налегающих друг на друга (рис. 6, а).

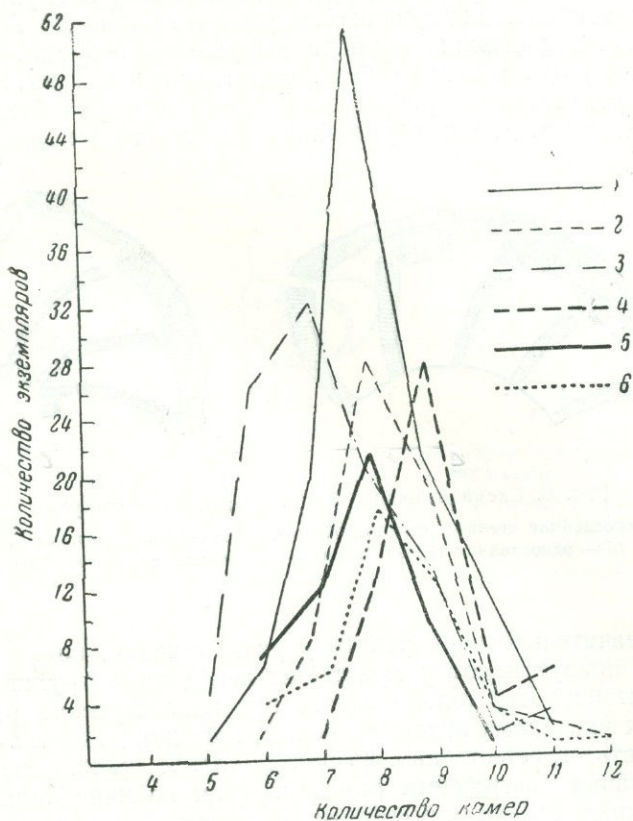


Рис. 5. Кривые изменения количества камер в последнем обороте раковины у видов группы *Lenticulina polonica*
 1 — *Lenticulina polonica* subsp. *polonica* (Wisn.); 2 — *L. volubilis* Dain; 3 — *L. brückmanni*. (Mjatl.); 4 — *L. quenstedti* (Gumb.);
 5 — *L. polonica* subsp. *rossica* subsp. nov.; 6 — *L. praepolonica* sp. nov.

Рейсс (Reiss, 1957) относит лягенид, и в частности лентикулин (судя по приведенному им изображению), к формам с однослойной стенкой. По мнению Рейсса, у раковин с многослойной стенкой (этому признаку Рейсс придает высокое таксономическое значение) стенка каждой последующей камеры полностью облекает все предыдущие камеры, так что в результате начальные камеры имеют столько слоев в стенке, сколько насчитывается камер в раковине. Как видно из изображений, приведенных на рис. 6 и на табл. III, не все лягениды обладают однослойной стенкой, а формы с многослойной стенкой (в данном случае — двухслойной и трехслойной) образуют свою раковину несколько иначе, чем это представляется по схеме Рейсса.

Особенности строения стенки раковины (толщина стенки, способ сочленения смежных камер) устойчиво выдерживаются в пределах каждого из изученных видов и дают возможность различать раковины этих видов

в шлифах. Это позволяет считать, что в данном случае указанный признак имеет видовое значение.

Переходя к внешним морфологическим признакам, мы, естественно, в первую очередь обращаем внимание на признаки, наиболее отчетливо бросающиеся в глаза,— в данном случае на орнаментацию поверхности раковины и строение периферического края.

У всех девяти видов лентикулин, объединяемых в группу *Lenticulina polonica*, орнаментация выдерживается устойчиво и имеет видовое значение. Поверхность раковины покрыта выпуклыми ребрами, острыми или гребневидными у одних видов и более округлыми у других. В центре боковой стороны раковины эти ребра, соединяясь, образуют бугорки, натеки, многоугольники и т. д. Эти образования наружного дополнительного ске-

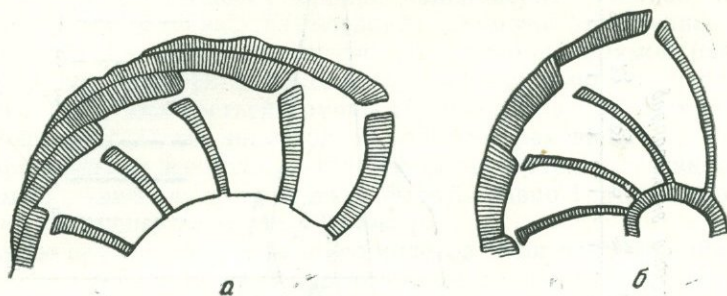


Рис. 6. Схема строения стенки раковины лентикулин
а — многослойная стенка (черепицеобразное сочленение смежных камер);
б — однослойная стенка (простое сочленение смежных камер)

leta могут значительно варьировать у разных видов, но в той или иной форме всегда присутствуют у представителей данной группы.

Однако устойчивость только одного признака строения раковины, общего для всех указанных видов, не может, конечно, доказывать их генетическую близость, и, естественно, возникает вопрос, не является ли указанная орнаментация поверхности раковины (или наличие килеватого периферического края) только результатом конвергентного развития этих форм? В этом случае говорить о генетической близости видов было бы, очевидно, ошибочно. Чтобы ответить на этот вопрос, мы попытались проследить эти признаки в развитии, в процессе онтогенеза у экземпляров различных видов и установить, существует ли преемственность признаков у видов, сменяющих друг друга во времени. Оказалось, однако, что в данном случае применение онто-филогенетического метода не всегда является плодотворным, так как изменения в характере орнаментации, наблюдаемые у различных видов этой группы, проследить в процессе онтогенеза подчас весьма трудно: молодые экземпляры, как правило, имеют более слабо выраженную орнаментацию поверхности и нередко весьма сходны друг с другом. Вообще проследивать подобные изменения в данном случае удается с трудом, поскольку речь идет не о возникновении какого-либо нового признака, качественно отличающего более молодые (в геологическом отношении) виды от генетически близких форм из более древних отложений, а о постепенном и притом весьма медленном изменении этих признаков на протяжении всего юрского времени. В то же время взрослые экземпляры обладают весьма характерным для каждого вида типом орнаментации, позволяющим обычно четко различать раковины этих видов.

Значительно легче оказалось наблюдать в онтогенезе другой признак — строение периферического края, применяя для этой цели шлифы, пришли-

фовки, а также подбирая последовательные ряды раковин от молодых особей, имеющих всего 3—4 камеры, до взрослых экземпляров с 10—11 камерами в последнем обороте.

При этом удалось отметить следующее: у видов, особи которых во взрослом состоянии не имеют кия, это образование присутствует на ранних стадиях и отчетливо наблюдается у молодых экземпляров. В качестве примера можно привести *Lenticulina brückmanni* (Mjatl.), у которой молодые особи имеют хорошо выраженный, хотя и не острый киль, в то время как у взрослых экземпляров киль отсутствует (рис. 7). Это, по-видимому, может указывать на происхождение данного вида от формы с килеватой раковиной. В качестве такой предковой формы можно рассматривать *Lenti-*

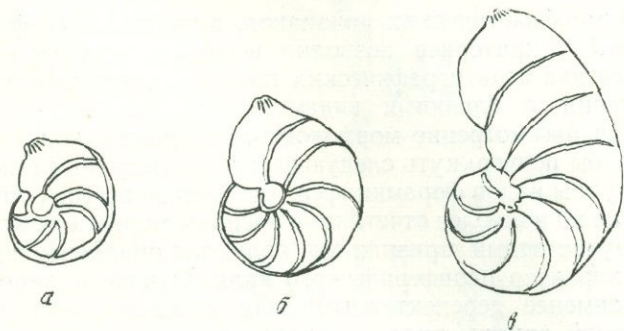


Рис. 7. Схема развития периферического края у раковин *Lenticulina brückmanni* (Mjatl.) в онтогенезе

a — молодой экземпляр с отчетливым килем по периферическому краю; *b* — взрослый экземпляр с заостренным периферическим краем без кия; *в* — экземпляр, имеющий 12 камер в последнем обороте (стадия старения), с притупленным периферическим краем.

culina sculpta (Mitjan), что подтверждается данными стратиграфического распределения этих видов.

На генетическую близость двух видов — *Lenticulina dicipiens* (Wisn.) и *Lenticulina subgaleata* (Wisn.), встречающихся в верхнем келловее, может, по-видимому, указывать большое сходство раковин их молодых экземпляров, имеющих округлый периферический край без кия. Сходство это настолько велико, что иногда трудно бывает различить раковины этих двух видов на ранних стадиях их развития. Во взрослом же состоянии эти виды существенно отличаются друг от друга, в основном по строению периферического края — острого и килеватого у *Lenticulina subgaleata*, и округлого тупого у *L. dicipiens*, а также по характеру ребер на поверхности раковины. Большое сходство в строении периферического края отмечается у *Lenticulina quenstedti* (Gümb.) из оксфордских отложений и *L. polonica* subsp. *rossica*, развитой в верхнем келловее изученного района. Заостренный, обычно с широким тупым килем периферический край и выпуклые, слабо изогнутые ребра, наблюдающиеся как у взрослых, так и у молодых особей, подчеркивают сходство раковин этих двух видов. Некоторые экземпляры их из пограничных горизонтов келловее и оксфорда настолько сходны друг с другом, что образуют как бы промежуточные формы между этими двумя видами.

Анализ основных морфологических признаков этой группы форм позволил уточнить объем отдельных видов, точнее установить их границы и генетические взаимоотношения. Можно считать очевидным, что объем вида *Lenticulina polymorpha*, в понимании Терквема (Terquem 1870), был слишком широк и к нему, несомненно, были отнесены формы, принадлежащие не

только к другим видам рода *Lenticulina*, но и к другим родам лягенид. В то же время работу эту нельзя считать оконченной, так как для полной ревизии этого вида необходимо, наряду с привлечением большого сравнительного материала, а также непременно ознакомление с коллекцией топотипов.

На основании изучения в онтогенезе строения периферического края и других признаков удалось более четко установить разницу в строении раковин одновозрастных в геологическом отношении видов — *Lenticulina brückmanni* и *L. quenstedti*. Этот признак позволяет всегда четко различать раковины *Lenticulina dicipiens* и *L. subgaleata* во взрослой стадии их развития, в то время как молодые экземпляры этих видов весьма сходны между собой.

Учет всех морфологических признаков, а также географического и геохронологического критериев позволил выделить в пределах вида *Lenticulina polonica* два стратиграфических подвида, установив их генетические взаимоотношения с близкими видами.

Заканчивая рассмотрение морфологических признаков этой группы видов, хотелось бы подчеркнуть следующее: при выяснении генетических связей любой группы видов фораминифер мы прежде всего, естественно, обращаем внимание на наиболее отчетливые внешние морфологические признаки. В данном случае этими признаками являются орнаментация поверхности раковины и характер периферического края. Однако именно эти признаки оказались наименее перспективными для прослеживания эволюционного развития данной группы видов. У рассмотренных нами видов указанные признаки имеют четкое видовое значение, но не дают возможности наметить пути их постепенного изменения во времени. То же самое можно сказать и о некоторых других характерных видовых признаках (строении стенки раковины, количестве камер в последнем обороте и т. д.).

Более прогрессивными и показательными в этом отношении оказались те признаки, которые внешне были выражены не так четко: степень выпуклости раковины (отношение диаметра к толщине) и степень удлиненности раковины (соотношение большого и малого диаметров). Проведенная различными методами статистическая обработка материала позволила выяснить, что именно данные признаки постепенно и закономерно изменялись у этих видов на протяжении средней и верхней юры.

Таким образом, выясняя генетические взаимоотношения какой-либо группы видов, существенно, как нам представляется, установить, наряду с наиболее четко выраженными морфологическими признаками, и те, подчас менее заметные особенности строения, по изменениям которых можно проследить эволюцию группы в целом.

Развитие группы *Lenticulina polonica*

Развитие этой группы, как было указано выше, протекало на протяжении всей средней и почти всей верхней юры (рис. 8). Наиболее древние ее представители — *Lenticulina polymorpha* (Terq.) и *L. volubilis* Dain известны из байосского яруса. В течение верхнеюрского времени продолжалось интенсивное развитие этой группы: это время соответствовало расцвету ряда видов ребристых лентукулин, таких, как: *Lenticulina sculpta* (Mitjan.) (нижний келловей), *L. praepolonica* sp. nov. (средний келловей); наступление верхнекелловейского времени отмечено появлением ряда новых видов этой группы — *L. subgaleata* (Wisn.), *L. dicipiens* (Wisn.), *L. polonica* subsp. *rossica* subsp. nov., наряду с которыми продолжали существовать и некоторые более древние виды (*Lenticulina polonica* subsp. *polonica* (Wisn.)).

Нам представляется, что с верхнего келловея в группе ребристых лентукулин намечаются две ветви развития: одна — группа бескилевых ребристых лентукулин, которая берет свое начало от *Lenticulina dicipiens* (Wisn.).

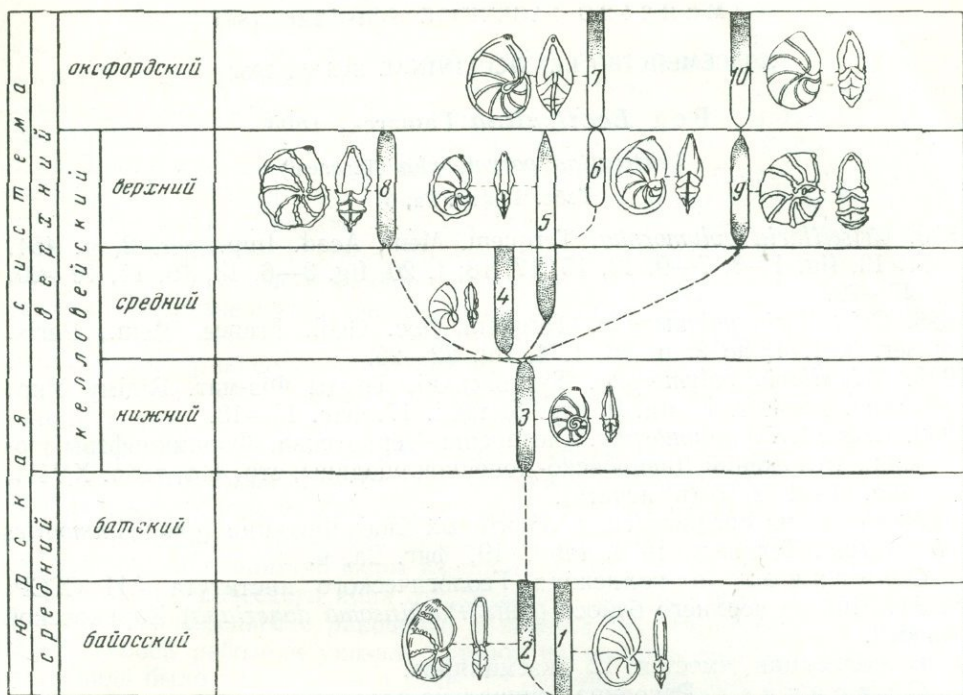


Рис. 8. Генетические взаимоотношения видов группы *Lenticulina polonica*

1 — *Lenticulina polymorpha* (Terquem); 2 — *L. volubilis* Dain.; 3 — *L. sculpta* (Mitjanina); 4 — *L. praepolonica* Kusun. sp. nov.; 5 — *L. polonica* subsp. *polonica* (Wisn.) 6 — *L. polonica* subsp. *rossica* Kusun. subsp. nov.; 7 — *L. quenstedti* (Gümb.); 8 — *L. subgaleata* (Wisn.); 9 — *L. dicipiens* (Wisn.); 10 — *L. brückmanni* (Mjatl.)

Дальнейшее развитие этой группы бескилевых форм продолжает в оксфорде *L. brückmanni* (Mjatl.) Другая ветвь представлена видами, весьма характерным признаком которых является острый периферический край с килем. К этой ветви килеватых форм принадлежат следующие виды: *Lenticulina subgaleata* (Wisn.), *L. polonica* subsp. *rossica* subsp. nov. *L. quenstedti* (Gümb.). Последние два вида близки в генетическом отношении и, по-видимому, представляют собой последовательные звенья одного филогенетического ряда, завершающего свое развитие в оксфордское время.

В изученном нами районе Русской платформы и прилегающих областях в более молодых отложениях верхней юры и нижнего мела не встречалось форм, которые можно было бы с уверенностью считать генетически близкими к группе рассмотренных видов.

Возможно, однако, что оксфордскими представителями ребристых лентикюлин не заканчивается развитие этой группы. В дальнейшем, в меловых и третичных отложениях юга СССР и Средиземноморской области неоднократно встречаются лентикюлины, обладающие орнаментированными раковинами, несколько напоминающими раковины видов из группы *Lenticulina polonica*.

Учитывая стратиграфическое распределение этих видов и иной ареал их распространения, мы, несмотря на их кажущееся сходство, не можем усматривать здесь ни преемственности морфологических признаков, ни генетической близости этих меловых и третичных видов к юрским ребристым лентикюлинам, объединяемым в группу *Lenticulina polonica*, хотя и не исключаем полностью такую возможность.

Род *Lenticulina* Lamarck, 1804*Lenticulina polymorpha* (Terquem)

Табл. I. фиг. 2а, б

1870. *Cristellaria polymorpha*. Terquem. Mem. Acad. Imp., ser. 2, p. 454, t. 19, fig. 1—3, 7—9, 13, 15, 17, 18; t. 20, fig. 3—6, 13, 16, 17, 19—20, 27—29.
1886. *Cristellaria polymorpha*. Terquem, Soc. Geol. France, Mem., Paris, ser. 3, t. 4, no 2, p. 40, t. 4, fig. 22—25.
1925. *Cristellaria polymorpha*. Тутковский, Труды Фіз-мат. Відіму Укр. Акад. наук, т. I, вип. 9, стр. 8, табл. 17, фиг. 15—18.
1960. *Cristellaria polymorpha*. Каптаренко-Черноусова, Фораминиферы юрских отложений Днепровско-Донецкой впадины, стр. 418, табл. XVIII, рис. 1—4 а, б (в печати).

Лектотип из среднеюрских оолитовых слоев Франции (слои *Ammonites subfurcatus*), Terquem, 1870, табл. 19, фиг. 2а, в.

О р и г и н а л в коллекции Геологического института АН СССР, № 3446/106 из верхнего байоса (зона *Parkinsonia doneziana*) Харьковской области.

В коллекции имеется 12 экземпляров.

О п и с а н и е. Раковина спирально-плоскостная, полуинволютная, уплощенная с боковых сторон. При рассмотрении сбоку имеет овальное или несколько удлиненное очертание. Состоит из 1—1,5 оборотов спирали, в последнем обороте обычно 7—8, реже 9 камер. Камеры удлиненные, вначале неправильно-треугольной формы, затем менее изогнутые трапецидальные по очертаниям. Поверхность раковины покрыта выпуклыми ребрами, острыми или притупленными, иногда слегка зазубренными, но чаще гладкими. Наибольшей высоты ребра достигают в средней части, по направлению к периферическому краю ребра становятся менее выпуклыми. Септальная поверхность последней камеры узкая, выпуклая, слегка изогнутая, с резким перегибом к боковым сторонам раковины. Периферический край заостренный, у большинства экземпляров с килем, который постепенно суживается и на последней камере обычно отсутствует совсем. Устье радиально-лучистое расположено у периферического края последней камеры на небольшом, но отчетливом выступе. Стенка раковины известковая, радиально-лучистая, пористая. Стенка последней камеры однослойная, у всех предыдущих камер состоит из двух слоев (табл. III, фиг. 2).

Размеры (в мм)

Экземпляры	Наиболь- ший диа- метр, D	Наимень- ший диа- метр, d	Толщина, H	Количество камер в по- следнем обороте	$D : d$	$d : H$
Оригинал	0,86	0,52	0,22	8	1,6	2,3
Наибольший . . .	0,91	0,64	0,28	9	1,4	2,2
Наименьший . . .	0,53	0,31	0,19	6	1,6	1,6

З а м е ч а н и я. Терквем (Terquem, 1870) приводит в своей работе три таблицы изображений, содержащие 90 рисунков различных экземпляров описанного этим автором вида. Следует, однако, отметить, что, как нам представляется, не все изображенные Терквемом формы следует включать в состав этого вида. Некоторые экземпляры, изображения которых приведены на соответствующих рисунках, по своим признакам существенно отличаются от большинства типичных особей и различия их основных морфологических признаков, несомненно, выходят за пределы внутривидовой

изменчивости. Так, экземпляры, изображенные на рис. 16, 21, 29 (табл. 19 и на рис. 1, 2 и 21 (табл. 20), существенно отличаются по характеру периферического края, строению ребер на поверхности раковины и по другим признакам от других экземпляров, изображенных на таблицах. Формы, обладающие строением, подобным изображенным на указанных рисунках, выделены Л. Г. Дайн (1958) в новый вид — *Lenticulina volubilis* Dain. Этот вид описан Дайн из верхнего байоса Украины. Экземпляры, изображенные Терквемом на рис. 7—12 (табл. 20), также вряд ли можно включать не только в состав этого вида, но и вообще в состав рода *Lenticulina*. По строению раковины, полуразвернутой, очень плоской, с почти параллельными боковыми сторонами, эти особи скорее следует относить к роду *Planularia*, а строение выпуклых ребер на боковой стороне раковины и наличие характерных килей вдоль спинного края позволяют с достаточной уверенностью относить указанные формы к *Planularia tricarinella* (Reuss).

К этому же роду, хотя и к другим его видам, относятся формы, изображенные Терквемом на табл. 19 (рис. 3, а, б и 6, а, б) и на табл. 21 (рис. 17, а, б). Возможно, к роду *Planularia* следовало отнести еще некоторые экземпляры, изображенные Терквемом, но сделать подобную ревизию затруднительно, так как большинство форм изображено только в боковом положении, а вид с периферического края отсутствует, благодаря чему нельзя судить о степени уплощенности раковины. В связи с тем, что Терквем (Terquem, 1870) в своей работе не указал, которое из многочисленных изображений этого вида было принято им в качестве голотипа, мы принимаем за лектотип экземпляр, изображенный на табл. 19, фиг. 2, а, в, так как на фиг. 1 приведен экземпляр только в одном положении (вид с периферического края отсутствует).

Распространение и геологический возраст. Этот вид описан Терквемом (Terquem, 1870) из среднеюрских отложений Франции (слой с *Ammonites subfurcatus*). В пределах Европейской части Союза встречается в верхнем байосе Украины.

Lenticulina volubilis Dain

Табл. I, фиг. 1, 3, 4 и 5; табл. III, фиг. 1, 2

1958. *Lenticulina (Astacolus) volubilis*. Дайн, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, вып. 115, «Микрофауна СССР», сб. IX, стр. 37—38, табл. VI, фиг. 7—12.

Г о л о т и п из верхнего байоса (подлужная свита) Славянского района, Дайн, 1958, табл. VI, фиг. 7.

Оригиналы, изображенные на таблице, — в коллекции Геологического института АН СССР № 3446/109—3446/112, верхний байос Славянского района.

В коллекции имеется 50 экземпляров.

О п и с а н и е. Раковина спирально-плоскостная, слегка уплощенная, инволютная. Состоит из 1,5—2 оборотов спирали. В последнем обороте 8—9 камер, в начале оборота постепенно, затем быстро возрастающих по величине. Последние 2—3 камеры обычно значительно крупнее предыдущих, благодаря чему раковина кажется вытянутой в длину и большой диаметр намного превышает малый диаметр раковины. Боковые стороны уплощенные, периферический край острый с широким килем, который, постепенно сужаясь, доходит до предпоследней камеры. Боковая поверхность раковины покрыта острыми ребрами, которые на ранних стадиях совпадают с межкамерными швами, а у более поздних камер расположены независимо от них. Ребра слегка изогнуты в сторону навивания спирали и осложнены дополнительными образованиями в виде мелких поперечных ребрышек, бугорков и ячеек.

Иногда на последних камерах эти дополнительные ребрышки и морщинки становятся очень отчетливыми и выпуклыми. Устьевая поверхность последней камеры выпуклая, с боковых сторон она как бы оторочена узкими ребрами. Устье радиально-лучистое, расположено на небольшом выступе в периферическом углу последней камеры. Стенка известковая, радиально-лучистая, у последней камеры однослойная, все предшествующие камеры обладают двухслойной стенкой (рис. 6а; табл. III, фиг. 1 а, б).

Размеры (в мм)

Экземпляры	Наибольший диаметр, D	Наименьший диаметр, d	Толщина, H	Количество камер в последнем обороте	$D : d$	$d : H$
Оригинал . .	0,84	0,6	0,2	8	1,4	3
Наибольший .	1,04	0,52	0,26	9	2	2
Наименьший .	0,26	0,2	0,1	6	1,3	2
Наиболее часто встречающиеся	0,54—0,62	0,34—0,4	0,12—0,2	8—9	1,5	2,2—2,8

Изменчивость. Наиболее изменчивы форма раковины, а также выпуклость ребер и наличие дополнительных скульптурных образований в виде мелких морщинок, ячеек и т. д. Заметно изменяется степень выпуклости раковины: встречаются формы, у которых раковина менее уплощенная и при рассматривании сбоку имеет линзовидные очертания. У таких особей соотношение малого диаметра и толщины достигает 2,1—2,2 (вместо 2,4 у типичных особей). Изменчива также степень развернутости раковины, которая в типичном случае плотно свернута, но у некоторых наиболее крупных форм 1, реже 2—3 последние камеры не соприкасаются своими внутренними краями с камерами предыдущего оборота, образуя развернутую часть (таких экземпляров встречено 6 из 50 имеющихся в коллекции). Изменения количества камер в последнем обороте показаны на рис. 5.

Сравнение и замечания. *Lenticulina volubilis* является одним из самых древних представителей этой группы. Генетически наиболее близка к нему *Lenticulina polymorpha* (Terq.), вид которой может, по-видимому, рассматриваться в качестве родоначальной формы этой группы. Отличие между ними заключается, по мнению Дайн (1958), отменившей большое сходство этих видов, в отсутствии у *L. volubilis* петлевидных ребер. Однако, как указывает Дайн, это может быть связано с тем, что Терквем изучал свои формы в проходящем свете, и швы, просвечивая через стенку раковины, казались сложными и петлевидными, как это показано на рисунках Терквема. В то же время некоторые изображения Терквема очень близки к *L. volubilis*, что отмечено и автором последнего вида. От *L. polymorpha* отличается более выпуклой раковиной и отсутствием дополнительных морщинок и ячеек около периферического края.

Распространение и геологический возраст. *Lenticulina volubilis* Dain встречается в верхнем байосе Украины в большом количестве экземпляров.

Lenticulina polonica (Wisniowski)

Диагноз. Раковина полуинволютная, состоит из 1,5—2 оборотов спирали. В последнем обороте 7—9 камер. Межкамерные швы выпуклые, острые, сильно изогнутые. Периферический край с широким прозрачным килем. Стенка известковая, у последней камеры однослойная, у всех остальных камер — двухслойная.

Замечания. В пределах вида *Lenticulina polonica* (Wisn.) выделяются два подвида — первый *L. polonica* subsp. *polonica*, соответствующий

формам, описанным Вишневым (Wisniowski, 1890) из верхнего келловея Польши, и второй подвид — *L. polonica* subsp. *rossica*, выделенный нами в верхнем келлоеве Саратовского Поволжья. Первый подвид имеет широкий ареал распространения, охватывающий почти всю Западную Европу и Европейскую часть Союза. Второй подвид пользуется более ограниченным распространением, встречаясь лишь в некоторых частях Русской платформы (Поволжье, Украина).

При выделении указанных форм в качестве подвидов были использованы критерии выделения внутривидовых систематических единиц, установленные Д. М. Раузер-Черноусовой (1956), а именно: 1) частичная обособленность их стратиграфического положения (наш подвид характерен для самой верхней части верхнего келловея, в то время как *L. polonica* subsp. *polonica* встречается почти повсеместно в среднем и верхнем келлоеве, 2) наличие промежуточных форм в переходных слоях, 3) различие некоторых морфологических признаков (выпуклость раковины, размеры, характер орнаментации, 4) различный по широте, хотя и не полностью обособленный ареал распространения.

С р а в н е н и е. *Lenticulina polonica* (Wisn.) отличается от *L. praepolonica* более выпуклой раковиной, наличием острого прозрачного кия по периферическому краю. От *L. quenstedti* (Gümb.) этот вид отличен меньшей выпуклостью боковых сторон раковины и иным характером межкамерных швов, которые у *L. polonica* сильно изогнутые, гребневидные, как бы нависающие над краем предыдущей камеры, в то время как у *L. quenstedti* ребра прямые и не имеют гребневидной формы. Наличие кия и гребневидная форма ребер отличает описываемый вид также от *L. brückmanni* (Mjatl.). От *L. subgaleata* (Wisn.) указанный вид отличен, помимо формы межкамерных швов, прерывистых у *L. subgaleata*, также наличием на боковой стороне раковины почти правильного выпуклого круга или завитка, образованного внутренними концами межкамерных швов, и более мелкими размерами раковины.

Lenticulina polonica subsp. *polonica* (Wisniowski)

Табл. I, фиг. 9—11; табл. III, фиг. 3

1891. *Cristellaria polonica*. Wisniowski Pam. Akad. Umiej w Krakow, т. XVII, str. 222, tabl. III, fig. 3 a, B.

1955. *Cristellaria polonica*. Митянина, Палеонтология и стратиграфия БССР, сб. I, стр. 132, табл. II, рис. 5.

Г о л о т и п из орнатовых глин (верхний келловей) окрестностей Кракова, Wisniowski, 1891, табл. III, фиг. 3 а, в. Оригиналы, изображенные на таблице в коллекции Геологического института АН СССР, № 3446/115, 3446/116, 3446/129, верхний келловей Саратовской области.

В коллекции имеется 120 экземпляров.

О п и с а н и е. Раковина спирально-плоскостная, полуинволютная, состоит из 1,5 оборотов спирали. В последнем обороте обычно 8, реже 7—9 камер, довольно быстро возрастающих по величине. Раковина обычно плотно свернутая, но иногда полуразвернутая: две, три последние камеры не соприкасаются своими внутренними концами с камерами предыдущего оборота, образуя развернутую часть раковины. В поперечном сечении эта часть имеет треугольное очертание, благодаря чему такие формы приближаются по своему строению к представителям рода *Saracenaria*. Боковые стороны слабо выпуклые, раковина в поперечном сечении имеет удлиненно-овальное очертание. Камеры изогнутые, разделенные характерными для этого вида выпуклыми, гребневидно заостренными швами, более пологими к верхнему концу камеры и крутыми, почти вертикальными по направлению к предыдущей камере. В центре боковой стороны раковины эти выпуклые ребра, сходясь, образуют неправильный многоугольник, завиток или

почти правильный круг с углублением в середине. Устьевая поверхность последней камеры слабо выпуклая, узкая, имеет форму треугольника с острым верхним углом. Периферический край заостренный, с широким прозрачным килем, доходящим до последней камеры. Устье радиально-лучистое расположено на слегка оттянутом конце последней камеры, на небольшом сосочке. Стенка известковая, радиально-лучистая, при нарастании камер стенка каждой последующей камеры покрывает стенку предыдущей камеры, благодаря чему все камеры, кроме последней, имеют двухслойную стенку.

Размеры (в мм)

Экземпляры	Наиболь- ший диа- метр, D	Наимень- ший диа- метр, d	Толщи- на, H	Количес- тво камер в последнем обороте	$D : d$	$d : H$
Оригинал . . .	0,56	0,40	0,16	9	1,4	2,5
Наибольший . .	0,70	0,51	0,30	11	1,4	1,7
Наименьший . .	0,25	0,15	0,10	6	1,7	1,5
Наиболее часто встречающие- ся	0,37— 0,41	0,27— 0,36	0,15— 0,25	8—9	1,3— 1,1	1,8—1,6

Изменчивость. Изучение большого количества экземпляров данного вида показало, что признаками наиболее изменчивыми являются: размеры раковины (см. таблицу измерений), соотношение большого и малого диаметров, характеризующее степень удлиненности раковины, и количество камер в последнем обороте — признак, на котором сильно отражается возрастная изменчивость. У типичных представителей этого вида раковина инволютная и слегка удлиненная, что происходит за счет быстрого возрастания размеров 1—2 последних камер. Однако в популяции этого вида встречаются экземпляры, имеющие плотно свернутую раковину с заметно выпуклыми боковыми сторонами. Такие особи при рассматривании сбоку имеют линзовидно-овальное очертание, а соотношение малого диаметра и толщины раковины, характеризующее степень выпуклости у таких особей, имеет значение 1,5—1,6 вместо 1,8—1,9 у типичных экземпляров этого вида. Подобное строение характерно для экземпляров, встречающихся в отложениях верхнего келловоя. Наличие указанных признаков строения раковины, позволяющих отличить подобные экземпляры от типичных представителей этого вида, а также их несколько иная стратиграфическая приуроченность послужили основанием для выделения указанных особей в новый подвид *L. polonica* subsp. *rossica*. Этот подвид связан промежуточными формами с *L. polonica* subsp. *polonica*. Для более четкого разделения этих форм были использованы различные методы вариационной статистики.

На рис. 4 приведена диаграмма изменения соотношения малого диаметра и толщины раковины у *L. praepolonica*, *L. polonica* subsp. *polonica*, *L. polonica* subsp. *rossica*.

Каждая из указанных форм характеризуется, во-первых, средним значением величины $d : H$, равной у *L. praepolonica* 1,9, у *L. polonica* subsp. *polonica* — 1,8 и у *L. polonica* subsp. *rossica* — 1,6, т. е. постепенно увеличивающееся со временем. Во-вторых, изменяются (увеличиваются) и абсолютные размеры раковины. В-третьих, обращает на себя внимание тот факт, что для каждого из рассмотренных видов характерна своя степень разброса значения $d : H$. Так, у *L. praepolonica* разброс значения $d : H$ велик (точки на диаграмме ложатся кучно). Почти то же самое можно сказать и применительно к *L. polonica* subsp. *rossica*, и, наконец, у *L. polonica* subsp. *polonica* (типичных форм) степень разброса значений указанного индекса наиболее велика.

Нам представляется, что отмеченное явление не случайно. Развитие

от мелких форм с уплощенной раковиной (*L. praepolonica*) в низах среднего келловея до выпуклых и более крупных особей (*L. polonica* subsp. *rossica*) в верхней части верхнего келловея протекало длительное время. Это обусловило наличие в составе вида *L. polonica* двух подвидов, заметно отличающихся друг от друга указанными соотношениями и размерами раковины, отражающих постепенную эволюцию указанного вида на протяжении среднего и верхнего келловея.

Распространение и геологический возраст *Lenticulina polonica* subsp. *polonica* описана впервые Вишневым (Wisniowski, 1890) из орнатовых глин (верхний келловей) окрестностей Кракова. Бизон (Bizon, 1959) отмечает этот вид из верхнего келловея и нижнего оксфорда Франции.

В пределах Советского Союза *L. polonica* subsp. *polonica* известна: по данным И. В. Митяниной (1955) — из среднего келловея Гомельской области (Белоруссия), по данным О. К. Каптаренко-Черноусовой — из верхнего келловея Днепровско-Донецкой впадины, по данным А. А. Григелиса (1958) — из среднего и верхнего келловея Литовской ССР. В изученном районе Саратовского Поволжья этот вид встречается в значительном количестве экземпляров в среднем и верхнем келловее.

Lenticulina polonica subsp. *rossica* subsp. nov.

Табл. I, фиг. 12—14

Голотип в коллекции Геологического института АН СССР № 3446/101, верхний келловей Саратовской области, табл. I, фиг. 13 а, б.

Оригиналы, изображенные в таблице № 3446/102, 3446/103, местонахождение и возраст те же.

В коллекции имеется 50 экземпляров.

Описание. Раковина спирально-плоскостная, инволютная состоит из 1,5—2 оборотов спирали. В последнем обороте 7—8 камер, постепенно возрастающих по величине. Камеры разделены широкими изогнутыми швами, выступающими на поверхности раковины в виде выпуклых, но не острых ребер. К периферическому краю ребра сглаживаются, к середине боковой стороны раковины ребра становятся более выпуклыми и, соединяясь, образуют крутой завиток или почти правильный круг. Септальная поверхность последней камеры широкая, слегка выпуклая, обрамленная по краям двумя валиками. Периферический край заостренный, с острым прозрачным килем, проходящим по всему периферическому краю и постепенно сужающимся к последним камерам.

Устье радиально-лучистое расположено на небольшом выступе в периферическом углу последней камеры. Стенка известковая, радиально-лучистая, однослойная у последней камеры и двухслойная у всех остальных камер.

Размеры (в мм)

Экземпляры	Наибольший диаметр, <i>D</i>	Наименьший диаметр, <i>d</i>	Толщина, <i>H</i>	Количество камер в последнем обороте	<i>D</i> : <i>d</i>	<i>d</i> : <i>H</i>
Голотип . . .	0,62	0,48	0,23	8	1,3	2,0
Наибольший .	0,68	0,48	0,27	9	1,4	1,7
Наименьший .	0,42	0,36	0,18	7	1,2	2,0
Наиболее часто встречающиеся	0,48—0,53	0,36—0,42	0,22—0,29	8	1,2—1,3	1,4—1,6

Изменчивость. Изменчивы размеры раковины, которые колеблются в пределах указанных на таблице измерений. Подвержена некоторым колебаниям ширина устьевого поверхности и ее форма, обычно широкая, треугольная, но у некоторых экземпляров более узкая и приближающаяся

по своему строению к устьевой поверхности типичных экземпляров *Lenticulina polonica* subsp. *polonica*. Несколько изменчив характер периферического края у типичных экземпляров: заостренный с широким килем, но у отдельных особей киль узкий и тупой. Остальные морфологические признаки раковин этого подвида устойчивы.

Сравнение и замечания. *Lenticulina polonica* subsp. *rossica* выделена в составе широко известного келловейского вида *L. polonica*. От типичных представителей этого вида описанный подвид отличается более плотно свернутой раковиной с менее изогнутыми и гребневидно-заостренными ребрами, несколько более широкой устьевой поверхностью треугольной формы и более выпуклыми боковыми сторонами раковины, при которых соотношение малого диаметра и толщины ($d : H$) в среднем равно 1,6 (рис. 4).

Этот подвид близок к *L. quenstedti* (Gümb), с которой генетически тесно связан, как нам представляется, и может рассматриваться как промежуточное звено одного филогенетического ряда, связывающее *L. polonica* (Wisn.), существовавшую в келловейское время, с *L. quenstedti* — видом, получающим широкое развитие в оксфорде. Близость указанных форм подчеркивает, помимо сходного строения периферического края и ornamentации поверхности раковины, также одинаковая степень выпуклости боковых сторон (среднее значение индекса $d : H = 1,6$). Различия заключаются в меньших размерах раковины *L. polonica* subsp. *rossica* и форме септальной поверхности последней камеры, более широкой и округло-треугольной у *L. quenstedti*.

Распространение и геологический возраст. *Lenticulina polonica* subsp. *rossica* встречается в значительном количестве экземпляров в отложениях верхнего келловей Саратовского Поволжья и Днепровско-Донецкой впадины.

Lenticulina praepolonica K. Kusnetzova, sp. nov.

Табл. I, фиг. 6—8; табл. III, фиг. 4

Голотип в коллекции Геологического института АН СССР, № 3446/100, средний келловей Балаковского района Саратовской области, табл. I, фиг. 6 а, б.

Оригиналы, изображенные на таблице № 3446/113, 3446/114, местонахождение и возраст те же.

В коллекции имеется 45 экземпляров.

Описание. Раковина спирально-плоскостная, полуинволютная, слегка удлиненная, не крупная. Состоит из 1,5 оборотов спирали. В последнем обороте обычно 8—9 камер, довольно быстро возрастающих по величине. Устьевая поверхность последней камеры узкая, выпуклая. Межкамерные швы слабо изогнутые, выпуклые, как бы нависающие сверху над краями предыдущих камер. Периферический край узкий или слабо заостренный, но без киля. Устье радиально-лучистое расположено в периферическом углу последней камеры. Стенка известковая, радиально-лучистая, однослойная, очень тонкая. С поверхности стенка обычно гладкая, блестящая, полупрозрачная. Толщина стенки не превышает 8,5—10 μ .

Размеры (в мм)

Экземпляры	Наибольший диаметр, D	Наименьший диаметр, d	Толщина, H	Количество камер в последнем обороте	$D : d$	$d : H$
Голотип	0,35	0,22	0,09	8	1,5	2,4
Наибольший	0,4	0,2	0,16	9	2	1,2
Наименьший	0,31	0,22	0,11	6	1,5	2
Наиболее часто встречающиеся	0,36— 0,38	0,20— 0,22	0,11— 0,12	7—8	1,5— 1,8	1,8— 1,9

Изменчивость. Наиболее устойчивым и характерным признаком этого вида являются уплощенная форма раковины и характер межкамерных швов, выпуклых и как бы нависающих над предыдущими камерами. Некоторым колебаниям подвержены размеры раковины, которые варьируют

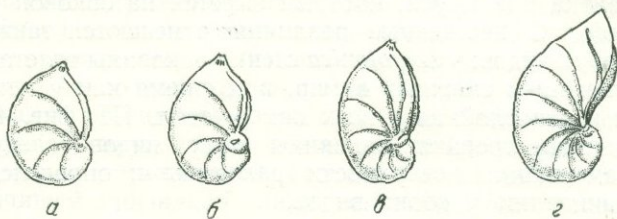


Рис. 9. Изменение количества камер в последнем обороте у раковин *Lenticulina praepolonica* sp. nov.

- а — молодой экземпляр с 5 камерами в последнем обороте;
 б — взрослый экземпляр с 7 камерами в последнем обороте;
 в, г — экземпляр в старческой стадии развития; наблюдается разворачивание раковины и приближение к типу строения раковин сарацинарий

в указанных пределах. Несколько варьируют форма раковины и степень ее уплощенности (соотношение малого диаметра и толщины). Обычно это соотношение равно 1,9, но у некоторых более выпуклых форм оно приближается к 1,8—1,6.

Следует отметить, что некоторые колебания наблюдаются в количестве камер в последнем обороте, а также в форме устьевой поверхности последней камеры. У наиболее типичных особей в последнем обороте насчитывается 7—8 камер, но у некоторых экземпляров последний оборот состоит из 10 и даже из 11 камер, причем последние камеры не соприкасаются своими внутренними концами с камерами предыдущего оборота, образуя развернутую часть раковины. Внутренний (брюшной) край у этих форм вогнутый, наружный — выпуклый, и развернутая часть раковины поэтому имеет в поперечном сечении треугольное очертание. Этот признак приближает экземпляры подобного строения к сарацинариям (рис. 9). Однако отнесение таких форм к сарацинариям было бы примером формального использования морфологических признаков к систематике, так как все остальные признаки видового значения — форма камер и межкамерных швов, характер периферического края и строение стенки и т. д. — совершенно сходны с аналогичными признаками у типичных представителей этого вида. По-видимому, наблюдающееся явление разворачивания раковины на поздних стадиях развития (на это указывают большее количество камер в последнем обороте и более крупные размеры этих особей) связано с явлением старения раковины и не выходит за пределы внутривидовой изменчивости. Об этом же говорит незначительное количество таких особей — 5 из 45 изученных экземпляров. В то же время наличие у подобных уклоняющихся форм некоторых признаков, характерных для рода *Saracenaria*, указывает, по-видимому, на генетическую близость родов *Lenticulina* и *Saracenaria*, выражающуюся, помимо других признаков, также в наличии промежуточных форм.

Сравнение и замечания. Описанный вид обладает рядом признаков, сближающих его с *Lenticulina sculpta* (Mitjan), с одной стороны, и с *L. polonica* subsp. *polonica* (Wisn.) — с другой. Имеющиеся различия не позволяют, однако, отождествлять этот вид ни с одним из указанных видов. От *L. sculpta* наш вид отличается более тупым периферическим краем, значительно более мелкими размерами раковины и иным характером межкамерных швов, острых и круто обрывающихся по направлению к предыдущим

камерам у *L. sculpta* и более плавных и притупленных у нашего вида. От *L. polonica* описанный вид отличается более уплощенной раковиной, отсутствием широкого прозрачного киля по периферическому краю, весьма характерного для *L. polonica*, более тупыми и прямыми ребрами, а также узкой и вытянутой устьевой поверхностью последней камеры и отсутствием выпуклого завитка или круга, который имеется на боковой стороне у раковин *L. polonica*. Существенные различия отмечаются также в строении стенки у этих двух видов: у *L. polonica* стенка раковины толстая, с черепицеобразным сочленением смежных камер, в то время как у описанного вида стенка тонкая и однослойная у всех камер (табл. III, фиг. 4). В качестве сходных признаков строения раковины этих видов следует отметить характер ornamentации поверхности раковины и определенную тенденцию к разворачиванию у обоих видов.

Распространение и геологический возраст. Описанный вид встречается в Саратовском Поволжье в отложениях среднего келловоя, преимущественно в нижней части этого подъяруса.

Lenticulina brückmanni (Mjatljuk)

Табл. II, фиг. 9—12

1939. *Cristellaria brückmanni*. Мятлюк, Труды Нефт. геол.-развед. ин-та, серия А, вып. 120, стр. 59, табл. IV, рис. 49 а, б.

1954. *Cristellaria brückmanni*. Шохина, Труды Всес. н.-и. геол.-развед. ин-та, Палеонтологический сб., вып. 1, стр. 108, табл. XXVII, фиг. 21а, б; 22а, б.

Г о л о т и п из оксфордских отложений р. Кубры (Среднее Поволжье), Мятлюк, 1939, табл. IV, рис. 49а, б.

О р и г и н а л ы, изображенные на таблице в коллекции Геологического института АН СССР № 3446/117—3446/120, нижний оксфорд Саратовской области.

Изучено 100 экземпляров.

О п и с а н и е. Раковина спирально-плоскостная, билатерально-симметричная, обычно плотно свернутая, инволютная, округлая или слегка удлиненная, реже полуразвернутая. Боковые стороны выпуклые, так что с периферического края раковина имеет почти правильное линзовидное очертание. Устьевая поверхность треугольная, слабо вогнутая. Раковина состоит из 1,5—2 оборотов спирали, в последнем обороте обычно 7, реже 8—10 камер, постепенно возрастающих по величине. Камеры изогнутые в сторону навивания спирали, разделенные рельефными, заостренными, слегка зазубренными швами, образующими в центре боковой стороны раковины бугорки и натеки в виде неправильного многоугольника. Иногда швы соединяются попарно, не достигая центра боковой стороны. К периферическому краю швы становятся более пологими. Периферический край заостренный, но без отчетливо развитого киля, который хорошо различим только у молодых экземпляров. Устье радиально-лучистое расположено в периферическом углу последней камеры, у единичных экземпляров (2 экземпляра на 100) устье простое открытое, не лучистое, округлой формы. Стенка известковая, пористая радиально-лучистая, однослойная, полупрозрачная, матовая, реже блестящая.

Р а з м е р ы (в мм):

Экземпляры	Наибольший диаметр, <i>D</i>	Наименьший диаметр, <i>d</i>	Толщина, <i>H</i>	Количество камер в последнем обороте	<i>D</i> : <i>d</i>	<i>d</i> : <i>H</i>
Оригинал	0,75	0,55	0,28	8	1,4	1,9
Наибольший	0,1	0,67	0,34	11	1,6	1,9
Наименьший	0,27	0,20	0,13	6	1,3	1,5
Наиболее часто встречающиеся	0,50— 0,60	0,37— 0,43	0,30— 0,32	7—8	1,5— 1,4	1,2— 1,3

Изменчивость. Наибольшим колебаниям подвержены размеры раковины (пределы этих колебаний, прослеженные у 100 измеренных экземпляров, приведены в таблице). Обычно раковины этого вида плотно свернутые и involutory, но встречаются экземпляры, у которых раковина полуразвернутая, эволютная (табл. II, фиг. 12а, б). При этом форма камер и характер швов в развернутой части изменяются, швы из выпуклых и гребневидных становятся плоскими и даже слабо вогнутыми. У подобных экземпляров в развернутой части насчитывается не более 2—3 камер (всего в последнем обороте число камер доходит до 11). По размерам такие особи наиболее крупные и, по-видимому, соответствуют старческой стадии развития раковины. Из 100 экземпляров подобное строение наблюдалось у 5 раковин. Билатерально-симметричное строение у раковин *L. brückmanni* является устойчивым признаком: нами встречено всего 3 асимметричных экземпляра этого вида.

Наибольшей изменчивости подвержена форма межкамерных швов, которые могут быть широкими, притупленными и сильно изогнутыми у одних экземпляров и острыми, гребневидными и прерывистыми — у других. Заметно варьирует по форме и скульптурное образование в середине боковой стороны раковины. У некоторых преимущественно крупных экземпляров пупочная часть швов заканчивается возвышением в виде шишки, натека, бугорка, и такие утолщения, соединяясь в центре раковины, образуют нечто напоминающее зубчатую корону.

С р а в н е н и е. От *Lenticulina quenstedti* (Gümb.), встречающейся также в оксфордских отложениях, этот вид отличается отсутствием кия по периферическому краю и несколько иной формой межкамерных швов, которые у *L. brückmanni* (Mjatl.) менее острые и в центре боковой стороны раковины образуют неправильный многоугольник, а у *L. quenstedti* — почти правильный выпуклый круг с углублением в середине.

Кроме того, эти виды отличаются по форме устьевой поверхности последней камеры, более узкой и выпуклой у *L. brückmanni*. Близок этот вид к *L. polonica* (Wisn.). Большое сходство основных морфологических признаков этих видов хотя и говорит, по нашему мнению, в пользу их генетической близости, однако не является достаточным основанием для отождествления этих видов в один, как это делает в своей работе Бизон (1959). Существенные различия между этими видами заключаются, помимо размеров раковины, обычно значительно более крупных у *L. brückmanni*, также в характере швов, изогнутых и гребневидных у *L. polonica* и в форме устьевой поверхности, более узкой и выпуклой у последнего вида. Весьма важным отличием является отсутствие у *L. brückmanni* кия по периферическому краю у взрослых особей. Несколько отличается количество камер в последнем обороте у раковин этих видов, обычно равное 7—8 у описываемого вида и 9 — у *L. polonica*. Особи, описанные Е. В. Мятлюк (1939), обладают большим количеством камер в последнем обороте (11—14 камер).

Lenticulina brückmanni отличается от *L. dicipens* (Wisn.) более заостренным периферическим краем: у *L. dicipens* — он тупой и округлый. У обоих видов отсутствует киль. Характер межкамерных швов и отсутствие кия по периферическому краю сближают эти виды, которые, как нам представляется, являются последовательными звеньями одного филогенетического ряда.

Распространение и геологический возраст. Этот вид описан Е. В. Мятлюк (1939) из оксфордских отложений р. Кубры. В пределах Европейской части Союза встречается в Поволжье, Горьковской области, Литовской ССР. В. А. Шохина (1954) отмечает присутствие этого вида в нижнем кимеридже Горьковской области. В Балаковском районе Саратовской области *L. brückmanni* встречена в большом количестве экземпляров в отложениях оксфордского яруса.

Lenticulina quenstedti (Gümbel)

Табл. II, фиг. 7—8

1862. *Cristellaria quenstedti*. Gümbel, Jahresh. Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg, Jahrb. 18, S. 226, Taf. IV, fig. 2a, b.
 1917. *Cristellaria quenstedti*. Paalzow, Abh. Nat. Ges. Nürnberg. Bd. 19, S. 243, Taf. 47, fig. 3—5,7.
 1932. *Cristellaria quenstedti*. Paalzow, Jahresh. Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg., Jahrb. 88, S. 102, Taf. IV, fig. 3—5.
 1955. *Lenticulina quenstedti*. Seibold E., Seibold J., Neues Jahrb. Geol. and Paläontol., Abh., Bd. 101, H. I, S. 105, Taf. 13, fig. 3.
 1958. *Lenticulina quenstedti*. Grigelis, LTSR. ma Geologijos ir geografijos inst. Moksliniai pranesimai, Geologija ir Geografia, VIII, S. 170, fig. 3 (в тексте).

Г о л о т и п из оксфордских отложений Германии, Gümbel, 1862, табл. 4, фиг. 2a, б.

О р и г и н а л ы, изображенные на таблице, в коллекции Геологического института АН СССР № 3446/121, 3446/122, нижний оксфорд Саратовской области.

В коллекции имеется 50 экземпляров.

О п и с а н и е. Раковина спирально-плоскостная, плотно свернутая, инволютная, билатерально-симметричная. Боковые стороны равномерно выпуклые. Спираль состоит из 1,5 оборотов, в последнем обороте 8—11 камер, слегка изогнутых, постепенно возрастающих по величине. Межкамерные швы выпуклые, сильно выдаются на поверхность раковины в виде заостренных гребневидных ребер, которые несколько сглаживаются к периферическому краю. В центре боковой стороны ребра сходятся, образуя почти правильный круг с углублением в середине, несколько напоминающий по форме коралловый атолл. Диаметр этого круга несколько колеблется, достигая иногда $\frac{1}{3}$ малого диаметра раковины. Устьевая поверхность последней камеры слабо вогнутая. Периферический край заостренный, с широким килем, который постепенно сужается к последним камерам. Устье радиально-лучистое, обычно округлое, расположено в периферическом углу последней камеры на небольшом выступе. Стенка известковая, радиально-лучистая, однослойная, тонкопористая, полупрозрачная, матовая, реже блестящая.

Р а з м е р ы (в мм)

Экземпляры	Наибольший диаметр, D	Наименьший диаметр, d	Толщина, H	Количество камер в последнем обороте	$D : d$	$d : H$
Оригинал	0,68	0,5	0,3	8	1,4	1,6
Наибольший	0,87	0,55	0,32	11	1,6	1,7
Наименьший	0,32	0,25	0,15	8	1,3	1,6
Наиболее часто встречающиеся	0,52— 0,65	0,34— 0,42	0,20— 0,24	8—9	1,4— 1,5	1,5— 1,7

И з м е н ч и в о с т ь. Раковины этого вида подвержены колебаниям по своим размерам (пределы колебаний указаны в таблице измерений). Значительная изменчивость проявляется в форме и характере ребер. У большинства экземпляров ребра сильно выпуклые, гребневидные, иногда они более пологие, широкие, некоторые ребра не доходят до середины боковой стороны, заканчиваясь небольшим утолщением или натеком. У отдельных

особей в середине одной боковой стороны раковины наблюдается почти правильный круг с углублением, на другой же стороне ребра, сходясь в середине, образуют неправильный многоугольник.

С р а в н е н и е. Встреченные нами экземпляры соответствуют описанным Гюмбелем (Gümbel, 1862), отличаясь несколько меньшими размерами. Близким видом к описанному является *L. brückmanni* (Mjatl.). (Сравнение этих видов дано при описании *L. brückmanni*). Весьма близок этот вид к *L. polonica* subsp. *rossica* subsp. nov. — подвиду, развитому в верхах верхнего келловея и представляющему собой как бы промежуточное звено между *L. polonica* и *L. quenstedti*. (Более подробное сравнение приведено при описании *L. polonica* subsp. *polonica*).

Р а с п р о с т р а н е н и е и геологический возраст. Этот вид распространен в нижне- и среднеоксфордских отложениях Европейской части Союза и Западной Европы. По данным Григелиса (1958), в пределах Литовской ССР распространение *L. quenstedti* ограничено средним оксфордом (зона *Cardioceras zinaidae*), в Саратовском Поволжье описанный вид встречается в отложениях оксфордского яруса.

Lenticulina sculpta (Mitjanina)

1955. *Cristellaria sculpta*. Митянина, Палеонтология и стратиграфия БССР, сб. I, стр. 130, табл. II, рис. 3.

Г о л о т и п из нижнего келловея Могилевской области (Белоруссия), Митянина, 1955, табл. II, фиг. 3.

Полное описание этого вида дано в цитированной работе И. В. Митяниной (1955), к которому мы сделаем только дополнения.

З а м е ч а н и е и **с р а в н е н и е.** Как указывает Митянина, в ее коллекции имеется всего 10 экземпляров этого вида, из чего можно сделать вывод о его редкой встречаемости. В нижнем келловее Саратовского Поволжья представители этого вида отсутствуют полностью. В среднем келловее Саратовской области и Днепровско-Донецкой впадины нам также не удалось найти форм, близких к описанным Митяниной. Возможно распространение этого вида ограничено пределами указанных районов Белоруссии, для которых *Lenticulina sculpta* является эндемичной формой. Судя по описанию и изображению, приведенному в указанной работе Митяниной, *L. sculpta* весьма близка по своим признакам к *L. polonica* subsp. *polonica*, от которой отличается строением межкамерных швов, нависающих над краем предыдущей камеры у *L. sculpta* и почти вертикальных с гребневидным натеком у *L. polonica* subsp. *polonica*. Сходными по своему строению межкамерными швами обладает *L. praepolonica*. Различиями являются помимо размеров раковины (более мелкой и утолщенной у *L. praepolonica*), также отсутствие у последнего вида кия, характерного для *L. sculpta*. Кроме того, межкамерные швы у *L. sculpta* острые и сильно нависающие над краем предыдущей камеры, что гораздо слабее выражено у *L. praepolonica*. Сходство ряда существенных признаков у *L. sculpta* и *L. praepolonica* позволяют считать эти два вида генетически близкими.

Р а с п р е д е л е н и е и геологический возраст. *Lenticulina sculpta* описана И. В. Митяниной (1955) из нижнего келловея Белоруссии.

Lenticulina dicipiens (Wisniowski)

Табл. II, фиг. 1—3; табл. III, фиг. 6

1890. *Cristellaria dicipiens*. Wisniowski, Pam. wydz. matem.—przirodn. Akad. Umiejeth. w Krakowie, t. 17, str. 222, pl. III, fig. 5.

1955. *Cristellaria dicipiens*. Митянина, Палеонтология и стратиграфия БССР, сб. I, стр. 145, табл. V, рис. 1.

Голотип из верхнего келловея (орнатовые глины) окрестности Кракова, Wisniowski, 1891, табл. III, фиг. 5.

Оригиналы, изображенные на таблице, в коллекции Геологического института АН СССР № 3446/123—3446/125, верхний келловей Днепровско-Донецкой впадины.

В коллекции имеется 28 экземпляров.

О п и с а н и е. Раковина спирально-плоскостная, инволютная, слегка удлинненная. Состоит из 1—1,5 оборотов спирали, в последнем обороте 5—6 камер, быстро возрастающих по величине. Камеры изогнутые, разделены высокими, резко выступающими над поверхностью раковины, но не острыми швами. Швы ровные, слегка изогнутые, в середине боковой стороны раковины они соединяются, образуя завиток или несколько бугорков, у некоторых экземпляров соседние швы соединяются попарно, не достигая середины боковой стороны. К периферическому краю швы делаются менее выпуклыми, но не сглаживаются. Периферический край тупой, округлый. При рассмотривании сбоку периферический край кажется слегка зазубренным. Устье радиально-лучистое расположено в периферическом углу последней камеры, на слегка вытянутом ее конце. Стенка известковая, радиально-лучистая, однослойная у последней камеры и двухслойная у всех предыдущих камер, матовая, полупрозрачная.

Размеры (в мм)

Экземпляры	Наибольший диаметр, D	Наименьший диаметр, d	Толщина, H	Количество камер в последнем обороте	$D : d$	$d : H$
Оригинал	0,66	0,32	0,28	6	2,3	1,1
Наибольший	0,66	0,32	0,28	6	2,3	1,1
Наименьший	0,26	0,14	0,11	5	1,9	1,2
Наиболее частовстречающиеся	0,45— 0,39	0,35— 0,26	0,20— 0,22	6—7	1,3— 1,5	1,6— 1,2

Изменчивость. Раковины этого вида довольно постоянны по своим признакам. Наиболее подвержена изменениям форма раковины, обычно инволютная и плотно свернутая, но иногда последние камеры настолько быстро возрастают по величине, что раковина кажется вытянутой и приобретает удлиненное очертание. Несколько варьирует характер межкамерных швов, которые у отдельных экземпляров имеют вид заостренных гребней или покрыты небольшими бугорками.

С р а в н е н и е. Встреченные нами экземпляры этого вида из Поволжья и Днепровско-Донецкой впадины сходны с описанными Вишневым (Wisniowski, 1890). Некоторые отличия наблюдаются в размерах раковины, меньших у описанных нами экземпляров. Этим же они отличаются от особей, приведенных в работе Митяниной (1955). От *L. subgaleata* (Wisn.) этот вид отличается характером межкамерных швов и отсутствием кила. Кроме того, у раковин *L. subgaleata* устье обычно имеет треугольную форму, в то время как у *L. dicipiens* оно округлое. Близок описанный вид к *L. brückmanni* (Mjatl.), от которой отличается более широким и тупым периферическим краем.

Распространение и геологический возраст. И. В. Митянина (1955) указывает этот вид из среднего келловея Гомельской области. В Поволжье единичные экземпляры *L. dicipiens* (Wisn.) встречаются в верхнем келловее. В Днепровско-Донецкой впадине этот вид часто присутствует в оксфордских и верхнекелловейских отложениях.

Lenticulina subgaleata (Wisniowski)

Табл. II, фиг. 4—6; табл. III, фиг. 5

1890. *Cristellaria subgaleata*. Wisniowski, Pam. wydz. matem. — przyrodn. Akad. Umeiejtn w Krakowie, t. XVII, str. 222, pl. III, fig. 1.

1955. *Cristellaria subgaleata*. Митянина, Палеонтология и стратиграфия БССР, сб. I, стр. 145, табл. V, рис. 2а, б, в.

Г о л о т и п из верхнего келловоя (орнатовые глины) окрестностей Кракова, Wisniowski, 1891, табл. III, фиг. 1.

О р и г и н а л ы, изображенные на таблице в коллекции Геологического института АН СССР № 3446/126—3446/128, верхний келловей Днепровско-Донецкой впадины.

В коллекции имеется 16 экземпляров.

О п и с а н и е. Раковина спирально-плоскостная, плотно свернутая и инволютная. Состоит из 1,5—2 оборотов спирали, в последнем обороте 7—8 камер. Камеры слабо изогнутые, постепенно возрастающие по величине, разделенные выпуклыми, иногда довольно острыми, но часто притупленными межкамерными швами. В середине боковой стороны раковины швы соединяются, образуя неправильный многоугольник, или сливаются попарно, не доходя до пупочной области. Периферический край заостренный, с прозрачным килем, более широким на начальных камерах, затем суживающимся и обычно исчезающим к последним камерам. У многих экземпляров киль обломан полностью или частично и сохраняется только около швов. Септальная поверхность последней камеры широкая, имеющая форму треугольника с вогнутым основанием. Устье радиально-лучистое, треугольное расположено в периферическом углу последней камеры на небольшом выступе. Стенка известковая, однослойная у последней камеры и двухслойная у всех предыдущих, радиально-лучистой структуры. С поверхности стенка матовая, полупрозрачная.

Р а з м е р ы (в мм)

Экземпляры	Наиболь- ший диа- метр, D	Наимень- ший диа- метр, d	Толщи- на, H	Количес- тво камер в послед- нем обо- роте	$D : d$	$d : H$
Оригинал	0,74	0,52	0,36	10	1,4	1,4
Наибольший	0,74	0,52	0,36	10	1,4	1,4
Наименьший	0,43	0,28	0,16	6	1,5	1,7
Наиболее часто встреча- ющиеся	0,52— 0,64	0,38— 0,44	0,25— 0,3	8—9	1,3— 1,7	1,4— 1,6

С р а в н е н и е. Экземпляры этого вида, встреченные нами в келловейских отложениях Саратовского Поволжья и Днепровско-Донецкой впадины, соответствуют описанию и изображению этого вида, приведенному в работе Вишневого (Wisniowski, 1890). Описанный вид близок к *L. dicipins* (Wisn.), от которой отличается наличием кила, обычно треугольной формой устья и несколько иным характером межкамерных швов. От *L. polonica* subsp. *polonica* (Wisn.) отличается более выпуклой раковинной (отношение $d : H = 1,6$), формой устьевой поверхности и строением межкамерных швов, которые у *L. polonica* subsp. *polonica* гребневидные и острые, а у описанного вида более прямые и слегка зазубренные.

Р а с п р о с т р а н е н и е и геологический возраст. По данным Митяниной (1955), встречается в верхнем келловее Гомельской области. А. А. Григелис (1958) указывает этот вид в среднем келловее и нижнем оксфорде Литовской ССР. В Саратовском Поволжье известен из верхнего келловоя. В Днепровско-Донецкой впадине О. К. Каптаренко-Черноусова отмечает этот вид в верхнем келловее и нижнем оксфорде.

- Герке А. А. О некоторых важных особенностях внутреннего строения фораминифер из семейства лягенид по материалам из пермских, триасовых и лейасовых отложений Советской Арктики.— Сб. статей по палеонтологии и биостратиграфии, 1957, вып. 4, Л.
- Григелис А. А. Фораминиферы юрских отложений Литовской ССР и их стратиграфическое значение.— Автореф. дисс. на соискание степени канд. геол.-минералог. наук. Вильнюсский университет. 1958.
- Дайн Л. Г. Новые роды и виды фораминифер.— Труды Всес. нефт. геол.-развед. ин-та, 1958, вып. 115, «Микрофауна СССР», сб. IX.
- Митянин И. В. О фораминиферах юрских отложений юго-востока Белоруссии и их стратиграфическом значении.— Палеонтология и стратиграфия БССР, 1955, сб. I, Минск.
- Мятлюк Е. В. Фораминиферы верхнеюрских и нижнемеловых отложений Среднего Поволжья и Общего Сырта.— Труды нефт. геол.-развед. ин-та, серия А, 1939, вып. 120.
- Раузер-Черноусова Д. М. О низших таксономических единицах в систематике фораминифер.— «Вопросы микропалеонтологии», 1956, № 1.
- Тутковский П. А. Копальні мікрофауни України, їх геологічна вага і методи їх дослідження, ч. 1— Труды фіз.-мат. від Всеукраїна АН, 1925, т. I, вип. 9.
- Шохина В. А. Фораминиферы юрских и меловых отложений Горьковской области.— Труды Всес. н.-и. геол.-развед. нефт. ин-та, 1954, Палеонтологический сб. № 1.
- Bizon J. T. Foraminifères et Ostracodes de l'oxfordien de Villers sur Mer (Calvados).— Rev. Inst. Franç. pétrole, Soc. éd. Techn., 1959, 2. v. 13, № 1.
- Gümbel C. 1862. Die Streitberger Schwammlager und ihre Foraminiferen-Einschlüsse.— Jahresber. Ver. Vaterl. Naturkunde. Württemberg, 1959, Tg. 18.
- Grigelis A. A. Arie *Cardioceras zenaidae* zona (vidurinis oksfordis) pietvakapiu ir vakaru lietuvoje.— LTSP ma geol. ir geograf. inst. Moks. pran., geol. ir geograf., t. 8, 1958.
- Palzow R. Beiträge zur Kenntnis der Foraminiferenfauna der Schwammegel des unteren Weißen Jura in Süddeutschland.— Abh. Naturwiss. Ges. Nürnberg., 1917, Bd. 19.
- Palzow R. 1932. Die Foraminiferen aus den Transversarius-Schichten und Impressa-Tonen der nordöstlichen Schwäbischen Alb.— Jahresber. Ver. Vaterl. Naturkunde Württemberg, 1932. Jg. 88.
- Reiss Z. Classification of lamellar Foraminifera.— Micropaleontology, 1957, v. 4, № 1.
- Seibold E. u. Seibold J. Revision der Foraminiferen-Bearbeitung C. W. Gümbels (1862) aus den Streitbergen Schwammegel (Oberfranken, unterer Malm).— Neues Jahrb. Geol. u. Paläontol. Abhandl. 1955, Bd. 101.
- Terquem O. Mémoires sur les Foraminifères du système colithique.— Mém. Acad. Imp. Metz., sér. 2. Metz. 1870.
- Terquem O. Les Foraminifères et les Ostracodes du Fuller's earth des environs de Varsovie.— Mém. Soc. Géol. France, 1886, sér. 3, t. 4.
- Wisniewski T. Mikrofauna ilów ornatowych okolicy Krakowa. Cz. I.— Otwornice kelloway u Grojcu. Pamięt wydz. matem.-przyr. Akad. Umiejetn. Kraków, 1890, t. 17.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Таблица I

- Фиг. 1, 3, 4, 5. *Lenticulina volubilis* Dain, × 50; Славянский район (Украина), верхний байос, зона *Parkinsonia doneziana*.
1 — экз. № 3446/109: а — вид сбоку, б — вид с периферического края; 3 — экз. № 3446/110: а — вид сбоку, б — вид с периферического края; 4 — экз. № 3446/111: а — вид сбоку, б — вид с периферического края; 5 — экз. № 3446/112, последняя камера расположена асимметрично на боковой стороне: а — вид сбоку, б — вид с периферического края
- Фиг. 2. *Lenticulina polymorpha* (Terq.) экз. № 3446/106, × 50; Славянский район (Украина), верхний байос, зона *Parkinsonia doneziana*.
а — вид сбоку, б — вид с периферического края.
- Фиг. 6—8. *Lenticulina praepolonica* sp. nov., × 50; Саратовское Поволжье, район г. Балаково, средний келловей.
6 — голотип № 3446/100: а — вид сбоку, б — вид с периферического края; 7 — экземпляр № 3446/113: а — вид сбоку, б — вид с периферического края; 8 — экземпляр № 3446/114 с полуразвернутой раковиной (сарацинариевое строение), вид сбоку.
- Фиг. 9—11. *Lenticulina polonica* subsp. *polonica* (Wisniewski), × 50;
9 — экз. № 3446/115: а — вид сбоку, б — вид с периферического края, Украина, верхний келловей; 10 — экземпляр № 3446/116: а — вид сбоку, б — вид с периферического края, Саратовское Поволжье, район г. Балаково, средний келловей; 11 — экземпляр № 3446/129: а — вид сбоку, б — вид с периферического края, Саратовское Поволжье, район г. Балаково, средний келловей
- Фиг. 12—14. *Lenticulina polonica* subsp. *rossica* subsp. nov., × 50; Саратовское Поволжье, район г. Балаково, верхний келловей.
12 — экз. № 3446/130: а — вид сбоку, б — вид с периферического края; 13 — голотип № 3446/101: а — вид сбоку, б — вид с периферического края; 14 — экз. № 3446/102, молодая особь: а — вид сбоку, б — вид с периферического края.

Таблица I

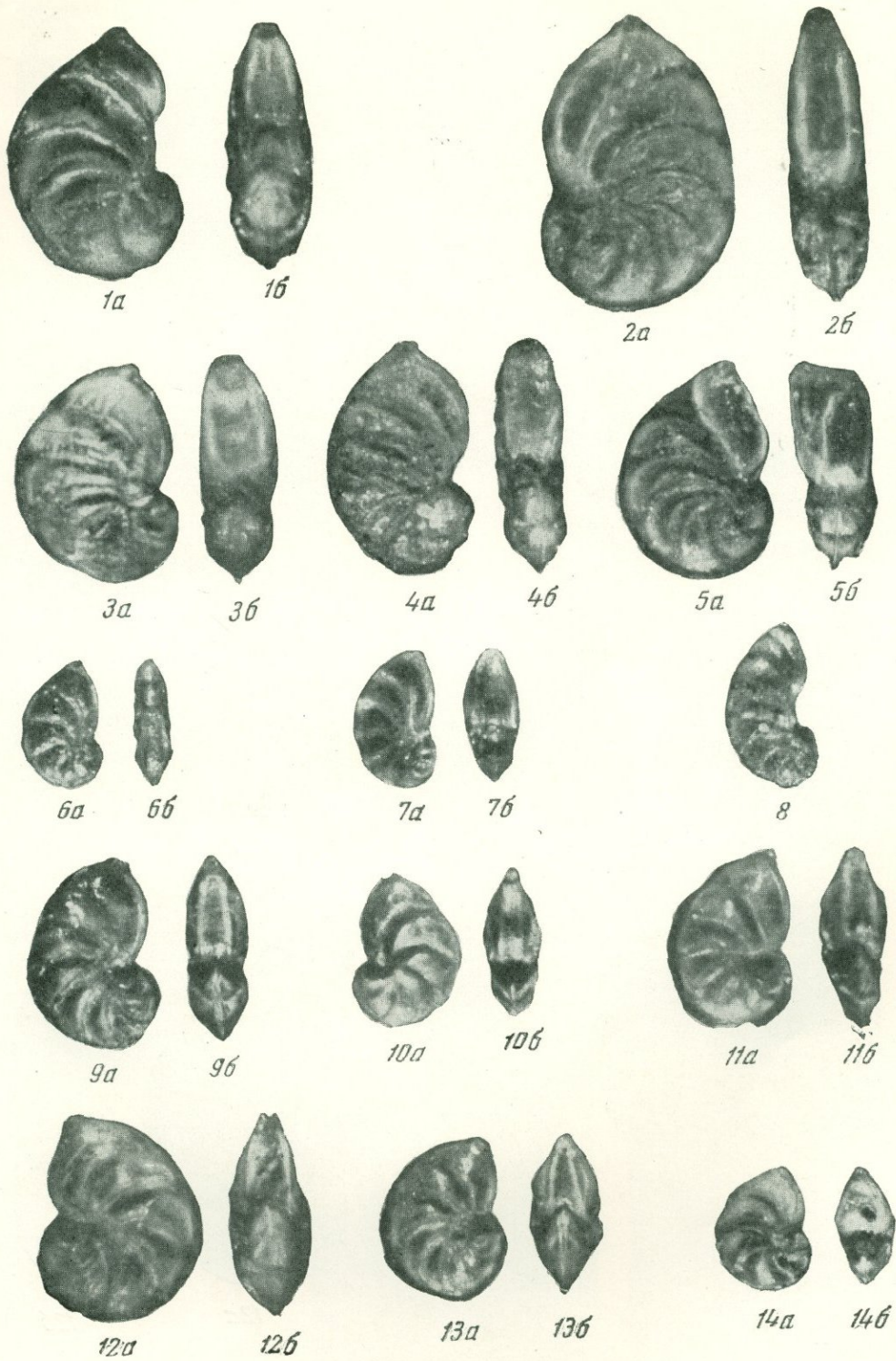
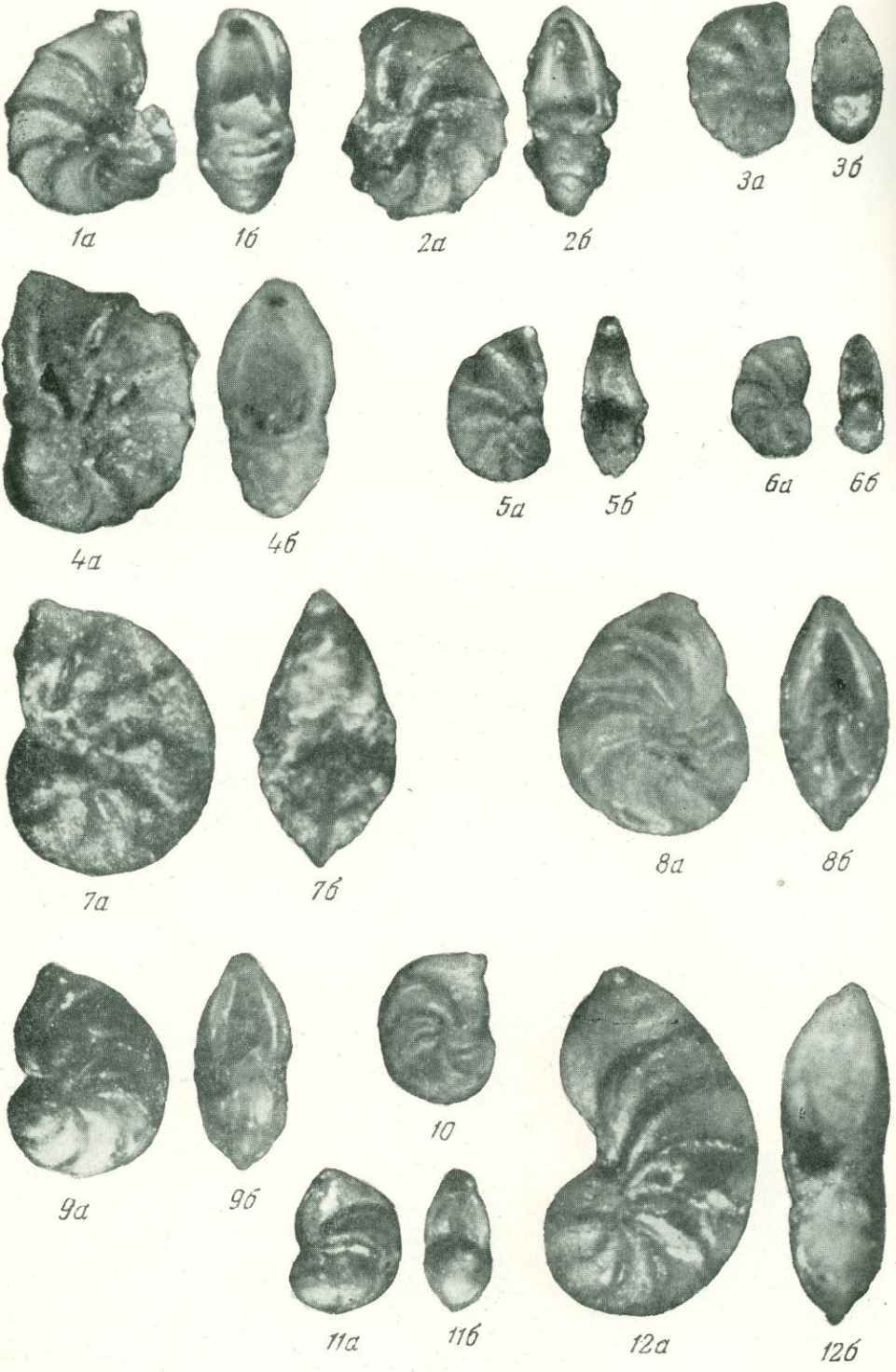
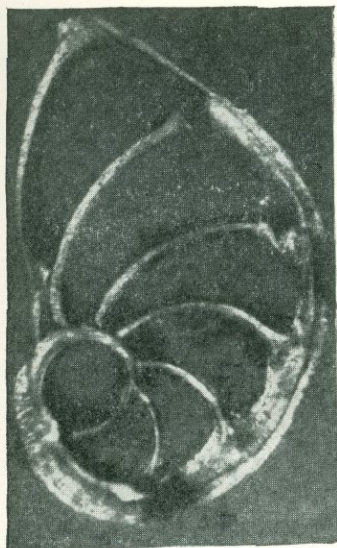
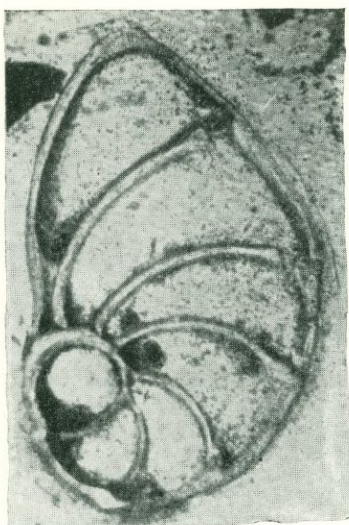


Таблица II

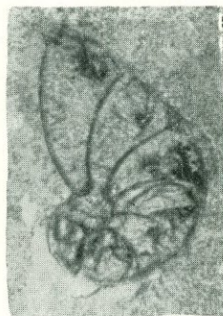




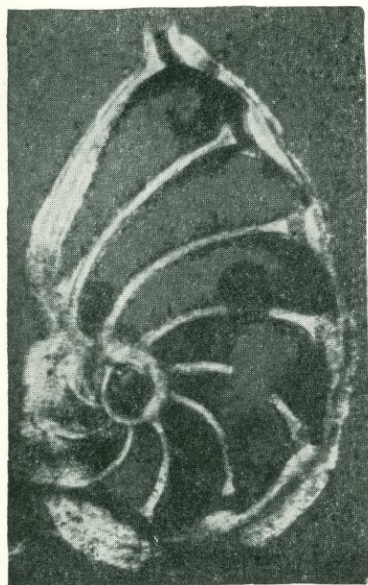
1a



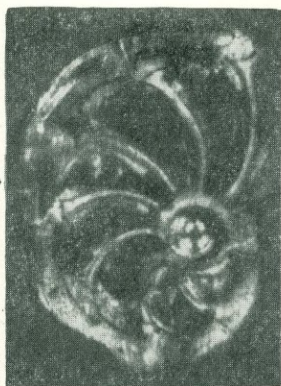
1b



4



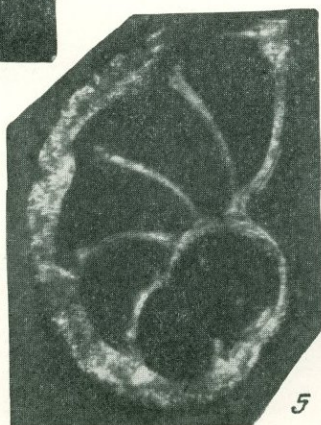
2



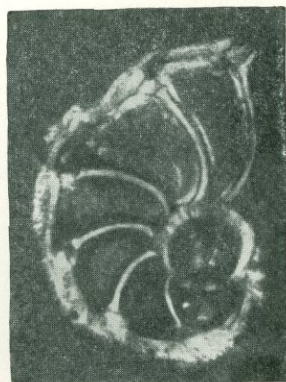
3a



3b



5



6

Т а б л и ц а II

- Фиг. 1—3. *Lenticulina dicipiens* (Wisniowski), × 50; Украина, верхний келловей.
 1 — экз. № 3446/123: а — вид сбоку, б — вид с периферического края; 2 — экз. № 3446/124: а — вид сбоку, б — вид с периферического края; 3 — экз. № 3446/125, молодая особь: а — вид сбоку, б — вид с периферического края.
- Фиг. 4—6. *Lenticulina subgaleata* (Wisniowski), × 50.
 4 — экз. № 3446/126: а — вид сбоку, б — вид с периферического края; Саратовское Поволжье, район г. Балаково, верхний келловей; 5 — экз. № 3446/127: а — вид сбоку, б — вид с периферического края; местонахождение и возраст те же; 6 — экз. № 3446/128, молодая особь: а — вид сбоку, б — вид с периферического края; Украина, верхний келловей.
- Фиг. 7—8. *Lenticulina quenstedti* (Gümbel), × 50; Саратовское Поволжье, район г. Балаково, оксфорд.
 7 — экз. № 3446/121: а — вид сбоку, б — вид с периферического края; 8 — экз. № 3446/122: а — вид сбоку, б — вид с периферического края.
- Фиг. 9—12. *Lenticulina brückmanni* (Mjatliuk), × 50; Саратовское Поволжье, район г. Балаково, нижний оксфорд
 9 — экз. № 3446/117: а — вид сбоку, б — вид с периферического края; 10 — экз. № 3446/118, молодая особь: вид сбоку; 11 — экз. № 3446/119, молодая особь: а — вид сбоку, б — вид с периферического края; 12 — экз. № 3446/120, особь с полуразвернутой раковиной (стадия старения): а — вид сбоку, б — вид с периферического края.

Т а б л и ц а III

- Фиг. 1—2. *Lenticulina volubilis* Dain, × 100; Славянский район, Украина, верхний байос
 1а — николи скрещены; 1б — при одном николе; 2 — николи скрещены.
- Фиг. 3. *Lenticulina polonica* subsp. *polonica* (Wisniowski), × 100; Саратовское Поволжье, верхний келловей
 а — николи скрещены; б — при одном николе.
- Фиг. 4. *Lenticulina praepolonica* sp. nov., × 100; Саратовское Поволжье, средний келловей; простое сочленение смежных камер, стенка тонкая, однослойная, снято при одном николе.
- Фиг. 5. *Lenticulina subgaleata* (Wisniowski), × 100; Саратовское Поволжье, верхний келловей; николи скрещены, стенка всех камер, кроме последней, двухслойная (черепицеобразное сочленение смежных камер).
- Фиг. 6. *Lenticulina dicipiens* (Wisniowski), × 100; Саратовское Поволжье, верхний келловей, николи скрещены (черепицеобразное сочленение смежных камер).

Б. Т. ГОЛЕВ

(Всесоюзный заочный политехнический институт, Москва)

О РОДЕ *OPERCULINOIDES* HANZAWA

До последнего времени представители рода *Operculinoides* рассматривались как своеобразные формы, распространенные только в пределах Западного полушария. И действительно, до 1957 г. в Восточном полушарии оперкулиноидесы обнаружены не были.

Начиная с 1935 г., с момента установления С. Ханзавой (Hanzawa, 1935) рода *Operculinoides*, американскими палеонтологами было описано значительное количество его видов, причем широко представленных главным образом в верхнем эоцене и миоцене Центральной Америки и районов Карибского моря. Некоторые виды были отмечены также в палеоцене и нижнем эоцене (Sachs, 1957). Обилие фактического материала в Западном полушарии явилось причиной того, что именно американские палеонтологи занимались изучением видов и систематического положения рода *Operculinoides*. Некоторое скептическое отношение европейских исследователей к роду *Operculinoides* было вызвано тем, что в американской литературе нередко под названием *Operculinoides* были описаны и приведены иллюстрации типичных представителей *Nummulites* или *Operculina*.

В 1957 г. Ф. Беда (Bieda, 1957) впервые описал в Европе раковины рода *Operculinoides*. Как он отметил, они встречались довольно часто и во флишевых отложениях Карпат, и в нуммулитовых известняках Татр, но принимались либо за оперкулин (когда видно экваториальное сечение), либо за нуммулитов и оперкулинелл (когда видна лишь поверхность раковины).

В настоящее время в Европе описано лишь три формы. Два вида: *Operculinoides nassauensis* Cole и *O. vughani* (Cushman) описаны Ф. Бедой (Bieda, 1957) из верхнего эоцена Татр и Северной Буковины Украины; одна форма — *Operculinoides* ex gr. *bermudezi* (Palmer) приведена из нижнего эоцена Инкермана в Крыму Г. И. Немковым (1958). В течение последних трех лет оперкулиноидесы были найдены также и автором в нижнем и среднем эоцене Северной Буковины и в нижнем и верхнем эоцене Бадхыза (юго-восточная Туркмения).

Таким образом, в настоящее время, когда оперкулиноидесы стали известны и в Европе и в Азии, вопрос о систематическом положении рода *Operculinoides* становится общим и актуальным не только для американских исследователей.

Эта проблема приобретает еще большее значение в связи с тем, что, видимо, некоторые давно известные нуммулиты, особенно из верхнего эоцена, окажутся оперкулиноидесами, что, естественно, повлечет за собой пересмотр филогенетических схем рода *Nummulites*.

Однако следует сразу же сказать о том, что в 1959 г. появилось две статьи, в которых авторы приходят к выводу о необходимости ликвидации рода *Operculinoides* как излишнего в семействе Nummulitidae. Одна из этих статей принадлежит американскому исследователю нуммулитид В. С. Колю (Cole, 1959), внесшему в свое время наибольший вклад в разработку и уточнение диагностики рода *Operculinoides*. Вторая статья написана И. Нагаппой (Nagappa, 1959), пришедшем к выводу, что все представители рода *Operculinoides* могут быть отнесены к трем различным родам: *Nummulites*, *Operculina* и *Ranikothalia*. Но прежде, чем перейти к рассмотрению доводов, изложенных в этих статьях, с которыми мы не можем согласиться, коротко коснемся истории установления рода *Operculinoides* и его характеристики. Общеизвестно, что в основе выделения родов *Nummulites*, *Assilina* и *Operculina* лежит прежде всего степень инволютности оборотов. От степени инволютности зависит не только общая форма раковины, хорошо наблюдаемая в осевом сечении, но и рельеф внешней поверхности раковины, а также строение камер и перегородок.

Род *Nummulites* характеризуется полной инволютностью всех оборотов спиральной пластинки с хорошо выраженной инволютностью боковых камерных продолжений (крыльев камер), которые в каждом обороте доходят до центра раковины. У рода *Assilina*, как отмечает П. Розложник (Rozlozshnik, 1927), начальные обороты спиральной пластинки инволютны, средние — полуинволютны и последние — эволютны. Крылья же камер во всех оборотах отсутствуют. Таким образом, у ассилин в процессе индивидуального роста происходит постепенный переход от инволютных к эволютным оборотам спирали.

Наконец, у рода *Operculina* обороты спирали эволютные и боковые камерные продолжения отсутствуют.

Мы не будем останавливаться пока на других отличительных признаках (форма камер, перегородок), так как они не являются решающими при выделении родов.

В 1935 г. Ханзава (Hanazawa, 1935) выделил новый род *Operculinoides* для нуммулитид Северной, Южной и Центральной Америки, обладающих признаками, промежуточными между типичными *Operculina* и *Nummulites* (= *Camerina*) или *Assilina*. В качестве голотипа был принят вид *Nummulites willcoxi* Heilprin.

С. Ханзава не дал точного родового диагноза *Operculinoides*, что создало трудности в определении объема рода.

В последующих работах Т. В. Вогана и В. С. Кола (Vaughan a. Cole, 1936, 1941), Р. В. Баркера (Barker, 1939), В. С. Кола (Cole, 1953) и др. характеристика рода *Operculinoides* значительно дополнилась, однако, на наш взгляд, так и осталась недостаточной.

Много внимания проблеме рода *Operculinoides* было уделено Колом. В 1953 г. Кол дал ключ для разделения родов нуммулитид, среди которых в одну группу со сплошной спиральной пластинкой и хорошо развитым спиральным валиком вошли *Operculinoides*, *Nummulites* (= *Camerina*), *Operculina* и *Assilina*.

Род *Operculinoides*, по Колю, характеризуется полностью инволютной раковинной со значительно возрастающими в высоту камерами. У рода *Nummulites* (также полностью инволютного) высота камер раковины увеличивается постепенно, без резкого возрастания. *Operculina* и *Assilina* отнесены к эволютным, нормально сжатым формам, причем у первой камеры резко увеличиваются (как и у *Operculinoides*), а у второй — постепенно (как у *Nummulites*).

Из приведенного видно, что Кол, характеризуя *Operculinoides* как форму с быстро возрастающей высотой камер и считая этот признак не характерным для рода *Nummulites*, по-видимому, не учел того, что и среди нуммулитов

есть представители, обладающие такими же признаками (*Nummulites murchisoni* Brunn., *N. planulatus* (Lamk.) и другие, особенно верхнеэоценовые).

Вызывает сомнение и второй признак, отмеченный Колом, — полностью инволютная раковина у *Operculinoides*. Этому противоречит не только указание Ханзавы, отмечавшего промежуточное положение *Operculinoides* между *Operculina* (эволютной) и *Nummulites* (инволютной), но и иллюстрации, приведенные самим Колом (Cole, 1953). На этих иллюстрациях видно, что в одних случаях (вариант «а»), как и у нуммулитов, инволютными являются и обороты спиральной пластинки, и боковые камерные продолжения (Cole, 1953, табл. II, фиг. 2 — *Operculinoides willcoxi* (Heilprin); табл. II, фиг. 6 — *O. vicksburgensis* Vaughan et Cole). У других форм (вариант «б») инволютны только обороты спиральной пластинки, а боковые камерные продолжения полуинволютны (Cole, 1953, табл. II, фиг. 3 — *Operculinoides georgianus* Cole et Herrick). И, наконец, у третьих представителей (вариант «с») спиральная пластинка инволютна во всех оборотах, кроме последнего, а боковые камерные продолжения во всех оборотах слабо полуинволютны (Cole, 1953, табл. I, фиг. 5, 6; табл. III, фиг. 11 — *Operculinoides bermudezi* (Palmer). Спиральная пластинка последнего оборота только слегка или наполовину охватывает предыдущий оборот и является слабо полуинволютной.

Различные варианты (а, б, с) степени инволютности можно наблюдать и на иллюстрациях форм, приведенных Воганом и Колом (Vaughan a. Cole, 1936, 1941) и Баркером (Barker, 1939).

Как видно из сказанного выше, отсутствие точного диагноза рода *Operculinoides* привело к тому, что под этим названием были описаны многочисленные формы с очень большими отличиями в степени инволютности — этого главного родового признака в подсемействе Nummulitinae. В результате, насколько позволяют судить хорошие фотографии, в работах американских авторов большая часть форм, описанных под названием *Operculinoides*, является представителями рода *Nummulites* и характеризуется признаками, изложенными в варианте («а»). Сюда, к сожалению, относится и генотип *Operculinoides willcoxi* (Heilprin). Кроме того, настоящими нуммулитами являются также *Operculinoides advenus* V. et C., *O. vicksburgensis* V. et C., *O. tuxpanicus* V. et C., *O. semmesi* V. et C., *O. antiguensis* V. et C., *O. nummulitifformis* (L. Rutten), *O. prenummulitifformis* Barker, *O. muiri* Bar., *O. jennyi* Bar., *O. tuxpanensis* (Thalmann), *O. palmarealensis* Bar., *O. catenula* (Cushman et Jarvis), *O. kugleri* V. et C., *O. bullbrooki* V. et C. и др.

Среди многочисленных форм, описанных американскими исследователями под названием *Operculinoides*, оказались не только представители родов *Nummulites* и *Operculina*, но и формы, действительно занимающие промежуточное положение между двумя этими родами. Эти промежуточные формы лучше всего было бы называть оперкулиноидесами, но в связи с тем, что генотип рода *Operculinoides* — вид *Operculinoides willcoxi* (Heilprin) является настоящим нуммулитом, родовое название «*Operculinoides*» (согласно правилам зоологической номенклатуры) не имеет права на существование и представляет собой синоним рода *Nummulites*. Однако, поскольку формы, занимающие промежуточное (по характеру навивания) положение между родами *Nummulites* и *Operculina*, реально существуют, мы предлагаем для них новое родовое название — *Neooperculinoides* Golev, gen. nov.

Главнейшие признаки, отличающие род *Neooperculinoides* от родов *Nummulites* и *Operculina*: 1) все обороты спиральной пластинки, кроме последнего, являются инволютными; 2) последний оборот спиральной пластинки эволютный или слабо полуинволютный; 3) боковые камерные продолжения полуинволютны

во всех оборотах с инволютной спиральной пластинкой (вариант «с»); 4) форма раковины уплощенная или очень слабо линзообразная с резким преобладанием величины диаметра над величиной толщины; 5) быстро возрастающий шаг спирали и высокие серповидные камеры; у некоторых форм последний полуинволютный или эволютивный оборот может быть ниже предпоследнего; 6) плоские раковины с инволютными оборотами спиральной пластинки и с полуинволютными боковыми камерными продолжениями (вариант «b») принадлежат недоразвитым особям с незавершенным нормальным жизненным циклом, в конце которого появляются последний эволютивный или полуинволютный оборот спирали.

Типом рода *Neooperculinoides* может быть экземпляр *Operculina ammonoides* (Gropovius), изображенный Колом (Cole, 1959) на табл. XXIX, фиг. 5. Внешний вид форм с таким осевым сечением (см. табл. II, фиг. 7 настоящей статьи) приведен Колом на табл. XXVIII, фиг. 9. Не менее характерными для рода *Neooperculinoides* являются и осевые сечения, изображенные нами на табл. II, фиг. 6 и 8, взятые из той же работы Кола (Cole, 1959, табл. XXIX, фиг. 4 и 6). К роду *Neooperculinoides* относятся, по-видимому, такие виды, как *Operculinoides forresti* V. et C. (Vaughana. Cole, 1936, табл. XXVII, фиг. 3), *O. ocalanus* (Cushman) var. *minor* Barker (Barker, 1939, табл. XXI, фиг. 3), *O. soldanensis* V. et C. (Vaughan a. Cole, 1941, табл. IX, фиг. 6, 7), *Operculina tuberculata* V. et C. (Vaughan a. Cole, 1936, табл. XXXV, фиг. 1—4; Barker, 1939, табл. XIV, фиг. 3, 5; табл. XX, фиг. 9, 11), *Operculinoides bermudezi* (Palmer)¹, изображенный Колом (Cole, 1953) на табл. III, фиг. 11, а также из европейских форм *Nummulites orbigny* Galeotti, которого еще Лягарп (Harpe, de la, 1883) считал промежуточным между родами *Nummulites*, *Assilina* и *Operculina*. Д. Керри (Curry, 1937), изучая топотипы этого вида, также подметил полуинволютные последние обороты. На рис. 1 приведено осевое сечение *Neooperculinoides orbigny*, обнаруженного нами в большом количестве экземпляров в верхнеэоценовых отложениях (туркестанский ярус) юго-восточной Туркмении.

На этом можно было бы и закончить рассмотрение проблемы рода *Operculinoides*, если бы в мае 1959 г. не появилась статья Кола (Cole, 1959), а затем в октябре — статья Нагаппы (Nagappa, 1959), в которых авторы приходят к выводу о том, что этот род не существует вообще.

Новый взгляд Кола был неожиданным и странным, так как еще в 1953 г. он не нашел возможным согласиться с М. Сизанкур (Cizancourt, 1948), которая предлагала рассматривать *Operculinoides* как подрод рода *Nummulites*. Кол писал тогда, что *Operculinoides* является самостоятельным родом.

Новая работа Кола (Cole, 1959) представляет большой интерес, так как

¹ Этот вид можно относить к неоперкулиноидесам в том случае, если он в действительности не является раникоталией.



Рис. 1. *Neooperculinoides orbigny* (Galeotti). Осевое сечение. Внутренние обороты спирали инволютны, последний оборот полуинволютный: юго-восточная Туркмения, район коллота Кепеля; верхний эоцен (туркестанский ярус, намакарская свита)

в ней приведен прекрасный ископаемый, а также современный материал из Индо-Тихоокеанского района. Однако еще большего внимания заслуживают выводы Кола. Первым из них является вывод о необходимости ликвидировать родовое название (и сам род) *Operculinella*, так как якобы отсутствуют критерии для отличия *Operculinella* от *Operculinoides*. Второй вывод касается рода *Operculinoides*. Кол указывает, что у некоторых видов оперкулин, у таких, как *Operculina ammonoides*, индивидуумы из отдельной популяции берут начало то от особей, которые подобны *Operculinoides* и имеют либо удлинённые боковые камерные продолжения, либо короткие, то от особей, которые полностью подобны роду *Operculina*. Поскольку имеется в отдельных видах ряд постепенных переходов от *Operculinoides* к *Operculina*, отмечает Кол, то можно выделять только один род, причем характер навивания раковины у представителей рода *Operculina* не может служить диагностическим признаком рода.

Третий вывод Кола касается сравнений рода *Operculina* и *Nummulites*. Считая, что рода *Operculinoides* не существует, а раковины особей рода *Operculina* могут быть и инволютными и эволютными, Кол пишет, что инволютные раковины видов *Operculina* типа *O. venosa* (= *O. cumingii*) существенно не отличаются от раковины *Nummulites* (= *Camerina*). Единственным критерием для отличия этих двух родов, по Колу, является сильное увеличение высоты камер в экваториальном сечении у *Operculina* и постепенное, нерезкое — у *Nummulites*.

И, наконец, последний, четвертый вывод относится к роду *Assilina*. Ссылаясь на В. Д. Гилла (Gill, 1953), описавшего переходы от эволютных форм к инволютным, Кол приходит к заключению, что род *Planccamerinoides* (= *Assilina*) является синонимом рода *Camerina* (= *Nummulites*).

Таким образом, в результате всего изложенного С. Кол пришел к выводу, что существует только два рода: *Operculina* и *Camerina*, а роды *Operculinella* и *Operculinoides* — синонимы рода *Operculina*.

Ни с одним из приведенных выводов Кола нельзя согласиться по следующим причинам. Если продолжить рассуждения Кола дальше, то мы вынуждены будем снова вернуться к мнению Хофкера и считать, что все перечисленные роды являются лишь синонимами рода *Nummulites* (= *Camerina*). Как известно, еще в 1945 г. Ханзава отверг эту точку зрения.

Оставив лишь два рода *Operculina* и *Nummulites*, Кол указал, что единственным критерием для их отличия является увеличение высоты камер раковины в экваториальном сечении, все остальные признаки и особенно характер навивания могут быть одинаковыми. Приняв такую точку зрения, мы не можем провести точную границу даже и между этими двумя родами. Известны многочисленные формы нуммулитов, по экваториальному сечению которых нельзя сказать, к какому роду они будут относиться. У таких форм, как *Nummulites planulatus* (Lamk), *N. murchisoni* Brunn., *N. budensis* Hantk., *N. pulchellus* Hantk. и у многих других увеличение высоты камер отличается и от типичных нуммулитов и от типичных оперкулин. Эти виды займут промежуточное положение и их трудно, если вообще можно, будет отнести и к нуммулитам и к оперкулинам. Таким образом, кажущееся упрощение и облегчение в определении представителей всего двух родов приведет исследователей в тупик. Однако не только это не дает возможности принять взгляд Кола. Остановимся кратко на каждом из приведенных выводов этого автора.

1. Существует ли род *Operculinella* и критерии для его выделения?

В небольшой статье невозможно рассмотреть взгляды всех исследователей на этот род. Поэтому мы остановимся лишь на признаках, по которым можно отделять род *Operculinella* от других родов нуммулитид.

Установленный в 1918 г. японским исследователем Ябе (Yabe, 1918) род *Operculinella* характеризуется выпуклой в центре раковиной с высоким

и сильно уплощенным последним оборотом (табл. I, фиг. 1—5). Все внутренние обороты спиральной пластинки и боковые камерные продолжения инволютны. Последний сильно уплощенный и вытянутый оборот — полуинволютный или инволютный. На внешней поверхности отчетливо выделяется вздутая центральная часть и плоский высокий последний оборот с закрученными вокруг центральной части дугообразными, густо расположенными следами септ. В экваториальном сечении внутренние обороты имеют вначале широкие, а затем высокие камеры с широко расставленными септами. В последнем обороте септы дугообразно изогнутые, заходящие одна за другую и чрезвычайно длинные. Внутренний и внешний концы септ часто находятся почти на разных концах диаметра.

Несмотря на наличие таких ярких признаков, отличающих род *Operculinella* от других родов, Кол еще в 1953 г. высказал мнение, что этот род не является самостоятельным, а резко выраженный высокий уплощенный последний оборот раковины с дугообразными септами является результатом геронтической стадии развития.

В 1959 г. Кол снова подтвердил свое мнение, приведя на таблицах ряд экземпляров *Operculina venosa* (Fichtel et Moll), в синонимиику которой включил и генотип Ябе *Operculinella cumingii* (Carpenter). Даже беглый анализ этих фотографий не позволяет согласиться с Колом в том, что уплощенный, резко выраженный высокий последний оборот раковины с сильно загнутыми дугообразными длинными септами является результатом геронтической стадии развития. Как это видно на изображениях (табл. II, фиг. 1—4), количество оборотов у экземпляров с уплощенным вытянутым краем не превышает количество оборотов у форм без уплощенного края, а иногда даже наоборот, — у формы без уплощенного края (табл. II, фиг. 2, 3) на один оборот больше, чем у формы с уплощенным краем (табл. II, фиг. 1, 4). Все это говорит о том, что появление высокого уплощенного последнего оборота не является геронтической стадией индивидуального развития особи, а представляет собой один из важнейших родовых признаков. Те же экземпляры, у которых нет высокого уплощенного последнего оборота (если даже количество их и будет преобладающим, как отмечает Кол), представляют собой лишь особи, не завершившие жизненного цикла генерации, т. е. являются недоразвившимися.

Естественно, при изучении ископаемого материала, когда вместе будут находиться представители рода *Operculinella* с высоким уплощенным последним оборотом, легко отличимые от других родов, а также экземпляры без уплощенного последнего оборота, последние будет трудно отличить по внешним признакам от нуммулитов. Однако исследование их экваториального сечения, а часто и внешней поверхности поможет произвести разделение, так как у раковин представителей рода *Operculinella* уже в 4 и 5-м оборотах намечается тенденция к сильному дугообразному закручиванию септ, чего не бывает у нуммулитов.

2. Существует ли род *Operculinoides* и критерии для отличия его от оперкулин и нуммулитов?

Прежде всего мы не можем согласиться ни с Колом (Cole, 1959), ни с Нагаппой (Nagappa, 1959), а также с другими исследователями, которые включают в состав рода *Operculina* формы с инволютными всеми или некоторыми оборотами раковины. Эта тенденция расширить объем рода *Operculina* за счет инволютных или полуинволютных форм внесла большую путаницу в изучение всего подсемейства *Nummulitinae*, включающего роды *Nummulites*, *Operculina*, *Operculinella*, *Assilina*.

В настоящее время необходимо возвратиться к общепринятому традиционному пониманию рода *Operculina*, включая в него только формы с эволютными оборотами спирали и без боковых камерных продолжений. Не расширяя объема рода *Operculina*, Колу не пришлось бы говорить о том, что

между родами *Operculina* и *Operculinoides* существует ряд постепенных переходов и что рода *Operculinoides* не существует. Что касается форм *Operculina ammonoides*, приведенных Колом (Cole), то, судя по тому, что сюда включены экземпляры с различным характером навивания от полностью инволютных (Cole, 1959, табл. XXIX, фиг. 15) до эволютных (там же, табл. XXIX, фиг. 12), этот вид кажется сборным. По-видимому, сюда включены типичные оперкулины (табл. II, фиг. 9), оперкулинееллы с раковиной, не доросшей до последнего оборота (табл. II, фиг. 5), и оперкулиноидесы (табл. II, фиг. 6—8). О сборном характере этого вида свидетельствуют также большие отличия в строении внешней поверхности раковин у форм, приведенных Колом, среди которых есть как густо гранулированные, так и негранулированные. Такие резкие отличия в строении поверхности раковины, в характере навивания оборотов (осевые сечения), а также значительные отличия в строении септ, камер и спирального канала (экваториальные сечения на табл. XXX, фиг. 5, 6; табл. XXXI, фиг. 5—7 в статье Кола, 1959) нельзя считать характерными для одного вида, если придерживаться главных видовых критериев, на основании которых описаны многочисленные виды нуммулитид в различных странах мира.

Таким образом, рассматривая род *Operculina* Orbigny в узком первоначальном объеме, охватывающем только эволютные формы, необходимо отделить от этого рода представителей с инволютными внутренними оборотами и эволютным последним оборотом, объединив их под родовым названием *Neooperculinoides*.

3. Понимая под оперкулинами эволютные формы, нельзя согласиться и с третьим выводом Кола о том, что единственным критерием для отличия оперкулин от нуммулитов является сильное увеличение высоты камер раковины у оперкулин и постепенное, без резкого возрастания — у нуммулитов. Главным отличием является инволютность раковины у нуммулитов и эволютность у оперкулин. Свободная спираль с высокими камерами и быстро растущим шагом, а также малое количество оборотов дополняют родовую характеристику рода *Operculina*.

4. Точно так же нельзя согласиться с выводом Кола о том, что *Assilina* (= *Plancamerinoides*) является синонимом рода *Nummulites* (= *Camerina*). Постепенный (плавный) переход от инволютных первых к полуинволютным средним и эволютным последним оборотам спиральной пластинки и отсутствие боковых камерных продолжений у рода *Assilina* являются надежным критерием для отличия его от рода *Nummulites*.

Взгляды В. С. Кола нашли некоторое отражение в статье Нагаппы, вышедшей в свет в октябре 1959 г., т. е. спустя четыре месяца после опубликования работы Кола (Cole, 1959). И. Нагаппа, рассматривая три вида: *Operculinoides willcoxi* (Heilprin), *Operculinoides bermudezi* (Pal.) и *Operculinoides ocalanus* (Cushman), приходит к заключению, что они не являются оперкулиноидесами. А поскольку все остальные виды, ранее описанные как оперкулиноидесы, могут быть сгруппированы вокруг этих трех видов с различным типом строения раковины, то и самого рода *Operculinoides* не существует вообще.

Вывод Нагаппы, подтвердивший мнение А. Х. Смута (Smout, 1954), о том, что *Operculinoides willcoxi* является нуммулитом, не вызывает сомнения. Выше мы уже отмечали, что этот вид имеет полностью инволютную раковину, типичную для рода *Nummulites*.

Мы не будем рассматривать, правильно ли заключение Нагаппы о виде *Operculinoides bermudezi* (Palmer), как о форме, принадлежащей к роду *Ranikothalia*, так как не имеем возможности изучить структуру стенок раковины. Что же касается вида *Operculinoides ocalanus* (Cushman), который, согласно Нагаппы, является оперкулиной, то с этим выводом мы не можем согласиться. Нагаппа вслед за Д. Д. Баннинком (Bannink, 1948), В. С. Ко-

лом (Cole, 1959) и некоторыми другими исследователями считает, что представители рода *Operculina* могут быть инволютными. Отсюда, на наш взгляд, и происходит неправильный вывод о том, что *Operculinoides ocalanus* (Cushman) является оперкулиной, несмотря на то, что у него инволютные внутренние обороты и полуинволютный или даже эволютный последний оборот раковины.

В заключение Нагаппа предлагает рассматривать инволютные оперкулины как подрод рода *Operculina*. Считая, что характер навивания у нуммулитид является родовым признаком, нельзя согласиться и с этим последним мало обоснованным выводом Нагаппы.

Наконец, в последнее время проблеме рода *Operculinoides* была посвящена статья Ф. Беда (Bieda, 1959). Беда высказал очень интересную гипотезу о классификации родов нуммулитид по характеру строения двух первых камер: протоконха и дейтероко́нха, образующих нуклеоконх мегасферической генерации. По мнению Беда, у рода *Nummulites* нуклеоконх может быть изолепидинового или анизолепидинового типа. Изолепидиновый тип характеризуется одинаковыми или почти одинаковыми по размерам обеими камерами нуклеоконха. Нуклеоконх анизолепидинового типа состоит из крупного протоконха и маленького серповидного дейтероко́нха, как бы прислоненного к протоконху. Для рода *Operculinoides* Беда предлагает считать характерным нефролепидиновый тип нуклеоконха, в котором дейтероко́нх больше протоконха и частично объемлет его. Пользуясь приведенным выше критерием Беда, мы попытались проанализировать некоторые виды с нефролепидиновым типом нуклеоконха. Среди них оказались формы, относящиеся по характеру навивания к типичным неооперкулиноидесам: *Operculinoides ocalanus* (Barker, 1939, табл. XV, фиг. 1, 2, 5), *Operculinoides oliveri* (Barker, 1939, табл. XV, фиг. 3), а также формы с полностью инволютными раковинами, типичными для рода *Nummulites*: *Operculinoides nummulitiformis* (Barker, 1939, табл. XVII, фиг. 5) и *Operculinoides prenummulitiformis* (Barker, 1939, табл. XVII, фиг. 4). Кроме того, нефролепидиновый нуклеоконх имеют *Operculina* (?) *ammonoides* (Hanzawa, 1939, табл. XVI, фиг. 5) и *Operculina complanata* (Cole, 1959, табл. XXXI, фиг. 7).

В дальнейшем необходимо изучить нуклеоконхи всех американских нуммулитид. Однако приведенные примеры показывают, что нефролепидиновый тип нуклеоконха может быть развит у эволютных, у полуинволютных и у инволютных форм, т. е. у оперкулин, неооперкулиноидесов, и у нуммулитов. Все это говорит о том, что характер навивания оборотов спирали у нуммулитид остается пока что единственным более или менее надежным критерием для разделения родов. Если отбросить и этот признак, то нельзя будет отличить друг от друга роды *Nummulites*, *Operculina*, *Assilina*, *Operculinella* и *Neooperculinoides*.

В настоящее время, когда систематика американских нуммулитид оказалась значительно запутанной, важнейшей задачей является полная ревизия видов с целью разделения их между указанными выше родами. В меньшей степени, но тоже необходима ревизия и евроазиатских видов, без чего невозможно правильное построение филогении нуммулитид.

ЛИТЕРАТУРА

- Немков Г. И. О находках в палеогеновых отложениях юга СССР ранее не известных родов крупных фораминифер и их значении для стратиграфии.— Докл. Акад. наук СССР, т. 120, № 5, 1958.
- Van Pijnk D. D. Een Monografie van het genus *Operculina* d'Orbigny, 1826. Private publication, Leiden, Netherlands, 1948.
- Barker R. W. Species of the foraminiferal family Camerinidae in the Tertiary and Cretaceous of Mexico.— Proc. U. S. Nat. Mus., 1939, v. 86, № 3052.

- B i e d a F. Z badań nad dużymi otwornicami górnego eocenu Karpat.— Rocznik Polsk. Tow. Geol., 1957, t. 25 zeszyt 3.
- B i e d a F. Budowa komór embrjonalnych u numulitów jako cecha taksonomiczna. Streszczenia referatów.— Zjazd anat. i zool. polsk. Kraków, 1959.
- C i z a n c o u r t M. Nummulites de l'Île de Barbade.— Mém. Soc. Géol. France, n. s. 1948, v. 27, № 57.
- C o l e W. S. Criteria for the recognition of certain assumed camerinid genera.— Bull. Amer. Paleontol., 1953, v. 35, № 147.
- C o l e W. S. Names of and variation in certain Indo-Pacific Camerinids.— Bull. Amer. Paleontol., 1959, v. 39, № 181.
- C u r r y D. The English bartonian Nummulites.— Proc. Geol. Assoc. 1937, v. 43, pt. 3.
- G i l l W. D. The genus *Assilina* in the Laki series (lower Eocene) of the Kohat-Potwar Basin, Northwest Pakistan.— Contribs Cushman Found. Foraminiferal. Res., 1953, v. 4, pt. 2.
- H a n z a w a S. Some fossil *Operculina* and *Miogypsina* from Japan und their stratigraphical significance.— Tohōku Imp. Univ. Sci. Repts, Ser. 2d (Geol.), 1935, v. 18, № 1.
- H a n z a w a S. Revision of «*Nummulites*» *cumingii* (Carpenter).— Japanese J. Geol. a. Geogr. 1939, v. 16.
- H a r p e Ph. de la. Étude des Nummulites de la Suisse.— Mém. Soc. paléontol. Suisse, 1883, v. 10.
- N a g a p p a Y. Note on *Operculinoides* Hanzawa 1935.— Paleontology, 1959, v. 2, pt. 1.
- R o z l o z s n i k P. Einleitung in das Studium der Nummulinen und Assilinen.— Mitteil. Jahrb. Kgl. Ungar. Geol. Anstalt, 1927, Bd. 26.
- S a c h s K. N. Restudy of some Cuban larger Foraminifera.— Contribs, Cushman Found Foraminiferal Res., 8(3), 1957.
- S m o u t A. H. Lower Tertiary Foraminifera of the Qatar Peninsula.— British Natur. Hist. Mus., 1954, v. 70.
- V a u g h a n T. W. a. C o l e W. S. New Tertiary Foraminifera of the genera *Operculina* and *Operculinoides* from North America und the West Indies.— Proc. U. S. Nat. Mus., 1936, v. 83, № 2996.
- V a u g h a n T. W. and C o l e W. S. Preliminary report on the Cretaceous and Tertiary larger Foraminifera of Trinidad, British West India.— Geol. Soc. Amer., Spec. Pap., 1941, № 30.
- Y a b e H. Notes on *Operculina*-rocks from Japan with remarks the «*Nummulites*» *cumingii* Carpenter.— Sci. Rep. Tohōku Imp. Univ. Ser. 2 (Geol.), 1918, v. 4, № 3.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Названия родов и видов даны в определении авторов статей, из которых взяты иллюстрации

Т а б л и ц а I

Фиг. 1—5. *Operculinella cumingii* (Carpenter).

1—3 — внешний вид; 4 — осевое сечение. Отчетливо виден уплощенный высокий последний оборот; 5 — экваториальное сечение. В последнем обороте видны длинные, дугообразно загнутые септы.

Иллюстрации взяты из статьи С. Ханзава (Hanzawa, 1939, табл. XV, фиг. 8а, 6в, 7в; табл. XVI, фиг. 2, 1).

Т а б л и ц а II

Фиг. 1—4. *Operculina venosa* (Fichtel a. Moll).

1, 4 — осевое сечение раковины с уплощенным высоким последним оборотом (завершенный цикл индивидуального развития); 2, 3 — осевое сечение. Последнего уплощенного оборота нет (незавершенный цикл индивидуального развития).

Иллюстрации взяты из статьи В. С. Кола (Cole, 1959, табл. XXIX, фиг. 1, 2, 11, 13).

Фиг. 5—9. *Operculina ammonoides* (Gronovius). Осевое сечение.

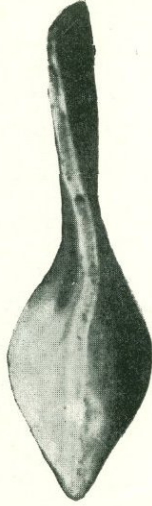
5 — полностью инволютные обороты спирали и боковые камерные продолжения; 6—8 — внутренние обороты спирали инволютны, последний оборот слабо полуинволютный, а на фиг. 6 — эволютный. Боковые камерные продолжения полуинволютны; 6 — микросферическая генерация; 9 — все обороты спиральной пластинки эволютны. Боковые камерные продолжения отсутствуют.

Иллюстрации взяты из статьи В. С. Кола (Cole, 1959, табл. XXIX, фиг. 15, 4, 5, 6, 12).

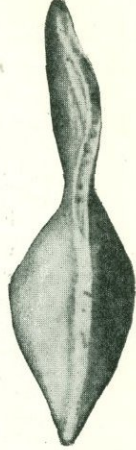
Таблица I



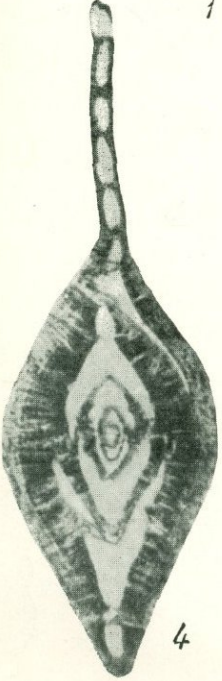
1



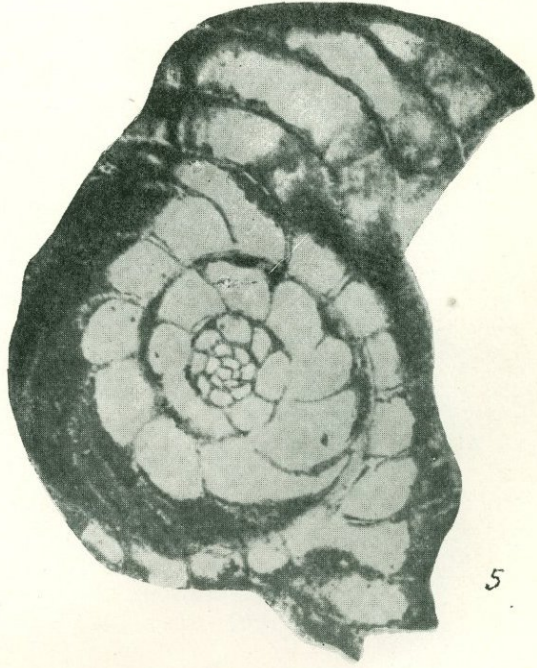
2



3

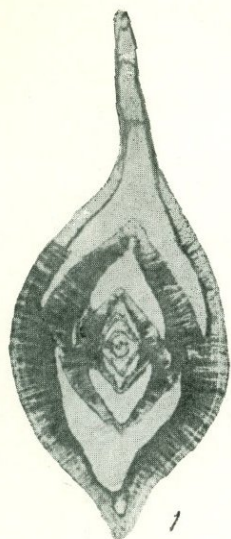


4



5

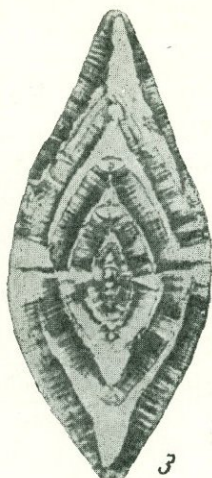
Таблица II



1



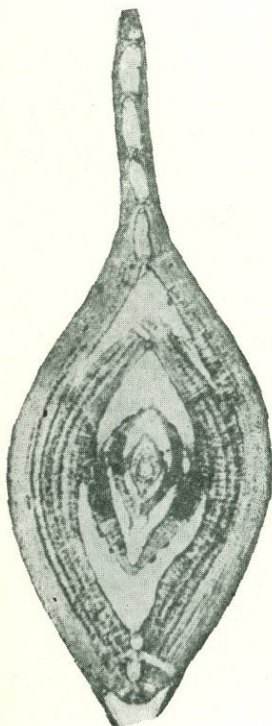
2



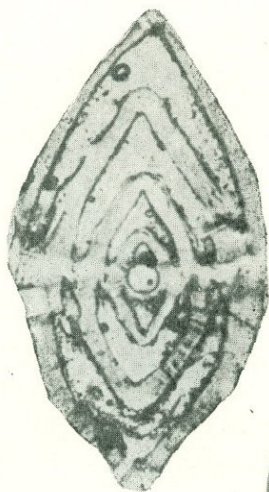
3



6



4



5



7



8



9

О. В. ЮФЕРЕВ

(Северо-Кавказский горно-металлургический институт)

О СИСТЕМАТИКЕ ПАРАТУРАММИН

В настоящее время в литературе имеется описание значительного числа видов паратураммин и каждый год появляются описания все новых и новых видов. В то же время целесообразность выделения некоторых видов из числа описанных паратураммин (*P. oldae* Sul., *P. magna* Antr., *P. gekkeri* Antr., *P. radiata* Antr., *P. subvasta* Вук. и др.) вызывает сомнение. Это говорит о недостатках существующей систематики паратураммин и, видимо, необходимости ее пересмотра, что и составляет предмет настоящей статьи.

Род *Parathurammia* выделен И. С. Сулеймановым в 1945 г. Этот род характеризуется шаровидной свободной однокамерной известковой раковиной с поверхностью, покрытой многочисленными возвышениями; устья многочисленные на концах возвышений, иногда слабо выражены. Тожественный по форме род *Thurammia* Brady, 1879 имеет агглютинированную стенку.

В 1945 г. Сулеймановым были выделены виды: *Parathurammia dagmarae*, *P. oldae* и *P. cushmani*. *P. dagmarae*, по Сулейманову, отличается от *P. oldae* несколько сплюсненной формой раковины и меньшим диаметром. *P. cushmani*, по Сулейманову, отличается от других паратураммин формой раковины, размерами, толщиной стенки и строением устья. Следовательно, перечисленные признаки рассматриваются Сулеймановым как видовые.

О. А. Липиной (1950, 1955) выделены *P. suleimanovi*, *P. suleimanovi* var. *stellata*, *P. spinosa* и *P. tuberculata*. В основу выделенных видов положены толщина стенки, строение устьевых возвышений и форма раковины (признаки перечислены в порядке уменьшения их таксономического значения по Липиной).

По толщине стенки все паратураммины подразделены Липиной на две группы: группу тонкостенных форм (*P. dagmarae* Sul.) и группу толстостенных форм (*P. cushmani* Sul.).

Для более полного представления о принципах систематики паратураммин, разработанной Липиной, приводим табл. 1, составленную по данным Сулейманова и Липиной.

Из признаков, относимых Липиной к видовым, толщина стенки меняется в пределах видов довольно значительно, что зависит от сечения раковины, ее размеров и возраста. Из данных табл. 1 видно, что пределы колебания толщины стенок тождественны или частично перекрывают друг друга у видов *P. dagmarae* и *P. oldae*, *P. cushmani* и *P. suleimanovi*, *P. dagmarae* и *P. tuberculata*. Более того, толщина стенки у *P. cushmani* Sul. var. *minima* Antr. (6—40 м), относимой к группе *P. cushmani* бывает, такой же, как у *P. dag-*

Виды паратураммин, описанные И. С. Сулеймановым и О. А. Липиной

Вид	Диаметр, мм	Толщина стенок, μ	Форма устьевых возвышений	Длина устьевых возвышений, мм	Форма раковины
<i>P. dagmarae</i> Sul.	0,2—0,45	6—12	Сосочковидные	0,06	Шаровидная
<i>P. oldae</i> Sul.	0,26—0,32	6—9	То же	—	Несколько сжатая
<i>P. suleimanovi</i> Lip.	0,11—0,33	22—88	Конусообразные или отсутствуют	—	Угловатая
<i>P. cushmani</i> Sul.	0,38—0,48	25—51	То же	—	Шаровидная
<i>P. tuberculata</i> Lip.	0,07—0,20	7—10	Сосочковидные возвышения или шипы	0,05	Неправильная
<i>P. spinosa</i> Lip.	0,15—0,20	12—25	Шипы	0,07—0,09	Неправильная, близкая к шаровидной
<i>P. paradagmarae</i> Lip. . .	Форма, переходная от <i>P. dagmarae</i> к <i>P. tuberculata</i>			—	—
<i>P. suleimanovi</i> var. <i>stellata</i> Lip.	0,08—0,24	Более тонкая, чем у основного вида	Шипы	—	Неправильная или звездчатая

marae (6—12 μ), относящейся к группе *P. dagmarae*. Следовательно, толщина стенок у паратураммин не является устойчивым признаком и таким образом не может быть положена в основу подразделения их на группы и виды. Из той же табл. 1 видно, что значительно более постоянной является форма устьевых возвышений — сосочковидных у *P. dagmarae*, отсутствующих или конусообразных у *P. cushmani* и т. д. Следующим существенным признаком, мало чем уступающим строению устьевых возвышений, является форма раковины. Таким образом, разработав в целом хорошую систематику паратураммин, Липина отдала слишком большое предпочтение толщине стенки в ущерб другим признакам. Кроме того, она некритически отнеслась к существованию вида *P. oldae* Sul. и, как видно из описаний *P. suleimanovi* и *P. paradagmarae*, при выделении новых видов не всегда придерживалась собственных принципов.

Так, из табл. 1 видно, что *P. dagmarae* Sul. по основным признакам отличается от всех известных видов паратураммин, кроме *P. oldae* Sul.; от последней ее отличает лишь сферическая, а не сплюснутая, как у *P. oldae*, форма раковины. Нам кажется, что одной формы раковины, к тому же лишь «несколько сплюснутой», недостаточно для выделения самостоятельного вида.

Совершенно неясны принципы, положенные в основу выделения *P. paradagmarae* Lip., формы, переходной от *P. dagmarae* к *P. tuberculata*, не имеющей собственных характерных особенностей. Очевидно, это вариегат, а не вид.

P. suleimanovi var. *stellata* Lip. отличается от *P. suleimanovi* var. *suleimanovi* наличием шипов, обычно неправильным очертанием внутренней полости раковины и, в среднем, более тонкой стенкой. Так как перечисленные отличия относятся к разряду видовых признаков, разбираемая форма скорее должна рассматриваться не как сорт, а как самостоятельный вид *P. stellata* (Lip.).

Отличия других видов вполне четкие. Так, *P. cushmani* Sul. по толщине стенки, строению устьевых возвышений и форме раковины, отличается от *P. dagmarae*, *P. tuberculata* и *P. spinosa*. С *Parathuramina suleimanovi* Lip. у *P. cushmani* Sul. одинаковым является строение устьевых возвышений, но различия наблюдаются в форме раковин — шаровидных у *P. cushmani* Sul., угловатых или округло-угловатых у *P. suleimanovi* Lip., форме внутренней полости — угловато-округлой у *P. cushmani* и сферической у *P. suleimanovi*, и характере стенки — постоянной толщины у *P. cushmani*, но переменной у *P. suleimanovi*. Различия эти, несомненно, существенны и вполне достаточны для выделения вида. Виды *Parathuramina tuberculata* и *P. spinosa*, сходные между собой по форме раковины, отличаются друг от друга толщиной стенки и строением устьевых возвышений. От остальных паратураммин эти два вида отличаются всеми своими основными признаками.

В 1950 г. И. А. Антроповым были описаны *P. radiata*, *P. lipinae*, *P. gekkeri*, *P. magna*, *P. cushmani* Sul. var. *minima*, *P. dagmarae* Sul. var. *crassitheca*. Несколько позже Л. П. Гроздиловой и Н. С. Лебедевой (1954) описана *P. stellaeformis* и в 1955 г. Е. В. Быковой — *P. subvasta*.

Из видов, описанных Антроповым, *P. gekkeri*, как видно из табл. 1 и 2, по строению устьевых возвышений, форме раковины и размерам тождественна *P. tuberculata* Lip. Правда, Антроповым отмечается двухслойное строение стенки у *P. gekkeri*, состоящей из внутреннего темного слоя толщиной 4—8 м и наружного более светлого слоя толщиной 20—30 м. Не исключено, однако, что за наружный более светлый слой Антроповым был принят мелкозернистый первичный кальцит, отложившийся при захоронении раковины; указания на подобные явления имеются в работе Быковой (1955). Если же стенка у рассматриваемой формы действительно двухслойная, то этот признак, несомненно, заслуживающий внимания, должен изучаться для выяснения его систематического значения. Пока же, учитывая разногласия во взглядах, существующие на значение состава стенки для систематики паратураммин, а также доказанную непригодность этого признака для подразделения ряда других групп фораминифер (*Textulariida* и др.), мы считаем необходимым, введя подмеченную Антроповым особенность в диагноз рода *Parathuramina*, оставить открытым вопрос о систематическом значении этого признака.

Вид *Parathuramina magna*, по Антропову, наиболее близок к *P. dagmarae* Sul., от которой отличается большей величиной раковины и, как видно из табл. 1 и 2, имеет более толстую стенку. Однако размеры раковины, в чем мы вполне согласны с Липиной, не входят в разряд видовых признаков. Следовательно, у *P. magna* Antr. и *P. dagmarae* Sul. имеется только одно из видовых отличий — толщина стенки. Нам кажется, что одного этого признака недостаточно для выделения нового вида. На основании приведенных Антроповым признаков можно говорить не более как о существовании *P. dagmarae* var. *magna*. Кстати, в той же работе такими же отличиями (размеры раковинки и толщина стенки) Антроповым обосновано существование *P. cushmani* Sul. var. *minima*. Таким образом, одни и те же отличия в одном случае послужили Антропову основанием для выделения вида, в другом случае — сорта.

P. radiata Antr. по толщине стенки, строению устьевых возвышений, длине шипов и форме раковины аналогична *P. spinosa* Lip. Отличие между

ними наблюдается лишь в размерах внешнего диаметра раковинок и несколько большей длине шипов у *P. radiata*. Совершенно очевидно, что вида *P. radiata* не существует, и Антроповым под этим названием была описана *P. spinosa* Lip.

P. lipinae Antr.— довольно редкий, как пишет автор, вид, наиболее близкий к *P. spinosa* Lip., при описании которого Липиной было отмечено наличие у некоторых экземпляров трехслойной стенки. Форма раковины и строение устьевых возвышений *P. lipinae* Antr. таковы же, как у *P. spinosa* Lip. В нашем материале экземпляры, тождественные *P. lipinae* Antr., были встречены единично: у одного из них трехслойность стенки выражена четко, у другого слабее и не во всех частях раковины. Последнее обстоятельство, равно как и редкость нахождения подобных особей, отмеченная Антроповым, свидетельствуют в пользу того, что трехслойность стенки у *P. lipinae* Antr. не является первичным признаком, а скорее обусловлена характером сохранности и последовавшими после захоронения раковины процессами, в частности, явлением грануляции. Таким образом, существование *P. lipinae* Antr. сомнительно, скорее это *P. spinosa* Lip. с гранулированной стенкой.

Таблица 2

Виды паратураммин, описанные И. А. Антроповым, Л. П. Гроздиловой,
Н. С. Лебедевой и Е. В. Быковой

Вид	Диаметр, мм	Толщина стенки, μ	Форма устьевых возвышений	Длина устьевых возвышений, мм	Форма раковины
<i>P. gekkeri</i> Antr.	0,08—0,23	4—8 темный, 20—30 светлый	Сосочковидные	0,02—0,05	Почти шаровидная
<i>P. magna</i> Antr.	0,46—0,77	10—25	»	0,02—0,05	Шаровидная
<i>P. radiata</i> Antr.	0,08—0,15	8—35	Шиповидные	0,07—0,14	Угловато-шаровидная
<i>P. lipinae</i> Antr.	0,21—0,30	Трехслойная	»	до 0,12	Шаровидная
<i>P. stellaeformis</i> Grozd. et Leb.	0,18—0,28	15—25	Шипы	0,08—0,10	Звездообразная, внутренняя полость четырехугольная
<i>P. subvasta</i> Byk.	0,13—0,28	14—27	Длинные устьевые горлышки	0,06—0,11	Неправильно-округлая

Parathurammina stellaeformis Grozd. et Leb. имеет диаметр за вычетом шипов 0,10—0,12 мм, шипы длиной 0,08—0,16 мм и стенку толщиной 0,015—0,025 мм. По толщине стенки, строению устьевых возвышений и угловатой внешней форме раковины рассматриваемый вид вполне тождествен *P. spinosa* Lip. Думается, что звездообразная, точнее крестообразная, внешняя форма раковины и четырехугольная внутренняя могут рассматриваться как частный случай раковины с угловатой формой, т. е. как вариант *P. spinosa* Lip. var. *stellaeformis* Grozd. et Leb.

Parathurammina subvasta Byk., отличающаяся, по Быковой, «от всех видов, описанных в работах И. С. Сулейманова (1945), И. А. Антропова

(1950) и О. А. Липиной (1950) неправильными угловато-закругленными очертаниями раковины», по толщине стенки и строению устьевых возвышений вполне сходна с *P. spinosa* Lip., имеющей, подобно *P. subvasta* Вук., неправильную раковину, приближающуюся к шаровидной. На этом основании *P. subvasta* Вук. является синонимом *P. spinosa* Lip.

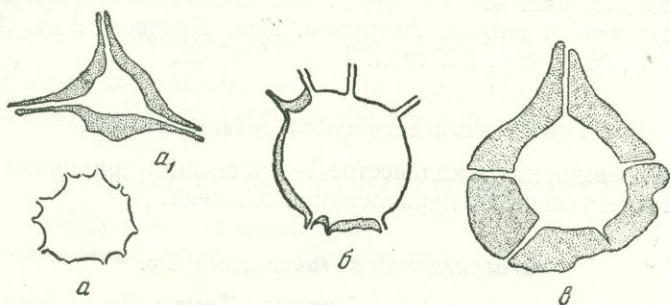


Рис. 1. Типы устьевых возвышений паратураммин:
 а — сосочковидные тонкостенных раковин; а₁ — сосочковидные толстостенных раковин; б — трубчатые; в — конусовидные

Проведенный анализ видовых признаков паратураммин показал, что в основу подразделения этих организмов следует класть прежде всего строение устьевых возвышений как наиболее постоянный признак. Мы пришли к тому же выводу, что и Б. В. Поярков, который еще в 1957 г. писал в неопубликованной работе, что различиям в строении стенки у паратураммин нельзя придавать большого таксономического значения; в основу систематики паратураммин им положено строение устьевых возвышений.

По форме устьевых возвышений им различаются следующие три группы паратураммин: с сосочковидными устьевыми возвышениями, с трубчатыми устьевыми возвышениями, перпендикулярными стенке, и без устьевых возвышений или с конусовидными устьевыми возвышениями (рис. 1). Таким образом, к видовым признакам паратураммин, в порядке уменьшения их значимости, мы относим: строение устьевых возвышений, форму раковины и толщину стенки. Устьевые возвышения бывают сосочковидные, трубчатые и конусовидные; паратураммины последнего типа часто лишены устьевых возвышений.

Сосочковидные возвышения образованы оттянутыми краями стенок, которые у основания устья не утолщаются, постепенно переходя в стенку устья. Наиболее типично сосочковидные возвышения развиты у *Parathurammina dagmarae* Sul. и *P. tuberculata* Lip.

Трубчатые возвышения — довольно редкий тип устья, при котором трубчатое устье перпендикулярно стенке раковины. Типичным и пока единственным из описанных в литературе представителей паратураммин с таким устьем является *P. dagmarae* Sul. var. *crassithecra* Antr., возведенная Поярковым (устное сообщение) на основании этого признака в ранг вида.

Конусовидные возвышения и поровые устья без возвышений развиты у толстостенных паратураммин, типичным представителем которых является *P. cushmani* Sul.

Учитывая все сказанное выше, систематика паратураммин представляется нам в следующем виде

Род *Parathurammina* Suleimanovi, 1945

I. Паратураммины с сосочковидными устьевыми возвышениями

Группа *Parathurammina dagmarae* Sul.

Устьевые возвышения сосочковидные, многочисленные, раковина сферическая.

Parathuramina dagmarae Sul.

1945. *Parathuramina dagmarae*. Сулейманов, Докл. АН СССР, т. XLVIII, № 2, стр. 132—133, рис. 3.
1945. *Parathuramina oldae*. Сулейманов, Докл. АН СССР, т. XLVIII, № 2, стр. 133, рис. 4.
1950. *Parathuramina magna*. Антропов, Изв. Казанск. фил. АН СССР, серия геол., № 1, стр. 24, табл. I, фиг. 11, 12.

Группа *Parathuramina tuberculata* Lip.

Устьевые возвышения в количестве 3—7 в сечении, раковина угловатая, с внутренней поверхностью, параллельной внешней.

Parathuramina tuberculata Lip.

1950. *Parathuramina tuberculata*. Липина, Труды Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 119, геол. серия (№ 43), стр. 118, табл. I, фиг. 3, 4.
1950. *Parathuramina gekkeri*. Антропов, Изв. Казанск. фил. АН СССР, серия геол., № 1, стр. 24, табл. I, фиг. 9, 10.

Parathuramina spinosa Lip.

1950. *Parathuramina spinosa*. Липина, Труды Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 119, геол. серия (№ 43), стр. 117—118, табл. I, фиг. 1, 2.
1950. *Parathuramina radiata*. Антропов, Изв. Казанск. фил. АН СССР, серия геол., № 1, стр. 25, табл. II, фиг. 1, 2, 3.
1950. *Parathuramina lipinae*. Антропов, Изв. Казанск. фил. АН СССР, серия геол., № 1, стр. 25—26, табл. II, фиг. 4.
1954. *Parathuramina stellaeformis*. Гроздилова и Лебедева, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 81, стр. 27, табл. II, фиг. 5.
1955. *Parathuramina subvasta*. Быкова, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 87, стр. 18, табл. V, фиг. 7, 8.

Parathuramina stellata (Lip.)

1950. *Parathuramina suleimanovi* var. *stellata*. Липина, Труды Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 119, геол. серия (№ 43), стр. 120—121, табл. I, фиг. 15 и 16.

II. Паратураммины с трубчатыми устьевыми возвышениями

Группа *Parathuramina crassithec*a (Antr.)

Устья трубчатые, раковина сферическая.

*Parathuramina crassithec*a (Antr.).

1950. *Parathuramina dagmarae* Sul. var. *crassithec*a. Антропов, Изв. Казанск. фил. АН СССР, серия геол., № 1, стр. 23, табл. I, фиг. 5, 6.
III. Паратураммины без устьевых возвышений, иногда устье заканчивается конусовидным возвышением.

Группа *Parathuramina cushmani* Sul.

Устья в виде каналов в стенке, иногда заканчиваются конусовидными возвышениями, стенка толстая.

Parathuramina cushmani Sul.

1945. *Parathuramina cushmani*. Сулейманов, Докл. АН СССР, т. XLVIII, № 2, стр. 133—134, рис. 5.

1950. *Parathuramina cushmani* Sul. var. *minima*. Антропов, Изв. Казанск. фил. АН СССР, серия геол., № 1, стр. 23—24, табл. I, фиг. 7, 8.

Parathuramina suleimanovi Lip.

1950. *Parathuramina suleimanovi*. Липина, Труды Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 119, геол. серия, (№ 43), стр. 120, табл. I, фиг. 12—14.

ПРИЗНАКИ ВИДОВ РОДА *PARATHURAMMINA*.

I. Устьевые возвышения сосочковидные.

А. Многочисленные, раковина сферическая.

Группа *Parathuramina dagmarae* Sul.

а) Устья низкие, стенка очень тонкая—*Parathuramina dagmarae* Sul.

б) Устьевые возвышения высокие, стенка толстая (0,024—0,079 мм) — *Parathuramina bella* Reitl. (msc.).

Б. Немногочисленные (2—7), раковина угловатая.

Группа *Parathuramina tuberculata* Lip.

а) Устья короткие, стенка тонкая (0,004—0,010 мм) — *Parathuramina tuberculata*.

б) Устья короткие (0,004—0,009 мм), стенка толстая (0,014—0,070 мм) — *Parathuramina stellata* (Lip.).

в) Устья длинные (0,09—0,22 мм), стенка средней толщины (0,008—0,035 мм) — *Parathuramina spinosa* Lip.

II. Устья трубчатые, перпендикулярные к стенке, раковина сферическая.

Группа *Parathuramina crassithecа* (Antr.).

Устья низкие, стенка тонкая (0,004—0,009 мм) — *Parathuramina crassithecа* (Antr.)

III. Устьевые возвышения отсутствуют или конусовидные, стенка толстая.

Группа *Parathuramina cushmani* Sul.

а) Раковина шарообразная с угловато-округленной внутренней полостью — *Parathuramina cushmani* Sul.

б) Раковина угловато-округлая со сферической внутренней полостью — *Parathuramina suleimanovi* Lip.

ЛИТЕРАТУРА

- Антропов И. А. Новые виды фораминифер верхнего девона некоторых районов востока Русской платформы.— Изв. Казанск. фил. АН СССР, серия геол., 1950, № 1.
- Быкова Е. В. Фораминиферы и радиолярии девона Волго-Уральской области и Центрального девонского поля и их значение для стратиграфии.— Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, 1955, вып. 87.
- Гроздилова Л. П. и Лебедева Н. С. Фораминиферы нижнего карбона и башкирского яруса среднего карбона Ковло-Вишерского края.— Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, 1954, вып. 81, «Микрофауна СССР», сб. VII.
- Липина О. А. Фораминиферы верхнего девона Русской платформы.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 119, серия геол., 1950, № 43.
- Липина О. А. Фораминиферы турнейского яруса и верхней части девона Волго-Уральской области и западного склона Среднего Урала.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 163, серия геол., 1955, № 70.
- Сулейманов И. С. Новые виды мелких фораминифер из турнейского яруса Ишимбаевского нефтяного района.— Докл. АН СССР, 1945, т. 48, № 2.

М. Я. СЕРОВА

(Геологический институт Академии наук СССР)

ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ
МИКРОСТРУКТУРЫ СТЕНКИ И СТРОЕНИЯ КАМЕР
РАКОВИН МИЛИОЛИД

При изучении милиолид из палеогеновых отложений Арало-Тургайской низменности были подмечены некоторые характерные особенности в микроструктуре стенки раковин милиолид и в строении их камер (Серова, 1960). Было установлено, что раковины милиолид имеют трехслойную стенку, а не однослойную, как это принималось ранее многими исследователями (Wood, 1949; Крашенинников, 1956; Reiss, 1958, и др.). Кроме того, было отмечено, что и тип строения камер милиолид неодинаков для разных родов этого семейства: квинквелокулины, трилокулины и частично массивины имеют желобчатые камеры, а сигмоилины, спиросигмоилины и спиролюкулины — трубчатые.

Чтобы произвести оценку таксономического значения этих признаков, необходимо было подкрепить полученные данные более обширным палеонтологическим материалом с привлечением современного. С этой целью было расшлифовано большое количество раковин милиолид из неогеновых (тортонских и сарматских) отложений Крымско-Кавказской области, Подолии и нижнемиоценовых отложений Камчатки, а также были изготовлены ориентированные шлифы раковин современных милиолид из Белого и Охотского морей и Неаполитанского залива. Всего было просмотрено около 300 шлифов. Кроме изучавшихся ранее, были исследованы представители родов: *Pyrgo*, *Articulina*, *Dogielina*, *Meandroloculina*, *Hauerina* и *Podolia*.

Проведенные в этом направлении исследования на миоценовом и современном материале подтвердили полученные при изучении палеогеновых милиолид данные о трехслойном строении стенки раковин милиолид родов: *Quinqueloculina*, *Triloculina*, *Pyrgo*, *Sigmoilina*, *Spirosigmoilina*, *Spiroloculina*, *Massilina*, *Articulina*, *Meandroloculina*, *Dogielina*, *Hauerina* и *Podolia*.

СТРУКТУРА СТЕНКИ

Стенка милиолид состоит из трех слоев: срединного, который является основным скелетным слоем, и двух покрывающих — наружного и внутреннего (рис. 1). Толщина покрывающих слоев обычно не превышает 2—5 м. Толщина основного скелетного слоя обычно в десятки раз превышает толщину окон-

туривающих (рис. 1; табл. II, фиг. 1—3). Только у вида *Hauerina ornatis-sima* (Kagger) (табл. VII, фиг. 1,2; табл. VIII, фиг. 1,2) наблюдалась одинаковая толщина всех трех слоев как на ранних, так и на более поздних камерах.

Срединный слой всегда хорошо сохраняется и состоит из мельчайших зерен кальцита. Оптическая ориентировка их совершенно беспорядочная. При скрещенных николях они имеют низкую интерференционную окраску

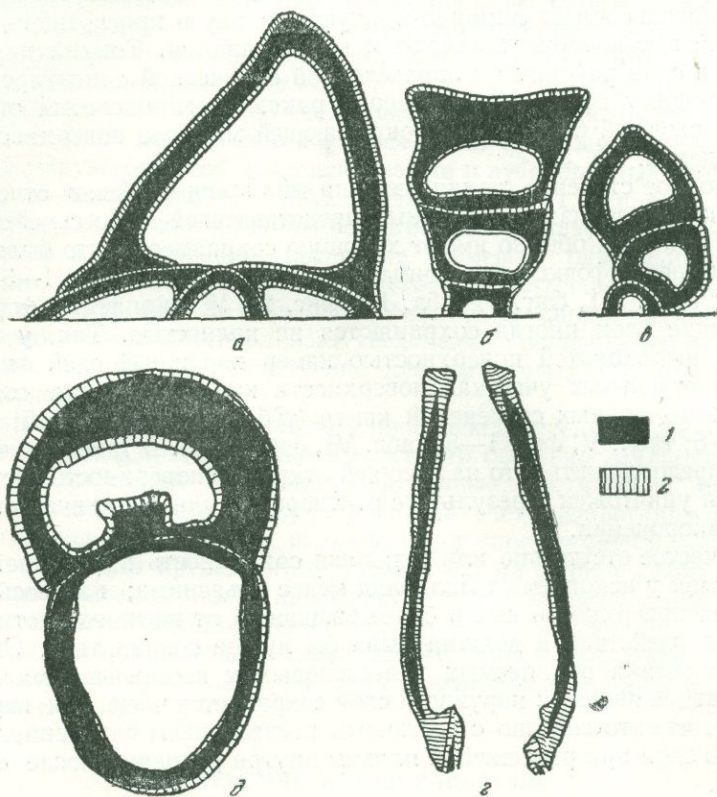


Рис. 1. Тип строения стенки и камер раковины милиолид
 а, д — род *Quinqueloculina*, б — род *Spiroloculina*, в — род *Sigmolina*,
 г — род *Articulina*; 1 — ооконтуривающие слои стенки камер;
 2 — основной скелетный слой стенки камер

(серые и желтовато-серые тона второго порядка), которая почти не изменяется при вращении столика микроскопа. Размеры зерен могут колебаться в некоторых пределах, но, как правило, не превышают 1,5—2 μ . Обычно несколько более крупные кристаллы скелетного слоя характерны для наиболее широко распространенной группы клубкообразно свернутых милиолид с фарфоровидной раковиной. У палочковидных милиолид с однорядным отделом, а также у милиолид с стекловидно-прозрачной раковиной, которые обычно встречаются в более глубоководных отложениях или в бассейнах с несколько нарушенным солевым режимом, толщина скелетного слоя значительно меньше по сравнению с таковыми у форм с фарфоровидной раковиной из мелководных отложений бассейна с нормальной соленостью. Величина зерен кальцита скелетного слоя милиолид с стекловидно-прозрачной раковинкой также несколько меньшая и обычно не превышает 1 μ .

Наружный и внутренний покрывающие слои стенки камер под микроскопом имеют вид тонкой золотистой полосы, обволакивающей основной скелетный слой, и в проходящем свете по оптическому эффекту напоминают линию Бекке. Эти два наружных слоя состоят так же, как и скелетный слой, из мельчайших зерен кальцита, величина которых не превышает размеры зерен скелетного слоя, но, в отличие от последних, они имеют определенную ориентировку зерен кристаллов — их длинная ось расположена параллельно поверхности раковин. В поляризованном свете оконтуривающие слои стенки раковины имеют лимонно-желтую окраску и при вращении столика микроскопа закономерно погасают и просветляются. Тонкий наружный и внутренний слои раковины с определенной оптической ориентировкой кристаллов придают поверхности камер и раковине гляцеватый оттенок, по характеру сходный с глазурью, покрывающей матовую поверхность фарфоровых изделий.

Трехслойное строение стенки раковин милиолид особенно отчетливо выявляется на раковинах современных представителей этого семейства, у которых все три слоя обычно имеют хорошую сохранность, что было подтверждено при расшлифовке современных милиолид (табл. I, фиг. 1—3; табл. II, фиг. 1—3; табл. III, фиг. 2; табл. IV, фиг. 2). У ископаемых форм тонкие покрывающие слои иногда сохраняются не полностью. Так, у милиолид с матовой шероховатой поверхностью камер наружный слой фиксируется только на отдельных участках поверхности камер, а иногда сохраняется только в зоне шовных сочленений камер (табл. III, фиг. 1, 3—5; табл. IV, фиг. 1, 3—5; табл. V, фиг. 1—5; табл. VI, фиг. 1—5). В таком случае весьма вероятно предположить, что на внешней открытой поверхности стенки раковин он был уничтожен в результате растворения или механического истирания при захоронении.

Более частое отсутствие или неполная сохранность внутреннего покрывающего слоя у ископаемых милиолид менее объяснима; казалось бы, что внутренняя поверхность камер более защищена от внешних, хотя бы механических воздействий и должна была быть лучше сохраниться. Однако на примере изучения ископаемых палеогеновых и неогеновых милиолид мы имеем обратное явление: наружный слой сохраняется чаще, чем внутренний. Возможно, что это связано с частичным растворением внутреннего оконтуривающего слоя при разложении плазмы внутри раковины после отмирания организма.

Изучение объектов из разных стратиграфических горизонтов показало, что длительность захоронения раковин не имеет существенного влияния на сохранность их стенки. В исследованном материале имелись раковины из палеоценовых отложений, на которых прекрасно сохранились все три слоя — наружный, срединный и внутренний, в то время как у некоторых милиолид из верхнетуртонских отложений оконтуривающие слои сохранились только на отдельных участках раковины. Подобные наблюдения позволяют предполагать, что сохранность раковинки зависит прежде всего от условий захоронения, химизма вод и последующего метаморфизма вмещающих пород; у современных форм, не подвергшихся метаморфизму, как уже отмечалось ранее, все три слоя имеют хорошую сохранность.

Соотношение толщины покрывающих слоев и срединного слоя у некоторых милиолид может варьировать в широких пределах. Так, у милиолид, имеющих утолщение в приустьевой части камеры (приустьевой «валик»), толщина наружного покрывающего слоя стенки камеры в этом месте значительно увеличивается, достигая 10—15 μ , а иногда и более.

У некоторых представителей семейства с однорядным отделом (роды: *Articulina*, *Dogielina*, *Meandroloculina*, *Sarmatiella*) срединный слой в приустьевой части камер однорядного отдела раковины становится очень тонким (рис. 1, г; табл. VII, фиг. 3; табл. VIII, фиг. 3; табл. IX, фиг. 2; табл. X,

фиг. 2) или совершенно исчезает, замещаясь веществом покрывающих слоев. В этом последнем случае приустьевая часть камеры состоит из слившихся наружного и внутреннего «глазурных» слоев, отличающихся волнистым угасанием при вращении столика микроскопа. Толщина их достигает значительных размеров, образуя полностью стенку приустевой части камеры. Если принять во внимание, что устьевая часть камеры у фораминифер обычно при жизни наиболее подвергнута механическим воздействиям при захватывании пищи и других процессах жизнедеятельности, то становится ясной роль глазурного слоя для раковины в целом и причина утолщения наружного «глазурного» слоя раковины в приустевой части. Этот слой является более прочным по сравнению со скелетным «фарфоровидным» слоем раковины и защищает ее от механических повреждений в прижизненном состоянии. «Глазурь» наружного слоя покрывает также и зубообразный выступ в устье раковины милиолид (рис. 1, 2; табл. 1, фиг. 4; табл. II, фиг. 4).

Подобное увеличение толщины покрывающих «глазурных» слоев нередко наблюдается и в основании последних камер у однорядных милиолид в том месте, где последняя камера налегает на устьевую часть предыдущей камеры (табл. VII, фиг. 3; табл. VIII, фиг. 3.). В данном случае утолщение покрывающих слоев обуславливает увеличение прочности раковины в зоне сочленения, что весьма существенно для вытянутых хрупких палочкообразных милиолид.

У милиолид с массивной толстостенной раковинной, которые обычно обитают в мелководье при нормальной солености бассейна (милиолиды верхнетортонских отложений Подолии, современные арктические милиолиды), увеличение толщины стенки происходит за счет разрастания срединного скелетного слоя. Толщина же покрывающих слоев остается более или менее постоянной для представителей семейства из разных фациальных зон.

Подобная закономерность наблюдается и в изменении строения стенки в процессе онтогенетического развития. На начальной камере толщина срединного слоя и покрывающих слоев бывает почти одинаковая. Увеличение толщины стенки происходит за счет увеличения толщины срединного скелетного слоя.

СТРОЕНИЕ КАМЕР РАКОВИНЫ

Изучение типа строения камер на примере неогеновых и современных милиолид подтвердило полученные ранее данные по палеогеновым милиолидам о двух типах строения камер представителей семейства Miliolidae. Часть родов из этого семейства с клубкообразно свернутыми камерами имеет желобчатые камеры, другая часть — трубчатые. Трубчатые камеры представляют собой сплошные трубки, закрытые у основания и открытые у устьевого конца. Форма поперечного сечения трубок может быть различная — четырехугольная, треугольная, овальная, округлая, но все они имеют в сечении замкнутую форму. Если взять две трубчатые камеры, одна из которых является более поздней и причленена к более ранней, то в поперечном сечении в месте их сочленения мы видим две трехслойные стенки, одна из которых принадлежит к более ранней камере и является ее боковой стороной, а вторая — брюшной стороной более поздней камеры. Подобную картину мы в действительности и наблюдаем у раковин спиролокулин (рис. 1, б), сигмоилин (рис. 1, в; табл. IX, фиг. 3; табл. X, фиг. 3), спиросигмоилин (табл. IX, фиг. 4, 5; табл. X, фиг. 4, 5) и некоторых родов массивилин (табл. IX, фиг. 6; табл. X, фиг. 6). Наиболее хорошо сформированы трубчатые камеры у спиролокулин (рис. 1, б). Подобный характер камер у спиролокулин и сигмоилин сохраняется и в процессе онтогенетического развития на всех стадиях роста (табл. IX, фиг. 3—5; табл. X, фиг. 3—5). У массивилин трубчатые камеры появляются в конце юношеской стадии и хорошо развиты на взрос-

лой стадии. Граница между камерами видна в шлифах совершенно отчетливо благодаря многослойности стенки раковин милиолид. Она подчеркивается двумя одновременно гаснущими в поляризованном свете желтыми полосками покрывающих слоев камер в месте их сочленения.

У палеогеновых представителей родов *Quinqueloculina*, *Triloculina* и, частично, рода *Massilina* камеры раковин желобчатые. Подобный тип камер характерен и для стратиграфически более молодых представителей этих родов из неогеновых и современных отложений. Кроме того, желобчатая или

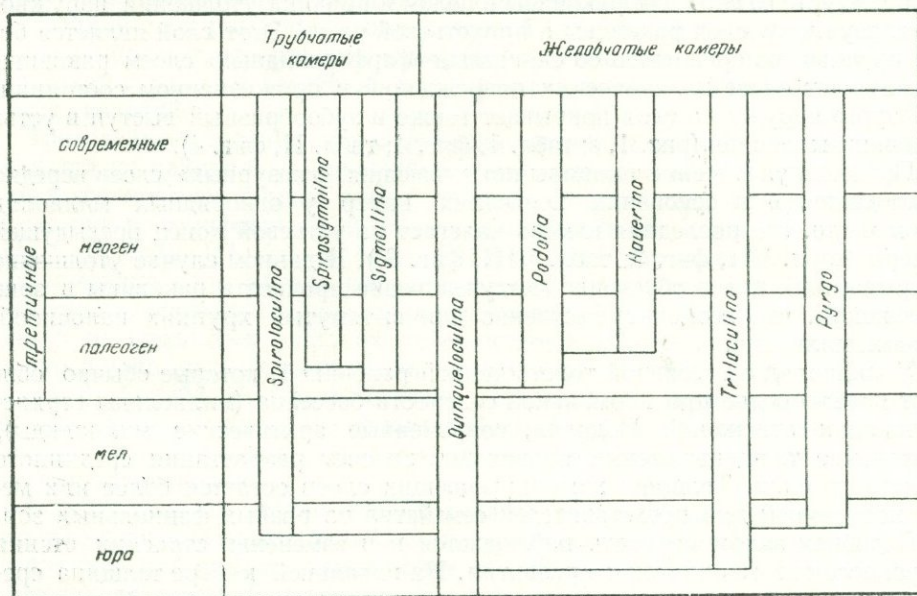


Рис. 2. Схема филогенетического развития милиолид (по А. К. Богдановичу, 1952 с включением рода *Podolia*)

коробчатая форма камер характерна также и для родов: *Pyrgo* (табл. VII, фиг. 5; табл. VIII, фиг. 5), *Podolia* (табл. VII, фиг. 4; табл. VIII, фиг. 4), *Hauerina* (табл. V, фиг. 4, 5; табл. VI, фиг. 4, 5; табл. VII, фиг. 1, 2; табл. VIII, фиг. 1, 2; табл. IX, фиг. 1; табл. X, фиг. 1). В поперечном сечении желобчатые камеры 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 (рис. 1, а, д; табл. II, фиг. 1; табл. X, фиг. 1). Таким образом, у форм с желобчатыми камерами, по существу, имеется только внешняя стенка — «крыша», а внутренней стенки — «пола», которая покрывала бы предыдущую камеру, как у трубчатых камер, здесь нет. Если при помощи препарироваальной иглы удалить внешнюю стенку желобчатой камеры, то можно увидеть поверхность предыдущих камер, оконтуренную только вдоль шовных линий остатками удаленной камеры. Только у самого основания раковины они соединяются. Ширина зоны сочленения желобчатых камер может варьировать в значительных пределах, но полного замыкания боковых сторон с образованием трубчатых камер у данных родов не происходит.

Таким образом, изучение дополнительного материала из миоценовых и современных отложений позволило несколько ближе подойти к решению вопроса о таксономическом значении типа строения камер и выделить две группы родов с различным типом строения камер. К первой группе относятся представители родов: *Quinqueloculina*, *Triloculina*, *Pyrgo*, *Hauerina*, *Pod-*

lia и, частично, *Massilina*, обладающие желобчатыми камерами, ко второй—*Spiroloculina*, *Spirosigmollina*, *Sigmollina*, *Massilina* (частично) с трубчатыми камерами. Другими словами, к первой группе относятся роды с отчетливо выраженной квинквелокулиновой стадией развития, вторая группа объединяет роды со спирально-плоскостным или близким к таковому расположением камер. Обе эти группы в то же время образуют две разных ветви в филогенетическом развитии семейства Miliolidae. При этом роды первой группы являются более древними, в какой-то степени родоначальными, из которых произошли роды второй группы. Род *Massilina*, занимавший промежуточное положение по типу расположения камер между родами *Quinqueloculina* и *Spiroloculina*, также занимает промежуточное положение между этими двумя группами по типу строения камер, так как включает виды как с желобчатыми, так и с трубчатыми камерами. На квинквелокулиновой стадии роста у массивин развиты желобчатые камеры, а последние камеры, располагающиеся в одной плоскости,— трубчатые.

В схеме филогенетического развития милиолид, приведенной в работе А. К. Богдановича (1952, рис. 2), первая группа родов с желобчатыми камерами располагается справа от основного ствола милиолид с квинквелокулиновым расположением камер, а вторая группа видов с трубчатыми камерами слева от этого ствола.

Приведенные выше данные позволяют ставить вопрос о необходимости включения в диагностику семейства Miliolidae признака структуры стенки раковины и типа строения камер (желобчатые или трубчатые). Эти признаки имеют несомненное таксономическое значение для характеристики различных групп родов семейства милиолид.

ЛИТЕРАТУРА

- Богданович А. К. Милиолиды.— Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-разв. ин-та, новая серия, 1952, вып. 62а.
- Крашенинников В. А. Микроструктура стенки некоторых кайнозойских фораминифер и методика ее изучения в поляризованном свете.—«Вопросы микропалеонтологии», 1956, № 1.
- Серова М. Я. Милиолиды палеогеновых отложений Арало-Тургайской низменности.—«Вопросы микропалеонтологии», 1960, № 3.
- Reiss Z. Classification of lanellar Foraminifera.— *Micropaleontology*, 1958, v. 4, № 1.
- Wood A. The structure of the wall of the test in the Foraminifera; its value in classification *Quart.*— *J. Geol. Soc. London*, 1949, v. 104. pt. 2.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Таблица I

- Фиг. 1. *Triloculina gibba* Orbigny, × 250, поперечное сечение; современные, Неаполитанский залив.
- Фиг. 2,3. *Quinqueloculina* sp., × 250, поперечное сечение; современные, Тихий океан.
- Фиг. 4. *Quinqueloculina bogdanovici* Serova, × 250; сечение проходит через устьевую поверхность и зуб; верхний тортон, Западная Украина.

Таблица II

То же, что и на таблице I, но при скрещенных николях.

Таблица III

- Фиг. 1. *Quinqueloculina gibba* Orbigny, × 250; сечение через устьевую поверхность и зуб; верхний тортон, Западная Украина.

- Фиг. 2. *Quinqueloculina* sp., × 250, поперечное сечение; современные, Белое море.
 Фиг. 3. *Quinqueloculina jozephina* Orbigny, × 250, поперечное сечение; верхний тортон, Западная Украина.
 Фиг. 4. *Quinqueloculina bogdanoviczi* Serova (макросферическая особь), × 250, поперечное сечение; верхний тортон, Западная Украина.
 Фиг. 5. *Hauerina podolica* Serova, × 150, поперечное сечение; верхний тортон, Западная Украина.

Т а б л и ц а IV

То же, что и на таблице III, но при скрещенных николях.

Т а б л и ц а V

- Фиг. 1. *Quinqueloculina akneriana* Orb., × 250, поперечное сечение; верхний тортон, Западная Украина.
 Фиг. 2. *Podolia lyra* (Serova), × 250, поперечное сечение; верхний тортон, Западная Украина.
 Фиг. 3. *Meandroloculina aculeata* Bogd., × 250, продольное сечение; сармат, Ставрополье.
 Фиг. 4. *Hauerina podolica* Serova, × 150, поперечное сечение; верхний тортон, Западная Украина.
 Фиг. 5. *Hauerina* sp., × 250, продольное сечение; верхний тортон, Западная Украина.

Т а б л и ц а VI

То же, что и на таблице V, но при скрещенных николях.

Т а б л и ц а VII

- Фиг. 1, 2. *Hauerina ornatissima* Karger, × 250, продольное сечение; верхний тортон, Западная Украина.
 Фиг. 3. *Articulina tschokrakensis* Bogd., × 250, продольное сечение через однорядный отдел; чокрак, Предкавказье.
 Фиг. 4. *Podolia lyra* (Serova), × 250, продольное сечение; верхний тортон, Западная Украина.
 Фиг. 5. *Pyrgo affinis* Orbigny, × 250, поперечное сечение; верхний тортон, Западная Украина.

Т а б л и ц а VIII

То же, что и на таблице VII, но при скрещенных николях.

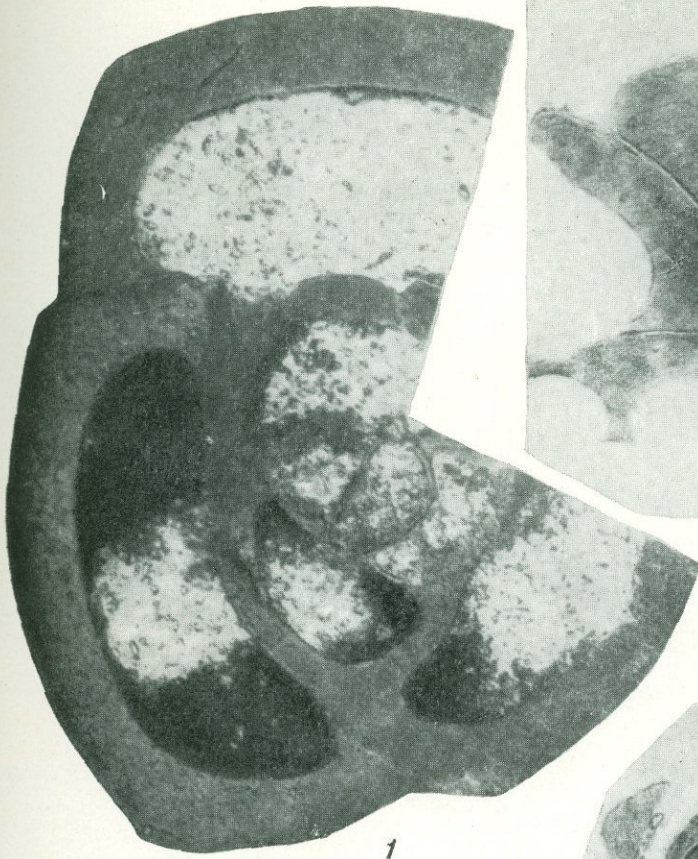
Т а б л и ц а IX

- Фиг. 1. *Hauerina tumida* Serova, × 250, поперечное сечение; верхний тортон, Западная Украина.
 Фиг. 2. *Articulina vermicularis* Bogd., × 250, продольное сечение через последнюю камеру однорядного отдела; миоцен, Предкавказье.
 Фиг. 3. *Sigmoilina tschokrakensis* Bogd., × 250, поперечное сечение; чокрак, Предкавказье.
 Фиг. 4. *Spirosigmoilina mindaleformis* Serova, × 150, поперечное сечение; эоцен, Арало-Тургайская низменность.
 Фиг. 5. *Spirosigmoilina decorata* Cushman, × 150, поперечное сечение; эоцен, Арало-Тургайская низменность.
 Фиг. 6. *Massilina elegans* Serova, × 150, поперечное сечение; эоцен, Арало-Тургайская низменность.

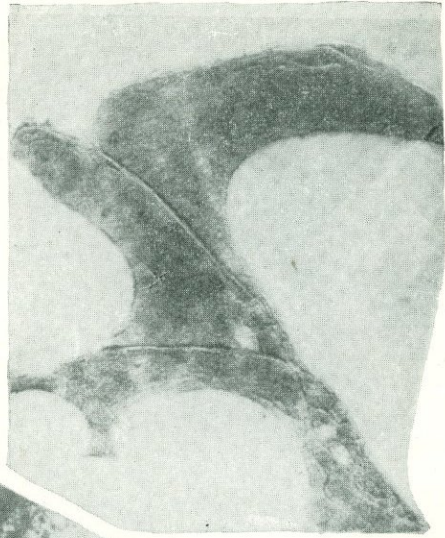
Т а б л и ц а X

То же, что и на таблице IX, но при скрещенных николях.

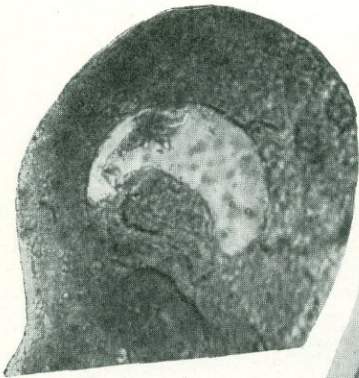
Таблица I



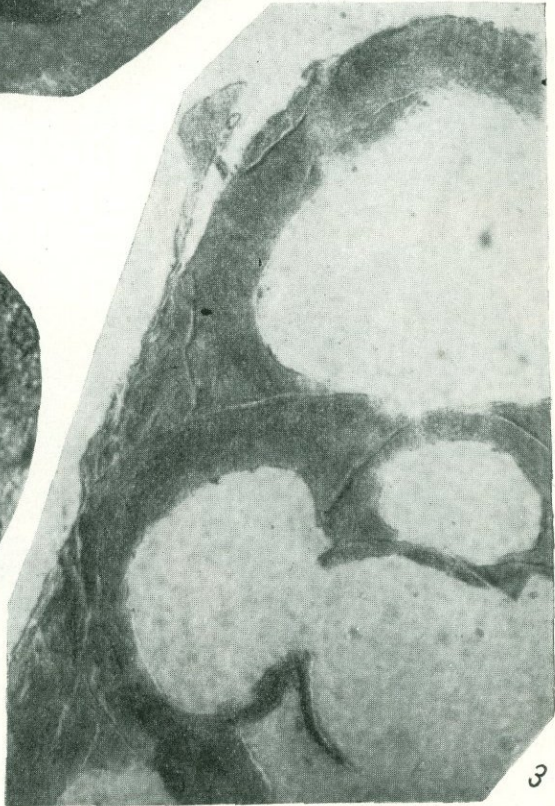
1



2

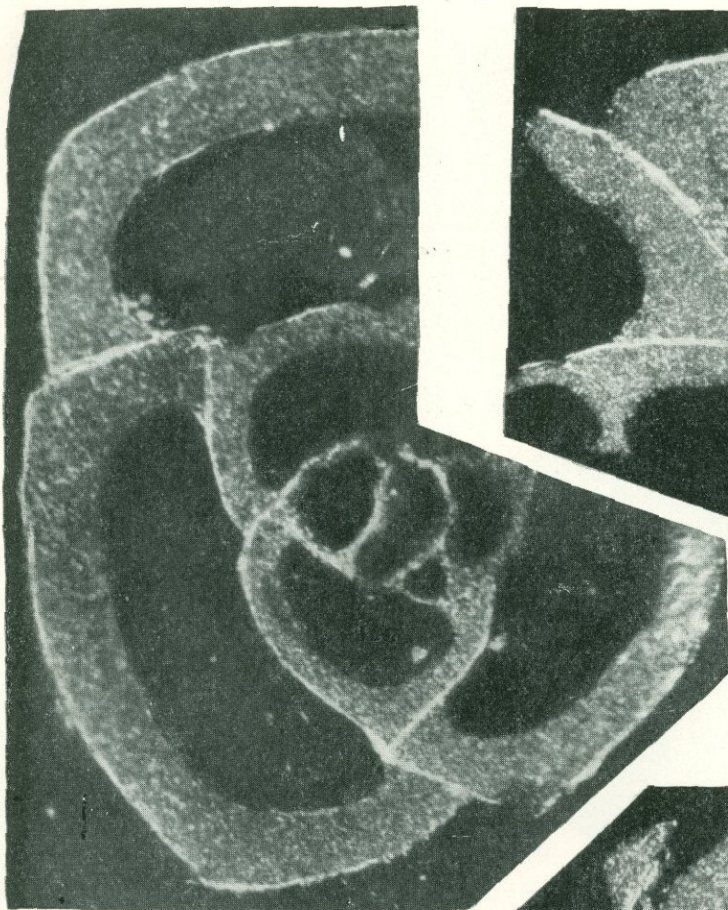


4

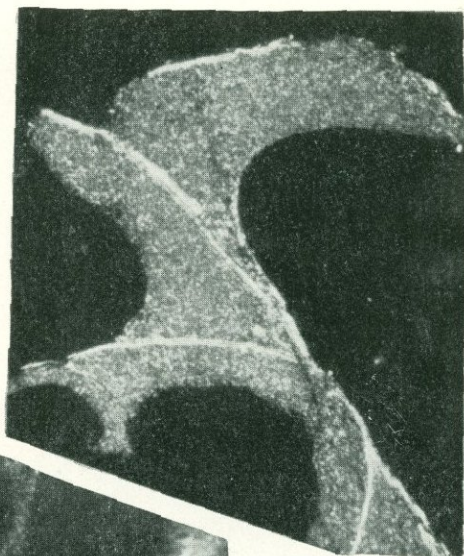


3

Таблица II



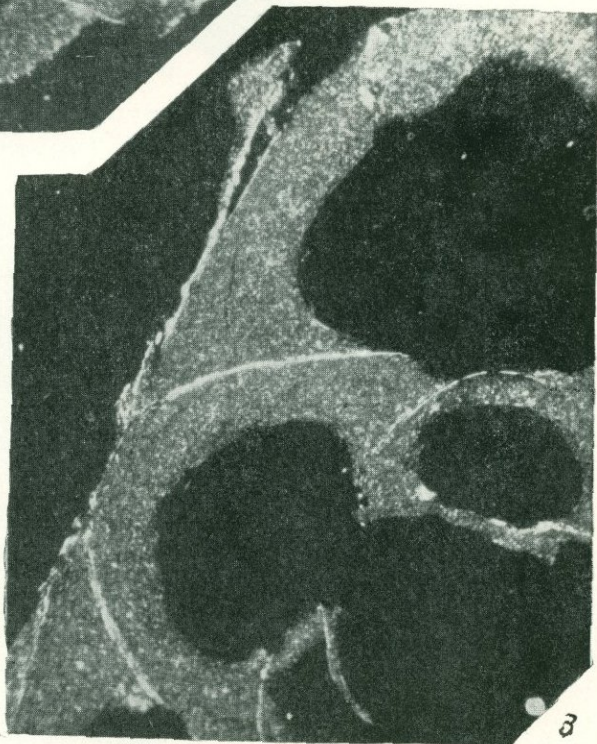
1



2



4



3

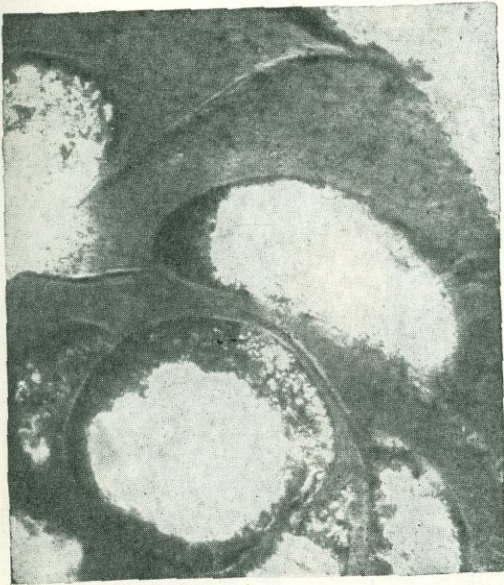
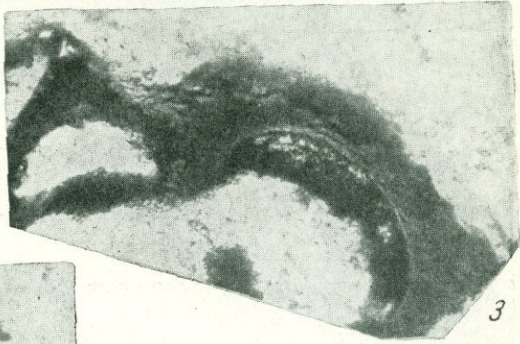
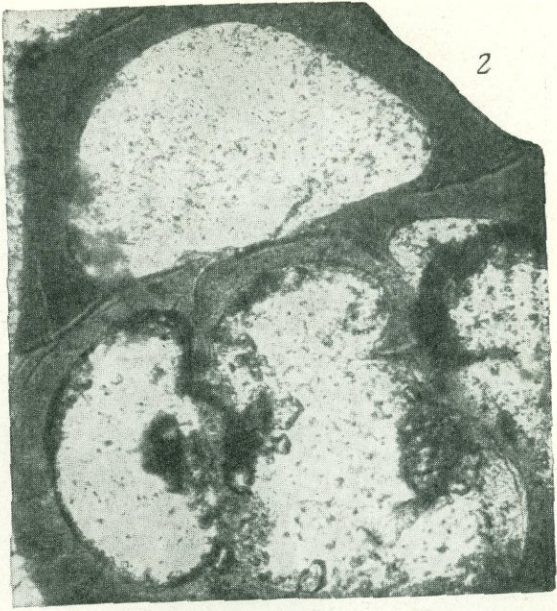
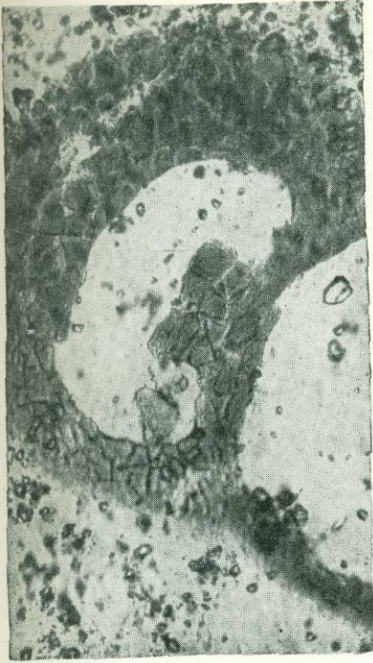


Таблица IV

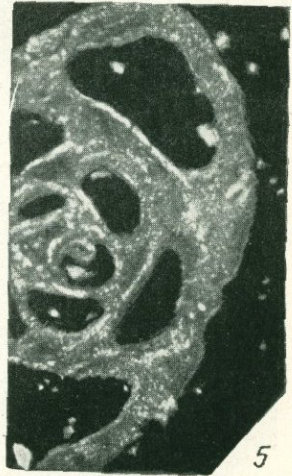
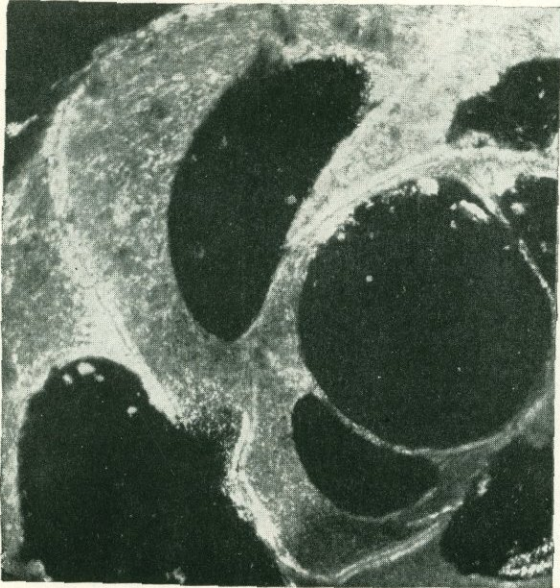
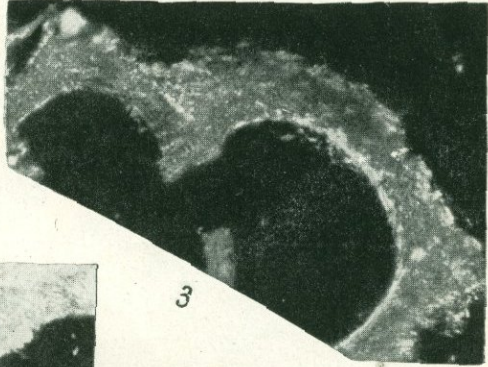
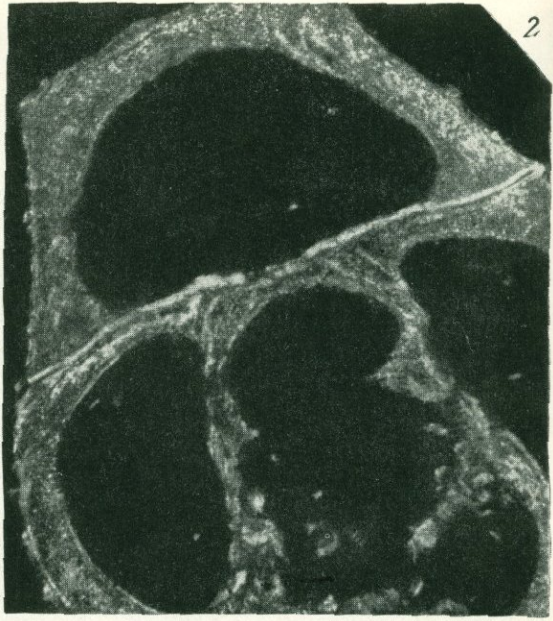


Таблица V

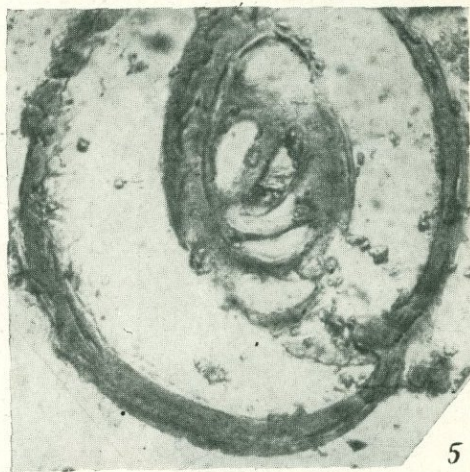
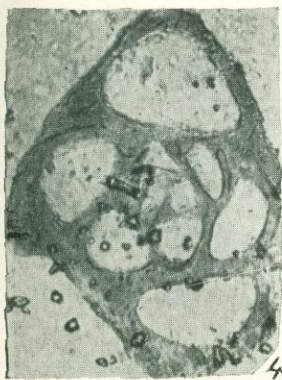
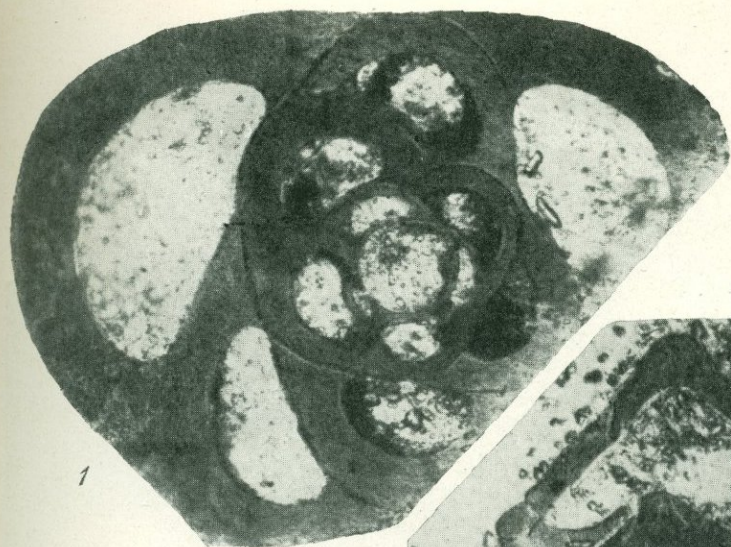


Таблица VI

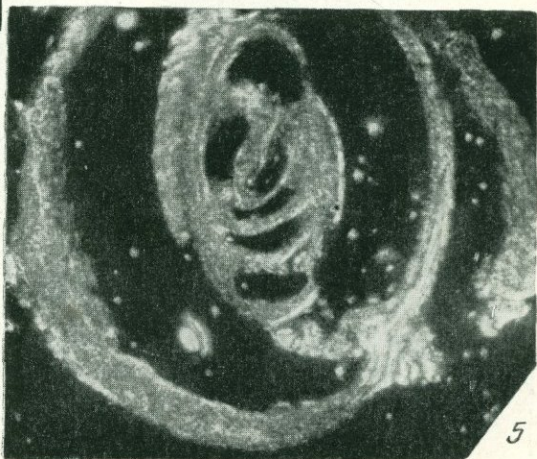
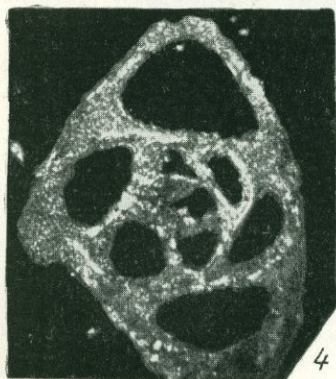
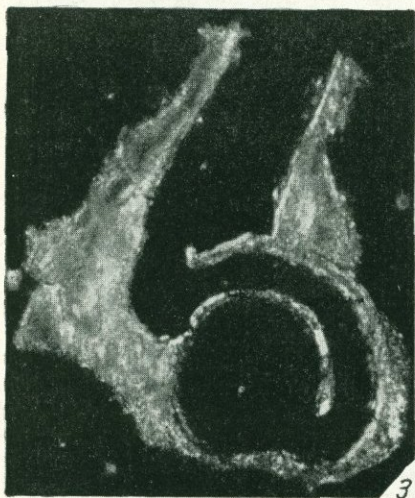
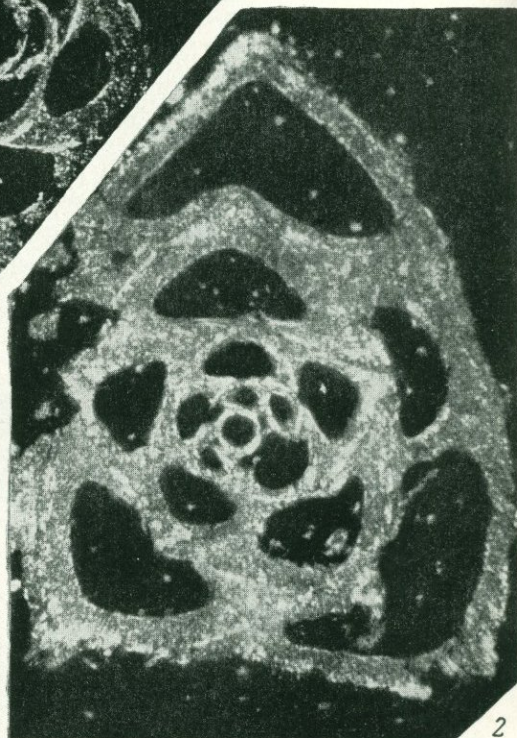
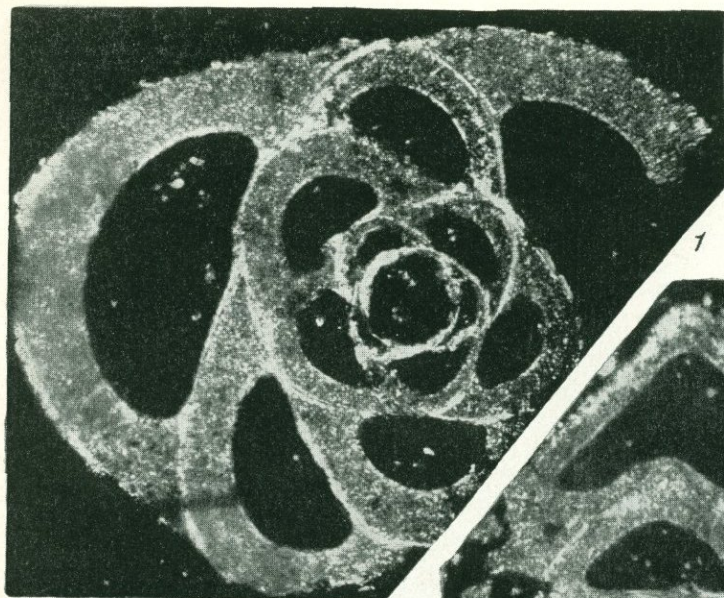


Таблица VII

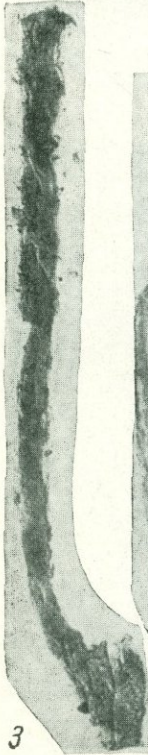


Таблица VIII

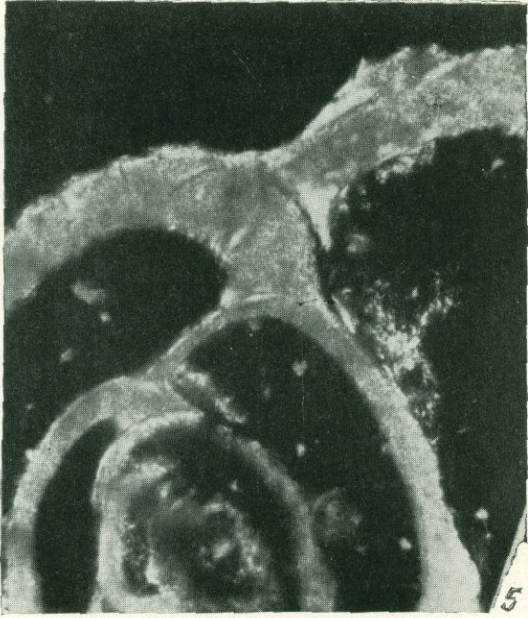
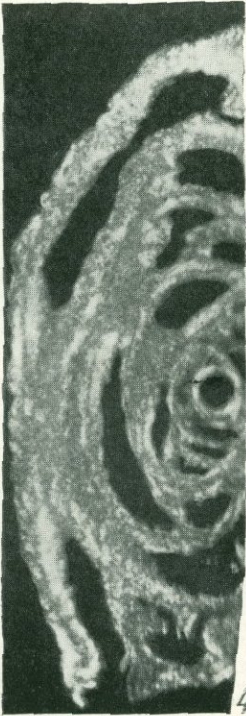
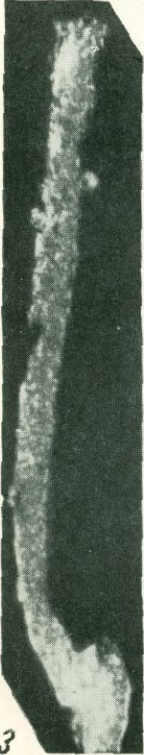
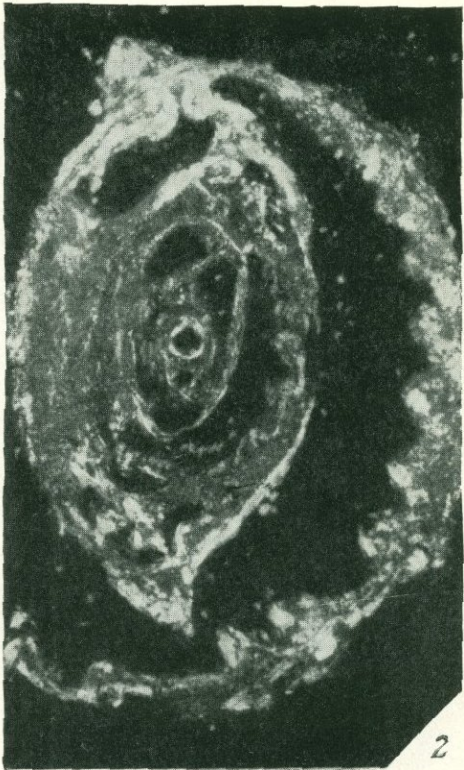
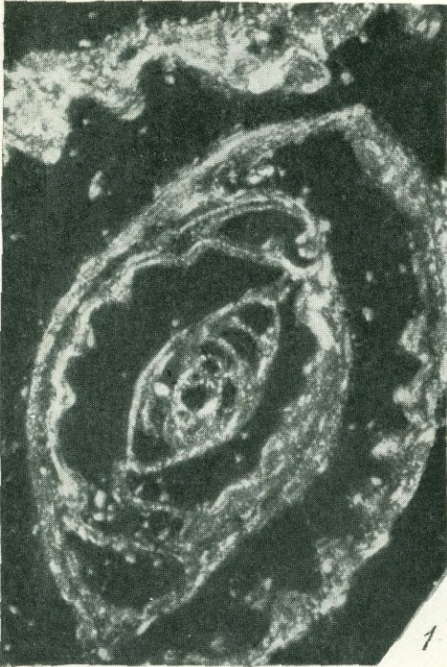


Таблица IX

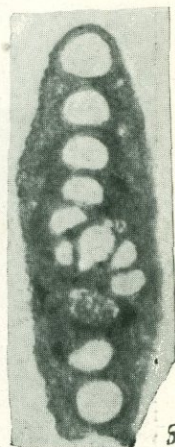
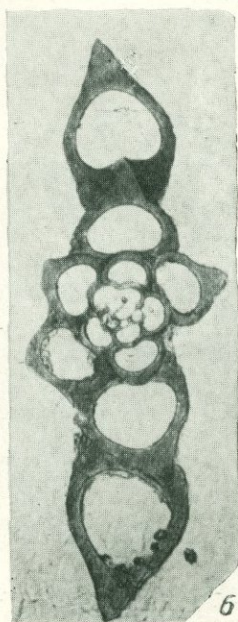
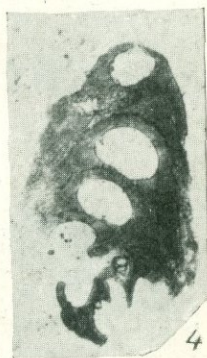
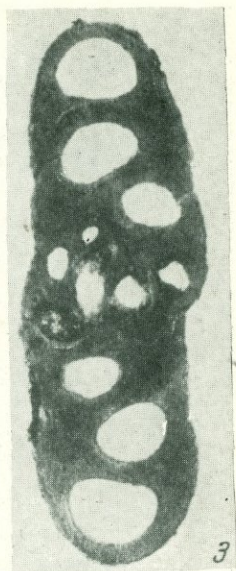
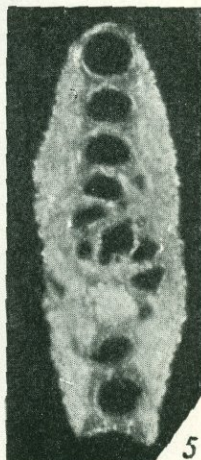
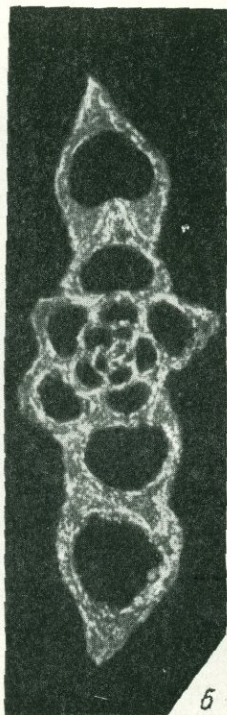
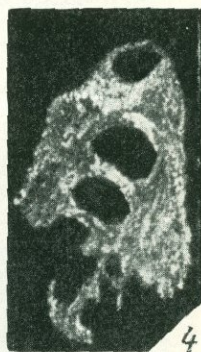
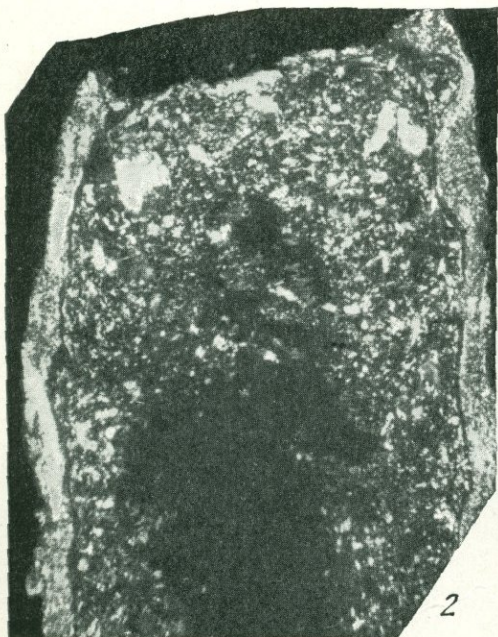
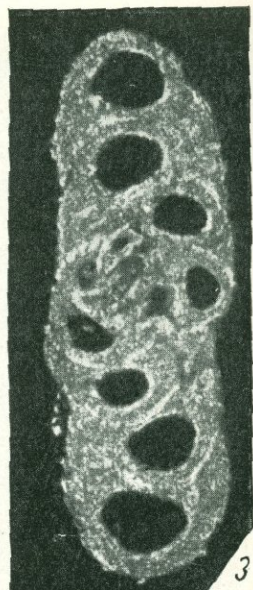


Таблица X



К. И. КУЗНЕЦОВА

(Геологический институт Академии наук СССР)

**СТРОЕНИЕ СТЕНКИ НЕКОТОРЫХ
МЕЗО-КАЙНОЗОЙСКИХ ЛЯГЕНИД**

Особенности строения стенки раковины фораминифер издавна использовались в систематике этой группы ископаемых организмов в качестве одного из важнейших морфологических признаков. Развитие представлений о систематике фораминифер шло в неразрывной связи с развитием представлений о микроструктуре стенки раковины, ее сложении и составе. В настоящее время создание естественной классификации фораминифер не мыслится без детального изучения строения стенки раковины.

Однако, несмотря на то, что за последние годы значительно расширились и пополнились представления микропалеонтологов по этому вопросу, до настоящего времени далеко не все группы фораминифер изучены с этой точки зрения одинаково полно и всесторонне. Если для палеозойских представителей этого подкласса простейшие особенности строения стенки раковины легли в основу систематики, что вполне понятно, учитывая методику их изучения, то в части исследования мезо-кайнозойских форм нередко ограничивались изучением только внешних морфологических признаков.

Строение стенки раковины лягенид долгое время оставалось вне внимания исследователей.

Возможно, это в какой-то мере объясняется тем, что в строении стенки раковины лягенид не обнаруживалось существенных различий, дающих возможность использовать этот признак для систематики, а стекловатая, подчас прозрачная стенка давала возможность изучать внутреннее строение раковины в просветляющих жидкостях, не прибегая к изготовлению шлифов.

Согласно установившемуся мнению, стенка раковины лягенид кальцитовая, радиально-лучистой структуры, стекловидная. Детальные исследования Вуда (Wood, 1949) показали, что среди фораминифер со стекловидной (гиалиновой) стенкой раковины можно выделить два типа микроструктуры стенки: радиально-лучистую и зернистую микроструктуру. В первом случае раковина обычно более прозрачна, во втором — матовая, что связано с беспорядочной ориентировкой кристалликов и преломлением света на гранях отдельных зерен-кристалликов. Стенка раковины лягенид принадлежит по своей микроструктуре к первому типу. В пределах радиально-лучистого типа микроструктуры В. А. Крашенинниковым (1956) были выделены три подтипа — грубо радиально-лучистый, тонко радиально-лучистый и неясно радиально-лучистый.

Строение стенки раковины фораминифер, и, в частности лягенид, использовано в качестве одного из важных таксономических признаков в работе Рейсса (Reiss, 1958) по классификации фораминифер. Раковины лягенид, по представлению Рейсса, обладают известковой радиально-лучистой однослойной стенкой, что подтверждается приведенным изображением шлифа *Rebulus* sp. О каких-либо других особенностях строения стенки раковин лягенид, об изменениях и различиях этого признака у разных групп лягенид в указанной работе не упоминается.

Таким образом, в отношении морфологии стенки раковины у лягенид ничего принципиально нового по сравнению с данными Вуда (Wood, 1949) в указанной работе не дано.

Попытка использовать этот признак для разделения генетически близких родов *Lenticulina* и *Rebulus* сделана М. Станчевой (1959), изучавшей их представителей из меловых и третичных отложений Болгарии. Установление четких границ между этими родами до настоящего времени вызывает немало трудностей и нередко по-разному решается различными исследователями. При полном сходстве прочих морфологических признаков единственным критерием для разделения этих родов считалось строение устья, проявлявшее подчас известную неустойчивость. По мнению М. Станчевой, весьма существенное отличие между этими родами заключается в микроструктуре стенки раковины. У представителей родов *Lenticulina* и *Rebulus* стенка раковины, по данным М. Станчевой, «состоит из двух-трех слоев одинаковой структуры, через которые проходят тонкие каналы, видимые в шлифах в виде черточек, густо расположенных и параллельных между собой». Различия заключаются в том, что у *Lenticulina* эти черточки едва заметны при увеличении в 90 раз, а у *Rebulus* они видны при аналогичном увеличении отчетливо, причем в равной степени в наружной стенке и в септах. Из этого Станчева делает вывод, что поры у *Rebulus* крупнее. К сожалению, Станчева не приводит в своей работе изображений шлифов, ограничиваясь лишь схематическими рисунками стенки раковины, иллюстрирующими указанные различия. Кроме того, трудно составить представление и об объеме материала, которым располагал автор, так как количественный момент их, видимо, не учитывался.

Подчеркивая четкое стратиграфическое распределение обоих родов (лентиккулины в материале Станчевой известны из мела, робулусы встречены только в третичных отложениях), М. Станчева отмечает, что представители этих родов из одновозрастных отложений не изучались.

К числу исследований, касающихся этого вопроса, принадлежит работа А. А. Герке (1957), где приводятся крайне интересные наблюдения о строении стенки раковины пермских, триасовых и лейасовых лягенид. Эта работа была направлена в основном на выявление особенностей «макроструктуры» стенки — термин, употребляемый А. А. Герке в противоположность «сложению стенки» в понимании В. А. Крашенинникова (1956). Как указывает А. А. Герке, у изученных им одноосных лягенид удалось выделить различные типы присоединения камер, что определяет строение наружной стенки раковины. В первом, наиболее примитивном типе сочленение камер простое, стенка новой камеры непосредственно прилегает к поверхности предыдущей камеры. Второй тип сочленения камер более сложный — перед образованием новой камеры на поверхности предыдущей камеры возникает кольцевидное утолщение, которое Герке назвал «предшовным утолщением». Форма и степень развития предшовных утолщений, как отмечает Герке, являются важным видовым признаком. В наиболее сложном случае предшовное утолщение разрастается, достигая основания камеры, благодаря чему стенка имеет как бы два слоя. Тот же процесс происходит в каждой последующей камере, вследствие чего начальные камеры имеют многослойную стенку, количество слоев в которой равно количеству камер. Особенно четко это выражено

у пахифлоид и поданций. Выводы, к которым пришел Герке, изучивший позд-непалеозойских и раннемезозойских лягенид (преимущественно форм с одноосными раковинами), показали, что макроструктура стенки является важным таксономическим признаком видового значения и что одно только изучение микроструктуры стенки в данном случае недостаточно.

Указанными работами в значительной степени исчерпываются сведения, полученные в последние годы по строению нашего фактического материала.

Перейдем теперь к изложению нашего фактического материала.

Нами были расшлифованы раковины следующих 9 родов лягенид: *Lenticulina* (с под родами: *Astaculus*, *Hemicristellaria*, *Marginulinopsis*), *Robulus*, *Planularia*, *Saracenaria*, *Marginulina*, *Vaginulina*, *Fronicularia*, *Tristix*, *Lagena*.

Всего было расшлифовано около 70 видов. Общее количество шлифов, использованных в настоящей работе, достигает 200. В стратиграфическом отношении изученный материал охватывает отложения от средней юры до верхнего эоцена. Наибольшее внимание было уделено юрским представителям подсемейства *Lenticulinae*, в качестве сравнительного материала были привлечены меловые и третичные представители этого подсемейства, а также формы с одноосным строением раковины.

Изучение проводилось по двум направлениям: 1) выявлению микроструктуры стенки раковины и ее состава и 2) выяснению микроструктуры стенки, способа построения раковины, типа нарастания новых камер и формирования наружной стенки.

Микроструктура стенки раковины тонко-радиально-лучистая (по терминологии, принятой В. А. Крашенинниковым, 1956). Стенка образована кристалликами кальцита, расположенными нормально к поверхности раковины и проходящими обычно через всю толщину стенки. Размер отдельных кристалликов колеблется в пределах 0,5—1,5 μ (табл. I, фиг. 1).

Наблюдается частичная дифференциация стенки раковины на два-три слоя, разделенных не резкой границей, а постепенно заменяющие друг друга по направлению от внутренней части стенки к периферии (табл. I, фиг. 2, 4). Эта дифференциация проявляется в наличии разноокрашенных участков в стенке, по-разному угасающих в скрещенных николях при вращении столика микроскопа. Обычно у внутреннего слоя менее четко выражена радиально-лучистая микроструктура. Следующий слой или отдельные участки в слое характеризуются заметным укрупнением кристалликов кальцита, образующихся вследствие соединения двух или нескольких кристалликов, и образованием отдельных более крупных кристаллов, имеющих подчас неправильную форму. В этой части стенки радиально-лучистая микроструктура также обычно нечетко выражена. Наиболее внешний слой, как правило, сохраняет отчетливую радиальную лучистость и неизменные размеры кристалликов. Подобную дифференциацию стенки, по-видимому, следует рассматривать как вторичное явление, связанное с процессами fossilization. На это же указывает то, что раковины одного и того же вида, но имеющие разную сохранность, обычно несколько отличаются по микроструктуре стенки: экземпляры с перекристаллизованной раковиной имеют стенку дифференцированного строения. Другим подтверждением того, что указанная дифференциация стенки — явление вторичное, является то, что такие перекристаллизованные раковины хорошо различимы не только в шлифах, но и по внешнему виду: стенка раковины у таких особей матовая, непрозрачная, в то время как у форм с ненарушенной первичной радиально-лучистой микроструктурой стенки раковины обычно прозрачные и блестящие.

Как указывает Герке, в изученном им материале встречались раковины, стенка которых подверглась полной или частичной перекристаллизации,

существенно изменившись по своей микроструктуре. Особенно подвержены перекристаллизации приустьевые утолщения септ, но иногда этот процесс захватывает и другие участки стенки, не оставляя следа от первоначального их строения. Нам не удалось отметить избирательную способность к перекристаллизации каких-либо определенных участков стенки, в частности приустевых утолщений.

А. А. Герке (1957), наблюдавший это явление у некоторых более древних одноосных лягенид, указывает, что, по его мнению, это явление вторичного порядка, зависящее от степени сохранности раковины.

Наряду с дифференциацией стенки раковины наблюдается и другой тип частичной перекристаллизации стенки, наблюдавшийся нами у лентикулин. Так, у некоторых форм кристаллики кальцита проходят не по всей толщине стенки, они как бы распадаются по длинной оси, причем в этих случаях длина таких кристалликов невелика и соизмерима с толщиной: они имеют вид удлинённых зерен (табл. I, фиг. 3). Раковины, имеющие такую структуру стенки, с поверхности матовые и непрозрачные. Распадение кристалликов на отдельные удлинённые зерна в шлифе создает впечатление зернистой структуры стенки, в некоторых случаях неотличимой от первичной зернистости. Указанием на то, что подобный тип строения стенки не является первичным для лентикулин, служит тот факт, что у форм с такой «зернистой» микроструктурой наблюдаются отдельные участки стенки, в которых радиально-лучистая ориентировка кристалликов сохраняется, а сами кристаллики проходят по всей толщине стенки.

В результате изучения в шлифах значительного количества раковин лягенид можно прийти к выводу, что для всех изученных нами представителей этого семейства характерна тонкая радиально-лучистая микроструктура стенки раковины. Наблюдавшаяся частичная дифференциация стенки и возникновение зернистой микроструктуры связаны с процессами фоссилизации и не могут рассматриваться как признаки, имеющие таксономическое значение.

Пористость стенки раковины. Хотя наличие у лягенид пористой стенки раковин — факт общеизвестный, однако наблюдать поры в шлифах обычно не удается даже при больших увеличениях. Вероятно это связано с тем, что поры, соизмеримые по величине с кристалликами, слагающими стенку, выполнены кальцитом, не отличимым по составу и оптическим свойствам от кальцита стенки.

При изучении юрских и меловых лентикулин удалось отметить, что у некоторых видов система пор всегда отчетливо видна, причем не только в шлифе, но, при хорошей сохранности раковины, и в капле глицерина. Поры у таких форм имеют характерное расположение — они как бы собраны пучками в центральной части наружной стенки каждой камеры (табл. II, фиг. 1). Диаметр пор у таких видов значительно превосходит размер кристалликов, слагающих стенку. Поры видны особенно отчетливо на ранних и средних стадиях онтогенеза. У форм с килеватым периферическим краем пучки пор пронизывают всю стенку каждой камеры, доходя почти до наружного края килия. Этот признак выражен четко у ряда видов, в пределах которых выдерживается у всех экземпляров, независимо от сохранности раковины, возрастной стадии и принадлежности ее к мега- или микросферической генерации. Устойчивость этого признака дает возможность использовать его как дополнительный морфологический признак видового значения. В качестве примера видов, обладающих подобной пористой стенкой раковины, можно указать *Lenticulina tumida*, Мятлиук и *L. catascopium* (Mitjanina) из юрских отложений Русской платформы.

Макроструктура стенки раковины. Наряду с изучением микроструктуры стенки и ее состава существенным оказалось также выяснение особенностей строения самой раковины, способа формиро-

вания ее наружной стенки при нарастании новых камер — «макроструктура» стенки по терминологии, употребляемой Герке (1957). Способ формирования наружной стенки был использован в качестве существенного признака Ланге (Lange, 1925) при изучении палеозойских лягенид. Ланге было отмечено, что стенка раковины рода *Pachyphloia* состоит из нескольких слоев благодаря облеканию стенки более ранних камер нарастающей стенкой последующих камер. У раковин рода *Padangia* стенка также многослойна, но способ ее формирования иной, чем у *Pachyphloia*. Строение стенки раковины, ее макроструктура отмечена Ланге во всех данных им родовых диагнозах в качестве важного морфологического признака. Это направление в изучении стенки раковины, получившее в дальнейшем свое развитие в работе Герке (1957), оказалось плодотворным и в применении к нашему материалу.

При изучении строения стенки юрских, меловых и третичных лягенид (основное внимание при этом, как упоминалось выше, было уделено спирально свернутым формам) удалось выяснить следующее.

По способу нарастания новых камер, определяющему количество слоев в наружной стенке раковины, можно выделить следующие три типа.

1. Простое нарастание каждой последующей камеры, при котором сочленение наружной стенки смежных камер прямое, без перекрытия стенки предыдущих камер (рис. 1). Наружная стенка всех камер от начальной до последней однослойная, толщина ее примерно равна толщине септ (табл. II, фиг. 3).

2. Черепицеобразное сочленение смежных камер, при котором стенка каждой последующей камеры полностью или частично перекрывает стенку одной или двух предыдущих камер. При этом стенка всех камер, кроме последней, имеет соответственно два или три слоя, обычно одинаковой толщины и строения. Толщина каждого из слоев близка к толщине септ (рис. 2). Шовные грани и предшовные утолщения (Герке, 1957) видны обычно неясно, более отчетливо их удается наблюдать в скрещенных николях при вращении столика микроскопа, благодаря различному угасанию этих участков наружной стенки раковины (табл. II, фиг. 4а, б).

3. Облекающее сочленение стенки смежных камер, при котором наружная стенка каждой последующей камеры полностью перекрывает стенку всех предыдущих камер и, таким образом, начальная камера имеет столько слоев в наружной стенке, сколько всего камер в первом обороте спирали (рис. 3).

При этом отмечено, что подобное многослойное строение стенки чаще встречается на ранних и средних стадиях онтогенеза (первый оборот спирали, или первые 6—10 камер этого оборота у лентикулин). Толщина наружной стенки этой части раковины namного превышает толщину септ, которая для каждой камеры примерно равна толщине одного слоя многослойной наружной стенки.

Далее, обычно у двух-трех последних камер толщина стенки значительно сокращается вследствие того, что стенка последних камер не перекрывает полностью все более ранние камеры, а черепицеобразно налегает лишь на одну-две предшествующие камеры. В некоторых случаях это многослойное перекрытие стенки всех предыдущих камер не наблюдается и на ранних стадиях онтогенеза (первые две-три камеры имеют однослойную или двухслойную стенку, по толщине примерно равную септам), а отчетливо выражено только на средних стадиях онтогенеза (табл. II, фиг. 2). В этих случаях тип сочленения камер можно назвать сложным, так как он объединяет два типа — черепицеобразное и облекающее, и стенка имеет различное строение на разных стадиях онтогенеза.

Таким образом, у изученных лягенид наружная стенка любой камеры при любом типе строения стенки раковины является первично-однослойной. Наблюдающаяся многослойность наружной стенки обусловлена способом нарастания камер. Микроструктура и состав всех слоев многослойной наружной стенки, а также толщина отдельных слоев, четко отделенных друг от друга, одинаковы.

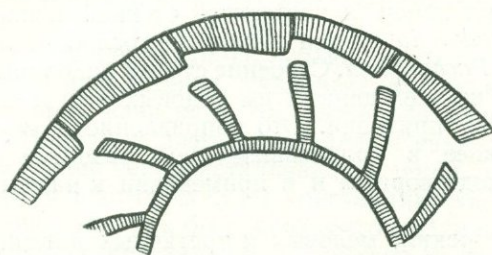


Рис. 1. Простое сочленение смежных камер. Наружная стенка всех камер от начальной до последней однослойная

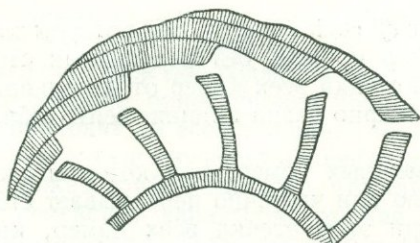


Рис. 2. Черепицеобразное сочленение смежных камер. Стенка каждой последующей камеры перекрывает стенку предыдущей камеры

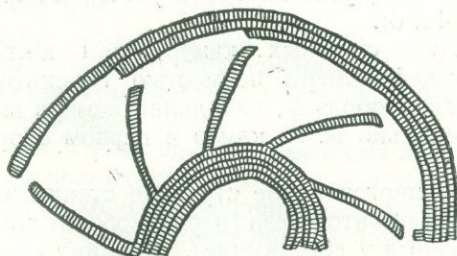


Рис. 3. Облегающее, многослойное сочленение смежных камер. Стенка каждой последующей камеры полностью облекает все предыдущие камеры. У всех камер, кроме последней, стенка многослойная

Первичной многослойности (этот термин Герке применяет к формам, имеющим стенку с несколькими разнотектурными слоями) у изученных нами лягенид не встречено.

Как указывает Герке, у некоторых представителей лягенид, в частности лейасовых маргинулин и нодозарий, была обнаружена стенка, состоящая из двух-трех слоев разной структуры. По мнению Герке, это связано с тем, что «соответствующие образования формируются не сразу, а в несколько приемов». Подобную слоистость указанный автор называет первичной слоистостью или многослойностью в противоположность вторичной слоистости, образуемой в результате нарастания новых слоев и облекания ими предшествующих участков стенки.

В функциональном отношении утолщение стенки раковины путем образования многослойной стенки, несомненно, было направлено на укрепление раковины как опорного образования. Это особенно необходимо было в тех случаях, когда стенка ранних камер была тонкой и хрупкой, о чем можно судить как по толщине отдельных слоев многослойной стенки, так и по толщине септ.

Указанные типы формирования наружной стенки устойчиво выдерживаются в пределах отдельных видов лентикюлин, являясь, как нам представляется, существенным морфологическим признаком видового значения.

Предположение, высказанное Герке (1957) о том, что различие типов формирования наружной стенки раковины является проявлением полового диморфизма и связано с принадлежностью к разным генерациям, не нашло подтверждения в нашем материале. В пределах каждого из изученных видов были подобраны особи как мега-, так и микросферической генерации. Проведенное изучение показало, что определенный тип формирования наруж-

ной стенки раковины устойчиво выдерживается в пределах вида и не зависит от того, к какой генерации принадлежит любой экземпляр этого вида.

Следует подчеркнуть, что общие закономерности построения стенки раковины, установленные Герке (1957) для пермских, триасовых и лейасовых одноосных лягенид (роды: *Nodosaria*, *Dentalina*, *Glandulina*, *Rectoglandulina*, *Pachyphloia*, *Fronicularia* и др.), в основном сохраняют свое значение и для более молодых в геологическом отношении представителей этого семейства. Если Герке установил эти особенности только для одноосных форм, пользующихся преимущественным развитием в изученных им отложениях, нам эти закономерности удалось проследить и у спирально свернутых лягенид.

Интересно отметить, что нам не удалось встретить многослойного, облекающего типа строения стенки у изученных нами юрских и меловых одноосных лягенид (роды: *Nodosaria*, *Marginulina*, *Fronicularia* и др.). В то же время подобное строение стенки раковины, по данным А. А. Герке, весьма характерно для более древних представителей этой группы, развитых в пермских, триасовых и лейасовых отложениях. Многослойное строение стенки нами наблюдалось исключительно у спирально свернутых форм (роды: *Lenticulina*, *Rebulus*).

Таким образом, будучи прослежены в нескольких филогенетических ветвях этого семейства, указанные особенности строения стенки лягенид имеют, по нашему мнению, более общее и широкое значение. Несомненно, представляло бы интерес изучение с этой точки зрения и современных представителей семейства Lagenidae.

ЛИТЕРАТУРА

- Герке А. А. О некоторых важных особенностях внутреннего строения фораминифер из семейства лягенид по материалам из пермских, триасовых и лейасовых отложений Советской Арктики.— Сб. статей по палеонтологии и биостратиграфии, 1957, вып. 4.
- Крашенинников В. А. Микроструктура стенки некоторых кайнозойских фораминифер и методика ее изучения в поляризованном свете.— Вопросы микропалеонтологии, 1956, № 1.
- Станчева М. *Lenticulina* и *Robulus* от кредата и терциера в Североизточна България.— Трудове върху геологията на България, серия палеонтология, 1959, кн. 1.
- Lang E. Beiträge zur Geologie und Paläontologie von Sumatra.— Geol. Mijnb. Genootschap voor Nederl. on Kolonien, geol. ser. 1925, Deel 7.
- Reiss Z. Classification of lamellar Foraminifera.— Micropaleontology, 1958, v. 4, № 1.
- Wood A. The structure of the wall of the test in the Foraminifera; its value in classification.— Quart. J. Geol. Soc. London, 1949, v. 104, pt. 2.

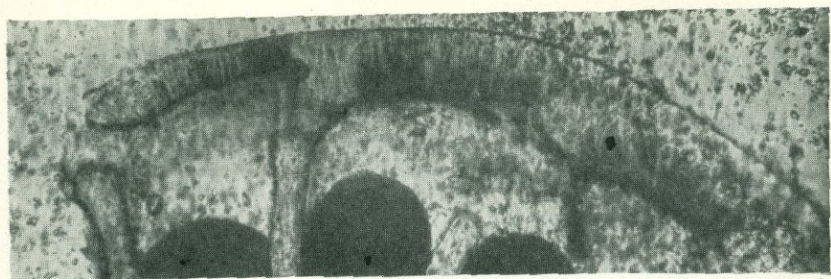
ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Т а б л и ц а I

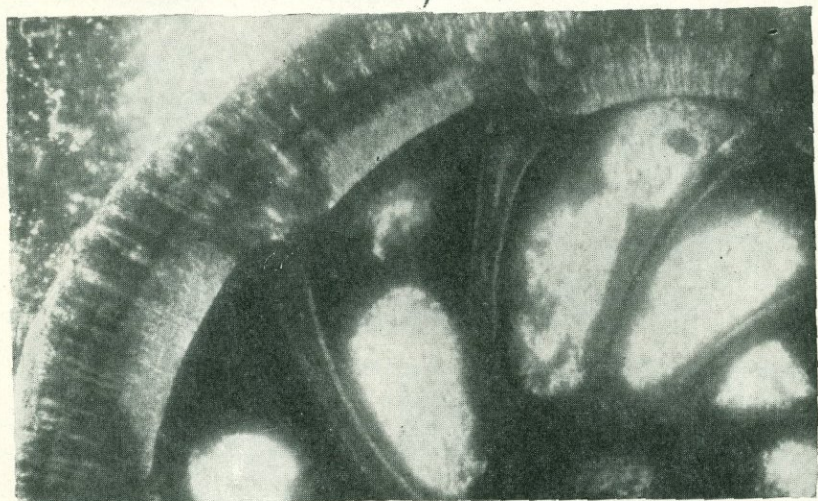
- Фиг. 1. Тонкая радиально-лучистая стенка *Lenticulina* sp., $\times 100$ (снято при одном никеле), Саратовское Поволжье, верхний келловей.
- Фиг. 2. Радиально-лучистая стенка *Lenticulina* sp., частично дифференцированная в результате процессов фоссилизации, $\times 100$ (снято при одном никеле), Украина, киевский ярус.
- Фиг. 3. Стенка раковины *Lenticulina* sp. Радиально-лучистая структура стенки раковины переходит в зернистую структуру, $\times 100$ (снято при одном никеле), Украина, киевский ярус.
- Фиг. 4. Стенка раковины *Lenticulina* sp., частично дифференцирована. Внутренняя часть стенки лишена четкой радиально-лучистой структуры, $\times 100$ (снято при одном никеле). Тургайская впадина, средний эоцен.

Т а б л и ц а II

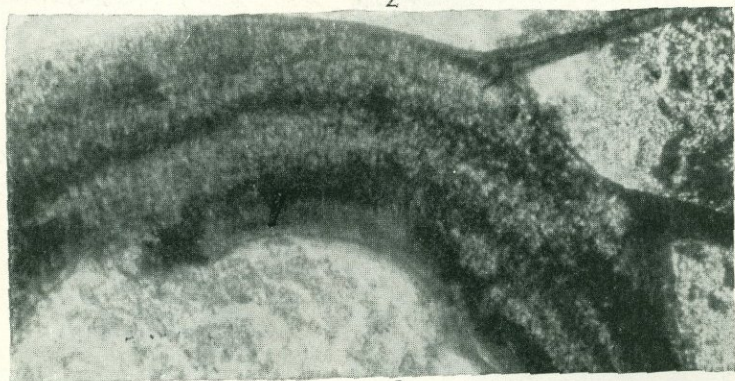
- Фиг. 1. *Lenticulina tumida* Mjatljuk. Видны пучки пор, пронизывающих наружную стенку каждой камеры, $\times 100$ (снято при одном никеле). Саратовское Поволжье, верхний келловей.
- Фиг. 2. *Lenticulina* sp. Стенка ранних камер многослойная, более поздние камеры имеют двухслойную стенку, $\times 50$ (снято при одном никеле). Украина, киевский ярус.
- Фиг. 3. Деталь наружной стенки раковины *Lenticulina humilis* (Furss. et Pol.). Сочленение смежных камер простое, стенка однослойная, $\times 200$ (снято при одном никеле). Саратовское Поволжье, нижний волжский ярус.
- Фиг. 4. *Vaginulina raricostata* (Furss. et Pol.).
a — деталь наружной стенки. Сочленение смежных камер черепицеобразное, стенка двухслойная, $\times 200$ (никили скрещены); *б* — строение стенки той же раковины. Характер сочленения смежных камер сохраняется на всех стадиях онтогенеза, $\times 100$ (снято при одном никеле). Саратовское Поволжье, нижний волжский ярус.



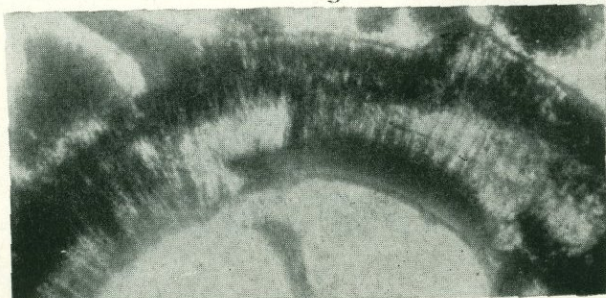
1



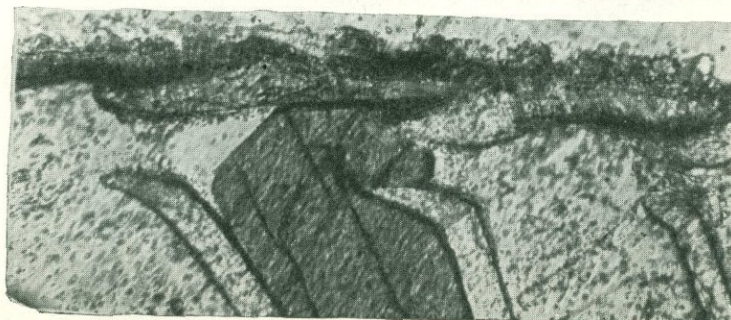
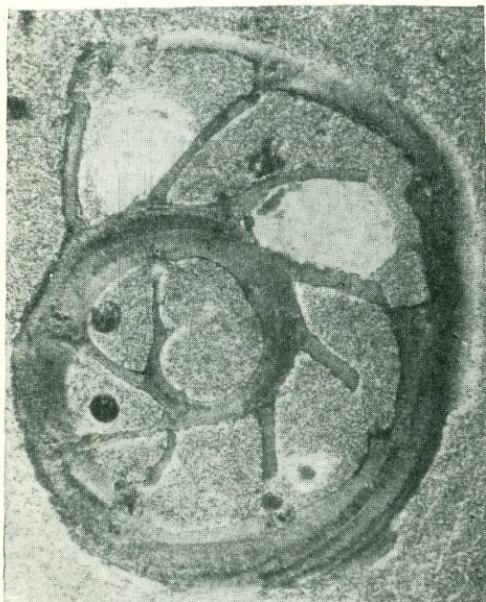
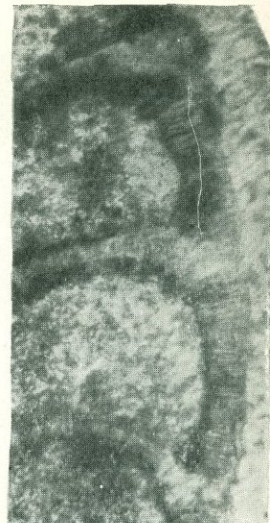
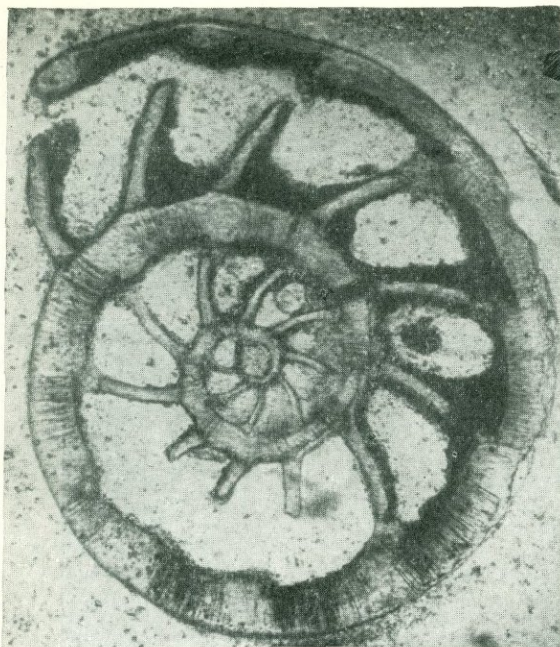
2



3



4



Т. Н. НИКИТИНА

(Центральная научно-исследовательская лаборатория
Сталинграднефтеобъединения)

О ВОЛНИСТОЙ СТЕНКЕ У НЕКОТОРЫХ ФУЗУЛИНЕЛЛ

Взаимосвязь строения живого организма с окружающей его средой иногда проявляется в сильном изменении формы раковин фораминифер и искажении их основных признаков, что затрудняет оценку их таксономического ранга. В связи с этим учет экологической изменчивости фораминифер является в настоящее время одной из основных задач микропалеонтологии, имеющей существенное теоретическое и практическое значение.

В 1955 г. японские палеонтологи Х. Фузимото и Х. Иго (Fujimoto a. Igo, 1955) выделили новый род *Hidaella* из отложений верхней части среднего карбона. Этот род отличается от обычных фузулинелл только наличием у него в наружных оборотах резко выраженной волнистости стенки раковины (спиротеки) как в меридиональном, так и осевом направлениях.

Волнистость стенки раковин фузулинид является одним из признаков различного систематического значения (по мнению разных исследователей). На волнистость стенки у некоторых тритицитов впервые обратила внимание Д. М. Раузер-Черноусова (1937), выделившая род *Rugosofusulina*. Однако родовым признаком его принималась не столько волнистость стенок, наблюдавшаяся у более ранних форм, сколько одновременная морщинистость тектума у более поздних форм. Позднейшие исследования подтвердили эпизодичность появления волнистости стенки у некоторых фузулинид. Так, И. А. Луньяк (1953) указывает на наличие сморщенных стенок у некоторых тритицитов Самарской Луки из фации шламовых известняков с глинами. С. Е. Розовская (1958) отмечает волнистую стенку у ряда тритицитов Самарской Луки в фациях шламовых и среднетритусовых известняков. Поскольку признак волнистости стенки наблюдается также у даиксин, Розовская считает волнистость признаком лишь видового порядка. Волнистость стенок известна также у фузулин (*Fusulina aspera* Chern. и *F. lucida* Chern.; Чернышева, 1954).

У фузулинелл до сих пор, насколько это известно по литературе, никто не отмечал волнистости стенок, и таксономическое значение этого признака для этого рода не подвергалось обсуждению. К сожалению, авторы нового рода не указали, в каких породах и фациальных условиях встречены его представители. Поэтому обоснованность нового рода *Hidaella* вызывает большое сомнение и требует дальнейших наблюдений над волнистостью стенок у фузулинид, и в частности у фузулинелл.

При изучении фузулинид среднего карбона Сталинградского Поволжья нами были обнаружены фузулинееллы с волнистой стенкой. Исследования условий обитания этих форм путем анализа литологических особенностей вмещающих отложений позволили нам подойти к таксономической оценке признака волнистости стенки у фузулинеелл.

В кровле мячковского горизонта Сталинградского Поволжья было встречено два различных комплекса фузулинид в известняках разной структуры. Первый комплекс с фузулинееллами с волнистой стенкой обнаружен в органогенно-обломочном известняке и второй комплекс с *Fusulinella pulchra* Raus. et Bel. и *F. bocki* Moell. в тонкозернистом глинистом известняке с массовыми мшанками.

Первый комплекс в разрезах скважин, пробуренных в пределах Доно-Медведицких дислокаций, приурочен к кровле мячковского горизонта, к органогенно-обломочным участкам и копрогенно-детритусовым известнякам. Здесь были определены: *Fusulina quasifusulinoides* Raus., частые *Fusulinella pseudobocki* Lee et Chen, *Fusiella* cf. *lancetiformis* Put., *Ozawainella mosquensis* Raus., *Tetrataxis* sp., *Tolypamma* sp., водоросли — *Dvinella comata* Chvor., сеточки радиолярий. У *Fusulinella pseudobocki* наблюдалась волнистость стенки.

В состав органогенно-обломочного известняка вместе с этими формами входят окатанные обломки раковин фораминифер и круглые комочки пелитоморфного кальцита, а также корродированные обломки иглокожих. Такая структура породы свидетельствует о том, что давший ей начало известковый осадок отлагался в условиях довольно сильного движения воды. Этому не противоречат и известковые водоросли (*Dvinella*), обычные по всему разрезу среднего и верхнего карбона в органогенно-обломочных известняках. По всей вероятности это отложения или мелководного бассейна с хорошей освещенностью или области течения. Состав фузулинид подтверждает подвижные условия среды их обитания, так как их раковины реагировали на сильное механическое воздействие водных масс путем увеличения прочности своей раковины: *Fusulina quasifusulinoides* Raus. и *Fusiella lancetiformis* Put. отличаются мощными аксиальными уплотнениями. По-видимому, довольно хрупкая по сравнению с ними раковина *Fusulinella pseudobocki* Lee et Chen должна была приобретать эту прочность каким-то иным способом. Это было достигнуто путем увеличения поверхности стенки раковины. Как известно из учения о сопротивлении металлов, волнистая или гофрированная поверхность может оказать большее сопротивление удару и давлению, чем гладкая (это положение было основным обоснованием для выделения рода *Rugosofusulina* Д. М. Раузер-Черноусовой). Кроме того, волнистость стенки, т. е. ее гофрировка, позволила раковине как трубке противогаса изгибаться, не разрушая при этом внутренней части стенки, что особенно хорошо выражено у наших экземпляров, которые следует описать подробнее.

Волнистость стенки у *Fusulinella pseudobocki* Lee et Chen из указанного сообщества начинается только с четвертого оборота. Причем на четвертом, а иногда и на пятом оборотах, волнистостью захвачены все четыре слоя стенки, т. е. тектум, диафанотека, наружный и внутренний текториумы. На последних оборотах толщина стенки заметно увеличивается, поднимаясь с 0,02 мм четвертого оборота до 0,06 мм на шестом (табл. I, фиг. 1а, 2а, 3). Волнистость стенки на пятом, шестом и седьмом оборотах приобретает другой характер, а именно: внутренний текториум отсутствует на внутренней части стенки в местах перегиба стенок (табл. I, фиг. 1б, 2б). По всей вероятности это создавало большую пластичность стенки. Эта деталь строения волнистых стенок до сих пор не наблюдалась у других форм, но, по-видимому, она имеет существенное значение для организма. Следует еще отметить, что

наши экземпляры *F. pseudobocki* по остальным признакам ничем не отличались от других особей вида.

В разрезах скважин, пробуренных в юго-западной и северной частях Сталинградской области, на юго-западном и северном погружениях Доно-Медведицких дислокаций, отложения в кровле мячковского горизонта, разновозрастные со слоями вмещающих фузулиnell с волнистой стенкой, представлены криноидно-мшанковыми, мелкодетритусовыми, глинистыми известняками. Отсутствие в них зеленых водорослей при наличии мшанок, примесь глинистого материала и структура породы говорят о том, что известковый осадок здесь отлагался в условиях более спокойных и, возможно, более глубоководных. На илистом дне среди колоний мшанок обитали преобладающие в сообществе фузулиnellы с крупными раковинами: *Fusulinella pulchra* Raus. et Bel. (табл. I, фиг. 4) и *Fusulinella bocki* Moell. У последнего вида раковина нормального, типичного для данного вида строения, с ровной четырехслойной стенкой. Вместе с ними встречены *Fusiella lancetiformis* Put., *Ozawainella mosquensis* Raus., *O. cf. nikitovkensis* Brazhn., *Schubertella* sp., *Textularia* sp., *Climacammina* sp., *Bradyina* sp., *Tolypammina* sp.

Сообщество фораминифер известняков второго типа явно отличается (при общности некоторых видов) от перечисленного выше комплекса известняков первого типа. Наибольший интерес представляют в данном случае фузулиnellы. Во втором случае волнистости стенок у них не наблюдалось. Существенно то, что *Fusulinella bocki* из второго сообщества весьма близка к *F. pseudobocki* первого сообщества. Эти оба вида очень характерны для мячковского горизонта и являются ярким примером частых среди фузулиnell «парных» видов, отличающихся лишь большим удлинением раковины у одного вида, в данном случае у *F. pseudobocki* при полном тождестве остальных признаков. Такие отличия могут быть обусловлены лишь реакцией организма на влияние внешней среды. И эти два «вида», по всей вероятности, экологически викарируют, замещают друг друга. Следовательно, можно считать, что у очень близких форм или у одного и того же вида (*Fusulinella bocki* *F. pseudobocki*) в одних случаях наблюдалась волнистость стенки, а в другом она не обнаружена.

Приведенные нами факты позволяют усматривать фациальную зависимость каждого комплекса фораминифер вместе с сопутствующими органическими остатками от определенного типа отложений. Их отличия обусловлены различием в условиях разновозрастных типов осадков. По-видимому, волнистое строение стенок *Fusulinella pseudobocki* было вызвано сильным механическим воздействием подвижной водной среды. Такое предположение было высказано Д. М. Раузер-Черноусовой (1937) в отношении ругозофузулин. Как структура вмещающих пород, так и морфологические особенности (аксиальные уплотнения) сопутствующего комплекса фузулиnell указывают на повышенный гидродинамический режим условий обитания *Fusulinella pseudobocki* в пределах изученной нами части позднемячковского бассейна. На этом основании мы считаем признак волнистости стенок у фузулиnell в данном случае лишь признаком внутривидовой (экологической) изменчивости, и описанную нами форму можно именовать погрна *rugosa*. Подтверждает такую оценку этого признака кратковременность и спорадичность появления этой экологической морфы (Раузер-Черноусова, 1958) и неизвестность таких форм в других районах Русской платформы, мячковские отложения которой достаточно хорошо изучены в настоящее время. Этот признак не закрепился наследственно, следовательно он не может быть не только родовым, но и видовым.

Однако наши наблюдения недостаточны для отрицания самостоятельности рода *Hidaella* Fujimoto et Igo, хотя и заставляют сомневаться в систематическом положении формы, описанной Фузимото и Иго. Несомненно, что потребуются еще дальнейшие более полные наблюдения в этом направлении.

ЛИТЕРАТУРА

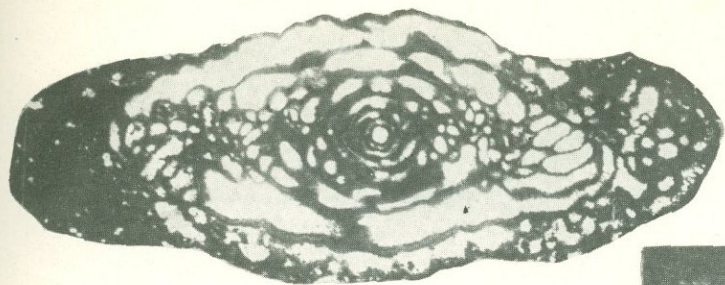
- Луньяк И. А. Учет фациальной зависимости фауны фораминифер при корреляции разрезов верхнего карбона. — Материалы палеонтологического совещания по палеозою. 1951. Изд-во АН СССР, 1953.
- Раузер-Черноусова Д. М. *Rigosofusulina* — новый род фузулинид. — Этюды по микропалеонтологии, 1937, т. I, вып. 1. Изд. МГУ.
- Розовская С. Е. Фузулиниды и биостратиграфическое расчленение верхнекаменноугольных отложений Самарской Луки. — Труды Геол. ин-та АН СССР, 1958, вып. 13.
- Чернова Е. И. К стратиграфии каменноугольных отложений в районе с. Жирного Сталинградской области. — Региональная стратиграфия СССР. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1954, т. 2.
- Фуџимото Н. and Иго Н. *Hidaella*, a new genus of the Pennsylvanian fusulinids from the Fukuji District, eastern part of the Hida mountainland. — Central Japan. Trans. a. Proc. Palaeontol. Soc. Jap., N. S., 1955, № 18.

ОБЪЯСНЕНИЕ К ТАБЛИЦЕ

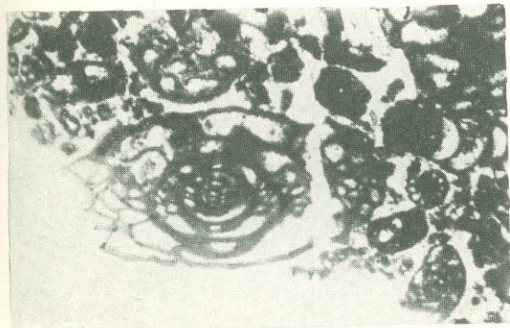
Таблица I

- Фиг. 1а, б. *Fusulinella pseudobocki* Lee et Chen, Северо-Арчединская площадь, скв. 13, интервал 202,6—206,4 м.
а — осевое сечение, $\times 20$; б — часть осевого сечения, $\times 70$.
- Фиг. 2а, б. *Fusulinella pseudobocki* Lee et Chen, Северо-Арчединская площадь, скв. 13, интервал 202,6—206,4 м.
а — осевое сечение, $\times 20$; б — часть осевого сечения, $\times 70$.
- Фиг. 3. *Fusulinella* (?) *pseudobocki* Lee et Chen, $\times 20$. Беляевская площадь, скв. 27, интервал 234,0—236,2 м.
- Фиг. 4. *Fusulinella pulchra* Raus. et Bel., $\times 20$. Перелазовская площадь, скв. 7, интервал 208,85—209,95 м.

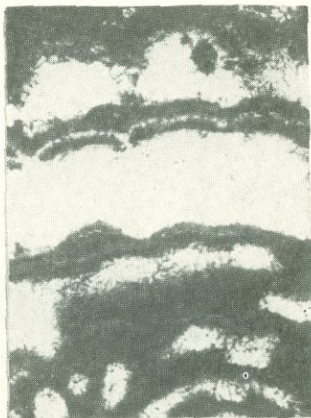
Таблица I



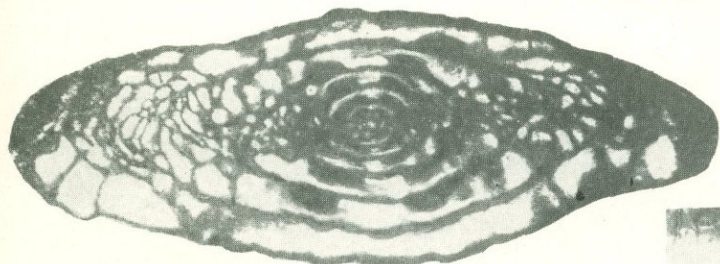
1a



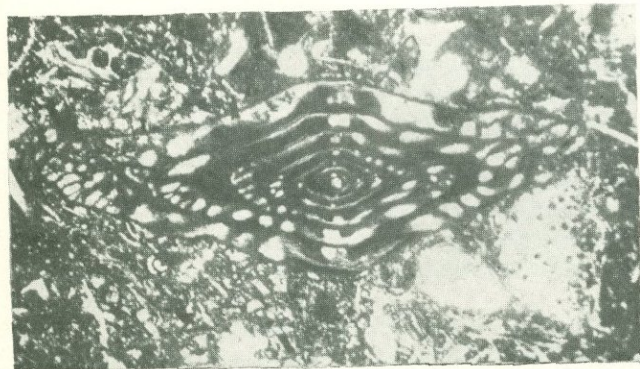
3



1b



2a



4



2b

О. А. ЛИПИНА

*(Геологический институт Академии наук СССР)***ЗАВИСИМОСТЬ ФОРАМИНИФЕР
ОТ ФАЦИЙ В ОТЛОЖЕНИЯХ ФАМЕНСКОГО ЯРУСА
ВЕРХНЕГО ДЕВОНА И ТУРНЕЙСКОГО ЯРУСА КАРБОНА
ЗАПАДНОГО СКЛОНА УРАЛА****ВВЕДЕНИЕ**

К настоящему времени накопилось уже довольно много работ, посвященных экологии фораминифер. Однако большинство этих работ и, в особенности, работ зарубежных авторов посвящено современным фораминиферам и использовать эти работы для познания экологии ископаемых фораминифер, и, в частности, палеозойских, можно лишь в очень ограниченных пределах. Восстановление экологии палеозойских фораминифер несравненно более трудное дело, чем экологии более молодых форм, поэтому сравнение с современными условиями можно применять здесь с большой осторожностью. Вследствие того, что не только видовой, но и родовой состав палеозойских фораминифер довольно далек от родового и видового состава современных форм, естественно, при сравнении с последними мы можем решать лишь вопросы влияния тех или иных факторов на фораминифер вообще, а не на определенные виды и роды, как это бывает иногда возможно для молодых отложений.

Палеоэкологию и фациальную зависимость палеозойских фораминифер изучают, в основном, советские микропалеонтологи. Из зарубежных ученых Элиас (Elias, 1937) коснулся этого вопроса попутно, изучая физико-географические условия отложения осадков нижней перми Канзаса. Он использует фузулинид, наряду с другими ископаемыми, для оценки содержащих их осадков, как отложений мелкого теплого моря. Для той же цели фораминиферы служат немецким авторам, изучающим циклы осадконакопления Рурского угольного бассейна (Jessen 1956; Reichelt 1956; Stach 1956); по наличию фораминифер эти авторы определяют наиболее морскую фазу цикла. Вашичек (1955) использует чередование прослоев с различными комплексами фораминифер для доказательства переотложения осадка в более глубоководных зонах.

В советской микропалеонтологии опубликованные данные по этому вопросу начали появляться в конце 40- и в 50-х годах нашего столетия. Первыми в этом направлении были работы московских микропалеонтологов Д. М. Раузер-Черноусовой и Е. Л. Кулик (1949) и О. А. Липиной (1949). Первая из них посвящена зависимости распространения фузулинид среднего карбона

района Кельтменской скважины от фаций и связи периодичности в развитии фораминифер с цикличностью осадконакопления. Вторая (Липина, 1949) содержит данные о фациальном распределении мелких фораминифер верхнекаменноугольных и артинских отложений области погребенных рифовых массивов Ишимбая и влияния различных факторов среды на разные роды фораминифер. Тех же районов и отложений касается и работа Д. М. Раузер-Черноусовой (1950), но в отношении фузулинид. Эта работа является наиболее крупной из всех работ, посвященных связи фораминифер палеозоя с фациями. Она охватывает обширную территорию рифовых массивов Ишимбая и прилегающих районов и в ней дается ряд ценных выводов о закономерностях смены фаций и изменения фораминифер в горизонтальном и вертикальном направлении в зависимости от фаций, о миграции фаций во времени и т. д. В том же году вышла статья киевских микропалеонтологов Н. Е. Бражниковой и П. Д. Потиевской (1950) о смене визейской фауны фораминифер в зависимости от фаций и работа Е. А. Рейтлингер (1950), в которой она приводит данные о фациальной зависимости среднекаменноугольных фораминифер. В одном и том же Сборнике материалов палеонтологического совещания 1951 г. имеются две статьи о связи фузулинид верхнего карбона с фациями и о периодичности их развития, связанной с цикличностью осадконакопления. Это статьи Д. М. Раузер-Черноусовой (1953) и И. А. Луньяк (1953). Оба автора приходят к сходным выводам о наличии наиболее богатой и разнообразной фауны фузулинид в начальной стадии цикла осадконакопления и обеднении ее в конечной стадии, но есть у них и некоторые различия во взглядах, касающиеся отдельных фаз цикла. В 1955 г. вышли три работы по палеоэкологии палеозойских фораминифер. В работе Е. В. Быковой (Быкова и Поленова, 1955) есть глава, посвященная экологии девонских фораминифер, в которой автор делит последних на пелагические и бентические формы. Н. П. Малахова (1955) приходит к выводу о мелководном характере осадков, содержащих нижнекаменноугольные гломоспиры. Статья А. Д. Миклухо-Маклая (1955) — более общего характера, в ней приводится ряд соображений по экологии фораминифер всего палеозоя. Статья Г. Д. Киреевой (1958) содержит интересные данные о зависимости строения раковин верхнекаменноугольных швагерин от температуры и солености бассейна. В работе Г. Д. Киреевой и С. В. Максимовой (1959) выделяется ряд зон среднекаменноугольного моря Донбасса в зависимости от глубины и удаленности от берега и приводится палеоэкологическая характеристика этих зон по разным группам органического мира, в том числе и по фораминиферам. Наконец, в статье Е. А. Киреевой (1959) приводится ряд высказываний о влиянии различных факторов (привнос обломочного материала, глубина, газовый, солевой и пищевой режим) на ископаемых фораминифер.

Мы ограничимся здесь изложенным выше кратким обзором литературы по фациальному анализу палеозойских фораминифер, но будем возвращаться к отдельным работам в дальнейшем при изложении результатов наших наблюдений.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФОРАМИНИФЕР В РАЗЛИЧНЫХ ФАЦИЯХ ОТЛОЖЕНИЙ ВЕРХНЕГО ДЕВОНА И НИЖНЕЙ ЧАСТИ ТУРНЕЙСКОГО ЯРУСА

При изучении разрезов верхнего девона и турнейского яруса карбона западного склона Южного и частично Среднего Урала, при весьма сходной общей картине в распределении и развитии фораминифер обнаружались некоторые различия, связанные в значительной степени с отличием фаций. Ниже мы попытаемся проследить эту связь в пределах изученного района, начиная с нижней части разреза до верхней. Надо оговориться, однако, что материал собирался с целью изучения пограничных слоев девона и карбона,

поэтому именно по этим слоям имеется наиболее полный материал. Более же низкие и, наоборот, более высокие горизонты изучались лишь попутно, но мы все же сочли нелишним привести здесь те наблюдения, которые по этим частям разреза были сделаны.

В кыновских, саргаевских и доманиковых слоях франского яруса р. Рязяк фораминифер не обнаружено.

Верхняя часть франского яруса (выше доманика) в разрезе рек Сиказы и Рязяк характеризуется в зависимости от фаций либо отсутствием фораминифер (р. Рязяк), либо редкими мелкими формами однокамерных фораминифер — родов *Archaeosphaera*, *Vicinesphaera*, *Bisphaera*, *Parathuramina* в нижней части разреза (р. Сиказы). Однако верхние (приблизительно 30 м) слои разреза франского яруса р. Сиказы также не содержат фораминифер. Лагениды, характерные для наддоманиковых слоев Русской платформы, на Урале отсутствуют.

Отсутствие фораминифер в франских отложениях на р. Рязяк и присутствие их на р. Сиказы объясняется разницей фаций. В последнем пункте фораминиферы встречаются в благоприятных для них фациях детритусового известняка, тогда как на р. Рязяк и в верхней части франского яруса р. Сиказы эти различия отсутствуют и известняки представлены криноидными и перекристаллизованными разностями, неблагоприятными для фораминифер.

Более постоянное распространение фораминифер начинается с фаменского яруса. Нижняя его часть, хейлоцеровые слои, имеющие на западном склоне Южного Урала очень небольшую мощность (от 2 до 6 м), содержит комплекс однокамерных фораминифер, но не повсеместно. Появление последних на разных уровнях после отсутствия в верхней части франского яруса зависит, по-видимому, от фаций, отражающих физико-географические условия среды обитания. Так, на р. Зиган, где хейлоцеровые слои сложены обломочными и афанитовыми известняками (та и другая фации отражают условия, благоприятные для жизни фораминифер), однокамерные формы появляются с подошвы или с середины хейлоцеровых слоев и встречен даже один экземпляр многокамерной *Quasiendothyra?* sp. На р. Рязяк, где описываемые слои представлены криноидно-обломочными известняками — менее благоприятными фациями, фораминиферы появляются лишь в верхней части слоев. Наконец, на р. Сиказы, где хейлоцеровые слои состоят целиком из криноидных известняков, фораминиферы отсутствуют.

Многокамерные фораминиферы впервые появляются в пролобитовых слоях, которые в южных разрезах сложены, в основном, обломочными и комковатыми¹ известняками. Обломочные и детритусово-обломочные известняки преобладают на р. Сиказы, и комплекс фораминифер здесь наиболее богат и разнообразен. На р. Зиган, где обломочные известняки встречаются лишь в верхней части разреза, многокамерные фораминиферы появляются не с основания слоев. На р. Рязяк обломочные известняки редки и преобладающее значение имеют однокамерные фораминиферы, многокамерные же распространены только в обломочных и, в меньшей степени, в комковатых разностях. На Среднем Урале, на р. Вильве вновь преобладают обломочные фации среди пролобитовых слоев, и многокамерные фораминиферы более распространены, чем на р. Рязяк.

Левигитовые слои трех южных разрезов имеют мало отличий в фациальном отношении и также в фауне фораминифер. Несколько более богатый состав фораминифер имеется на р. Зиган, где фации обломочных известняков представлены в наиболее чистом виде, без примеси криноидных известняков (как на р. Рязяк) и перекристаллизованных разностей (как

¹ Под комковатыми известняками мы понимаем разности, состоящие из округлых комочков афанитового известняка; цемент обычно состоит из перекристаллизованного кальцита.

на р. Сиказы). Здесь в левигитовых слоях появляются уже единичные формы, характерные для более высоких слоев — *Quasiendothyra communis* Raus forma *regularis* и *Plectogyra* sp. aff. *latispiralis* Lip.

Севернее, на р. Вильве мелководные фации обломочных известняков чередуются с более глубоководными кремнистыми спонголитово-радиоляриевыми фациями без фораминифер. В мелководных обломочных фациях распространен тот же комплекс фораминифер, что и на Южном Урале.

Еще севернее, на р. Косье глубоководные спонголитово-радиоляриевые фации без фораминифер почти полностью вытесняют мелководные: известняковый песчаник с фораминиферами появляется лишь в самой кровле слоев, в пограничной части с зоной *Quasiendothyra kobeitusana*, что отражается и на составе фауны: появляются элементы фауны лежащей выше зоны как среди фораминифер, так и среди брахиопод. Таким образом, в левигитовое время происходило постепенное углубление бассейна к северу и исчезновение в связи с этим фораминифер.

Слой с *Quasiendothyra* ex gr. *communis* Урала, включающие пролобитовые и левигитовые слои, отличаются от зоны *Septatourayella rauserae* Русской платформы редкой встречаемостью *Septatourayella rauserae* и присутствием развернутых форм квазиэндопир группы *Q. communis*. Как уже было указано ранее (Липина 1959а, 1960), это различие также, по-видимому, связано с фациальными особенностями осадка: затишные условия востока платформы с отложением афанитовых известняков были благоприятны для уплощенной *S. rauserae*, в то время как подвижная гидродинамическая среда способствовала развитию округлых форм квазиэндопир; к последним относятся также и развернутые формы, так как разворачивание было незначительным — 1—2 камеры.

Зона *Quasiendothyra kobeitusana* весьма единообразна по всей изученной территории западного склона Урала (за исключением р. Косьвы, где она не была обнаружена вследствие недоступности соответствующей части обнажения). Всюду преобладают обломочные разности известняков (в основном крупнообломочные), обогащенные многокамерными фораминиферами группы *Quasiendothyra communis* Raus и *Q. kobeitusana* Raus. Такой состав осадка свидетельствует об оживлении гидродинамического режима бассейна, что вызывает укрепление раковин фораминифер путем увеличения их размеров и утолщения стенки за счет мощного внутреннего стекловато-лучистого слоя. Последний, очевидно, обладает более прочным сцеплением частиц, чем зернистый слой, в котором частицы расположены беспорядочно. Здесь начинают господствовать *Quasiendothyra kobeitusana* Raus. и *Q. dentata* Durk., обладающие всеми перечисленными свойствами. При этом размер раковин нередко совпадает с размером песчинок, что можно поставить в связь, с одной стороны, с посмертной сортировкой осадка, с другой, — с естественным отбором, в процессе которого наиболее жизнеспособными оказывались формы, имеющие размеры, равные размерам песчинок.

Наибольший размер зерна осадка наблюдается на р. Вильве, где в его состав входят известняковые конгломераты и брекчиевидные известняки. Следующими по крупности зерна являются разрез р. Зигана и нижняя часть разреза р. Сиказы, сложенные главным образом крупнозернистыми известняковыми песчаниками. Соответственно во всех этих разрезах квазиэндопир имеют наиболее крупные размеры и наиболее мощный стекловато-лучистый слой в стенке.

Разрезы рек Сиказы и Рязук, находящиеся между разрезами рек Зигана и Вильвы, сходны благодаря наличию в верхней части зоны пачек, обедненных фораминиферами. Возможно, немалую роль в этом обеднении комплекса играла вторичная доломитизация и выветривание известняков. На р. Рязук, однако, не только вторичные процессы играют роль в обеднении фораминифер.

нифер, так как обогащение осадка спикулами губок, сферами и радиоляриями говорит о неблагоприятных для фораминифер условиях.

М а л е в с к и й г о р и з о н т характеризует собой ухудшение физико-географических условий и вымирание стенофациальных квазиэндопир. Здесь господствуют неблагоприятные для последних фации сферовых, сгустковых¹, мелкокомковатых и шламмовых известняков, к которым в северных разрезах прибавляются спонголитовые разности. Состав фораминифер во всех изученных местонахождениях западного склона Урала одинаков (мелкие однокамерные формы). На р. Левихе (притоке р. Косьвы), где господствуют шламмово-спонголитовые разности, комплекс фораминифер особенно беден.

Разрезы упинского горизонта южных районов (реки Сиказы и Рязуяк) сходны по литологическому составу и фауне фораминифер. Разрез р. Сиказы отличается лишь значительным количеством доломитов, наличием известняковых песчаников в составе отложений и отсутствием шламмовых и спонголитовых известняков. Роль спикул губок и окремнения в осадках упинского горизонта постепенно увеличивается по направлению к северу: на р. Рязуяк появляются лишь редкие прослойки спонголитовых известняков и линзовидные кремнистые прослойки; на р. Вильве кремнистые породы, известняково-кремнистые сланцы, спонголитовые и радиоляриевые известняки занимают большую, местами даже преобладающую часть разреза. В последнем случае фораминиферы почти отсутствуют. Наконец, на р. Левихе упинский горизонт целиком сложен кремнистыми породами (силицитами и спонголитами с тонкими прослоями глин) без фораминифер. Очевидно, в упинское время происходило постепенное углубление бассейна к северу.

Интересно, что еще севернее, в бассейне р. Подчерем подобное же чередование мелководных известняков с кремнистыми породами наблюдается выше, в пределах «вишерского» известняка, соответствующего по возрасту кизеловскому горизонту турнейского яруса (Калашников, 1957). Н. В. Калашников на основании такого чередования с мелководными осадками относит и кремнистые породы к мелководным образованиям. Нам кажется, что такое чередование можно скорее объяснить, так же как и на р. Вильве, периодическими колебаниями уровня моря.

Характеристика фаций и отношение к ним фораминифер

Подводя итоги обзора распределения фораминифер по фациям в верхнем девоне и турнейском ярусе карбона западного склона Урала, можно сказать следующее.

Фации, распространенные в этой части разреза Урала, можно разделить по отношению к ним фораминифер на четыре категории.

Ф а ц и и б л а г о п р и я т н ы е д л я ж и з н и в с е х г р у п п ф о р а м и н и ф е р. В этих фациях распространены главным образом стенофациальные формы (группа *Quasiendothyra communis*), так как эврифациальные (однокамерные фораминиферы), не выдерживая конкуренции более приспособленной к данным условиям стенофациальной группы, отходят на задний план. Сюда относятся главным образом мелководные фации, представленные обломочными известняками разной крупности зерна (от мелкозернистых известняковых песчаников до известняковых брекчий и конгломератов), отлагавшимися в условиях мелководного бассейна с беспокойным гидродинамическим режимом и дном бассейна, сложенным известняками. Исключительно карбонатный состав песчинок и галек говорит об удаленности от берега или о размывании берегов, сложенных известняками.

¹ Под сгустковыми известняками мы понимаем разности, состоящие из мелких сгустков афанитового известняка расплывчатых очертаний в основном, по-видимому, водородного происхождения.

Возможно эти породы отлагались не вблизи береговой линии, а в некотором удалении от нее, в открытом море и представляли собой фацию отмелей и островов. С этой фацией связано наибольшее распространение и разнообразие органических остатков. Хорошая аэрация водной массы благодаря волнению создавала благоприятные условия для жизни и здесь развились стенофациальные формы. Характерны многокамерные фораминиферы и относительное разнообразие других групп организмов (иглокожие, брахиоподы, остракоды, трилобиты, сферы и т. д.). Из водорослей типичны формы типа рабдопорелл. Эта фация характерна для начальных стадий циклов осадконакопления. Наиболее ярко выражена она в начале турнейского века, т. е. во время отложения зоны *Quasiendothyra kobeitusana*. Здесь мы имеем максимальную для данного района крупность зерна осадка и признаки укрепления скелета у распространенных здесь фораминифер. Развита она также в подстилающих слоях с *Quasiendothyra ex gr. communis* и в черепетском (?) горизонте р. Вильвы.

Таким образом, в начале турнейского века территорию западного склона Урала, очевидно, покрывало мелкое море, избилующее островами и отмелями, сложенными известняковыми породами.

Обломочные известняки являются довольно распространенным типом осадка в нижнем карбоне и, в частности, в турнейском ярусе. Они указываются в Донецком бассейне (фация литорали, удаленной от берега) (Логвиненко и Решетняк, 1956), в Кузнецком бассейне (Максимова, 1956). Однако для того, чтобы этот тип осадка был благоприятным для жизни фораминифер, необходимо соблюдение ряда других условий, как-то: нормальная соленость, соответствующая температура, широкая связь с открытым морем. Так, в Кузнецком бассейне, по данным С. В. Максимовой (1956), с фацией обломочных известняков связано полное отсутствие какой бы то ни было фауны, что говорит о ненормальном химизме или солености воды.

Таким образом, на Урале и в Волго-Уральской области в турнейском ярусе и верхней пограничной части девона мелководная фация, сейчас представленная обломочными известняками, всегда сочеталась с комплексом остальных факторов, весьма благоприятным для органического мира вообще и фораминифер в частности.

В эту же категорию благоприятных фаций можно отнести комковатые и детритусовые разности. Первые равномерно распределены по всему разрезу пограничных слоев, вторые — в этой части разреза встречаются довольно редко. Они более типичны для верхнетурнейских отложений, характеризующихся расцветом стенофациальных форм фораминифер, а именно: для черепетского горизонта Русской платформы и кизеловского горизонта западного склона Среднего Урала.

Детритусовые известняки широко распространены по всей территории развития карбонатных фаций карбона в Советском Союзе и всюду они указываются как одна из наиболее благоприятных для органической жизни фаций открытого моря, содержащая обильных фораминифер: в нижнем карбоне Кузбасса (Максимова, 1956), в среднем карбоне Русской платформы (Раузер-Черноусова и Кулик, 1949; Рейтлингер, 1950) и Донбасса (Киреева и Максимова, 1959), в верхнем карбоне Ишимбайского района (Раузер-Черноусова, 1950) и т. д.

Фации неблагоприятные для стенофациальных групп фораминифер, но благоприятные для эврифациальных. Последние часто даже дают скопления вследствие отсутствия конкуренции. Эти фации характеризуют некоторое ухудшение жизненных условий, происходящее по тем или иным причинам, часто нам неизвестным. Они представлены сгустковыми, шламовыми и сферовыми разностями известняков. Возможно некоторые из них характеризуют условия обедненного газового режима, так как с ними связано преоблада-

ние эврифациальных форм не только среди фораминифер, но и среди других групп организмов и обеднение или отсутствие стенофациальных. Из фораминифер в этих разностях распространены однокамерные формы (роды: *Parathuramina*, *Vicinesphaera*, *Archaesphaera*, *Tuberitina*), из водорослей обычно преобладают гирванеллы и различные обволакивающие сине-зеленые водоросли, из других организмов — остракоды. Эти фации характерны для вторых половин циклов осадконакопления и наиболее распространены в малевском горизонте. Реже встречаются в упинском горизонте и в слоях с *Quasiendothyra* ex gr. *communis*. В среднем и верхнем карбоне шламмовые известняки также более характерны для вторых половин циклов с обедненным комплексом фораминифер (Рейтлингер, 1950; Раузер-Черноусова, 1953).

В литературе также указывается на обеднение стенобионтных фораминифер в шламмовых известняках и преобладание эврибионтных форм (Рейтлингер, 1950).

Фации мало благоприятные для всех групп фораминифер. Сюда относятся органогенные известняки, в которых породообразующую роль играет какой-либо один организм. В основном это — водорослевые, криноидные и, в меньшей степени, брахиоподовые известняки. В этих разностях встречаются как эврифациальные, так и стенофациальные фораминиферы, но весьма обедненные и угнетенные, часто более мелких размеров. Эта категория отличается от предшествующей тем, что она, по-видимому, не отражает ухудшения абиотических жизненных условий. В частности, газовый режим и соленость во время отложения описываемых разностей известняков были, по-видимому, нормальными. Причина же отсутствия или скудости фауны фораминифер здесь принципиально иная, чем в предшествующей категории. Здесь, очевидно, на первый план выступает борьба за существование между разными группами органического мира. Один какой-то организм настолько завладевает пространством и поглощает все жизненные ресурсы, что остальные группы фауны оттесняются в другие экологические ниши. Следует отметить, однако, что это справедливо больше всего по отношению именно к фораминиферам, так как другие органические остатки скорее могут встречаться совместно в большом количестве. Так, иногда встречаются криноидно-водорослевые, криноидно-брахиоподовые разности, но очень редко брахиоподово-фораминиферовые, криноидно-фораминиферовые или водорослево-фораминиферовые.

Описываемые фации встречаются спорадически во всех частях цикла осадконакопления. Брахиоподовые известняки редки и распространены в виде прослоев небольшой мощности. Водорослевые известняки, состоящие из скопления светлых кальцитовых трубок без перегородок, встречаются нередко. В восточной части платформы они более распространены во вторых половинах циклов. В связи с этим возможно, что водорослевые известняки все же отражали некоторое ухудшение жизненных условий, характерное для конечных этапов циклов. Этим они отличаются от криноидных и брахиоподовых известняков. То же отмечается и для среднего и верхнего карбона. Так, Д. М. Раузер-Черноусова (Раузер-Черноусова и Кулик, 1949; Раузер-Черноусова, 1950 и 1953), констатируя преобладание водорослевых известняков во вторых половинах циклов с ухудшением жизненных условий (изменение химизма, замедление осадконакопления и др.), отмечает, что в этой фации встречаются в основном, эврифациальные организмы как среди макрофауны, так и среди фузулинид. И. А. Луньяк (1953) также указывает преобладание водорослевых известняков в фации застойной регрессивной фазы цикла.

Наиболее распространены на западном склоне Южного Урала в описываемых отложениях криноидные известняки, которые слагают довольно мощные пачки в верхней части франского и нижней части фаменского ярусов

р. Сиказы и, частично, р. Рязук, а также в верхнетурнейских отложениях («усольские известняки» на реках Сиказы, Рязук и Зилим).

Для данной категории фаций характерно часто сравнительно небольшое пространственное распространение, так как такие скопления водорослей и криноидей образуют, по-видимому, заросли, а брахиоподы скапливаются в виде банок. Так, в верхнетурнейских известняках Южного Урала массивные «усольские известняки» встречаются в разных местах в различных частях разреза. Вероятно криноидные известняки в данных условиях относятся к биоморфной разности. На эту мысль наводит относительно хорошая сохранность остатков криноидей в верхнем девоне и верхнем турне Урала. Они встречаются нередко не только в виде хорошо сохранившихся отдельных члеников, но и в виде стеблей до 2—3 см длины. Отсутствие же целых экземпляров и более длинных стеблей объясняется, вероятно, большой хрупкостью криноидей и, в особенности, слабостью сочленений отдельных частей организма друг с другом, а также относительной древностью описываемых осадков, благодаря чему криноидные заросли дошли до нас в разрушенном состоянии.

По сравнению с восточной частью Русской платформы на Урале наблюдается увеличение роли криноидных и уменьшение водорослевых известняков.

Необходимо, однако, отметить, что в криноидно-обломочных разностях известняков стенофациальные формы фораминифер распространены хотя и меньше, чем в чистых известняковых песчаниках, но все же значительно. Возможно, это можно объяснить тем, что в криноидно-обломочных разностях членики криноидей захоронены не на месте обитания этих организмов, а перенесены вместе с песчаниками, т. е. являются элементами танатоценоза, а не биоценоза. Этот тип осадка является как бы промежуточным по отношению к нему фораминифер, между криноидными и обломочными известняками. Объяснить это можно тем, что отложение криноидно-обломочных разностей происходило в некотором удалении от криноидной заросли, но все же достаточно близко от нее для того, чтобы неблагоприятные условия криноидных фаций оказывали какое-то частичное влияние. Подобные фации чаще всего встречаются в хейлоцеровых, пролобитовых, левгитовых слоях и зоне *Quasiendothyra kobetusana* разреза р. Рязук, где они чередуются с обломочными известняками.

Ф а ц и и н е б л а г о п р и я т н ы е д л я ж и з н и ф о р а м и н и ф е р. Это — относительно глубоководные фации, характеризующиеся типами пород, в состав которых входит кремнезем в том или ином виде (аморфный кремнезем или остатки кремневых организмов). Сюда относятся различные кремнистые породы (в том числе и известково-кремнистые и глинисто-кремнистые сланцы, спонголиты и радиоляриты), спонголитовые и радиоляриевые известняки. Тонкозернистые осадки этих фаций отражают условия спокойного гидродинамического режима. Из органических остатков, кроме массовых спикул губок и радиолярий, распространены пелециподы и редкие брахиоподы. В известняках могут встречаться единичные однокамерные фораминиферы, остатки остракод и других организмов, по-видимому, в большинстве случаев привнесенные извне.

Таким образом, эта фация неблагоприятна для фораминифер и других известковых организмов за исключением некоторых типов брахиопод (лиоринхусы) и пелеципод (посидонии). Она встречается во всех частях разреза, но наиболее распространена во вторых половинах цикла (упинский горизонт, особенно его верхняя часть и левгитовые слои). Территориально в пределах исследуемого района эта фация особенно распространена на севере (р. Вильва и, в особенности, в бассейне р. Косьвы, где она слагает практически весь разрез пограничных слоев и турнейского яруса за исключением

зоны *Quasiendothyra kobeitusana*, недоступной для наблюдения). На р. Вильве она чередуется с мелководными фациями обломочных известняков с квазиэндотирами.

На Южном Урале глубоководные фации с повышенным содержанием кремнезема почти отсутствуют. Таким образом, в пределах изученного района наблюдается постепенное углубление верхнефаменского и нижнетурнейского бассейна к северу.

СТЕНОФАЦИАЛЬНЫЕ И ЭВРИФАЦИАЛЬНЫЕ РОДЫ ФОРАМИНИФЕР

Верхнедевонские и турнейские фораминиферы по их отношению к фациям делятся на две группы: стенофациальные и эврифациальные формы. К стенофациальной группе относятся многокамерные фораминиферы — эндотириды и турнейеллиды, к эврифациальным — однокамерные (паратураммины, вицинесферы, архесферы, туберитины).

Квазиэндотиры пограничных слоев девона и карбона в числе других эндотирид относятся к категории стенофациальных видов. Нормальные соленость и газовый режим, чистота воды и небольшие амплитуды глубин были, очевидно, обязательными факторами для их существования. Малейшее ухудшение условий в отношении перечисленных факторов приводило к их исчезновению или обеднению. Что касается гидродинамического режима, то с точки зрения последнего, квазиэндотиры скорее можно назвать эврифациальными видами, так как они встречаются и господствуют в противоположных, с точки зрения движения воды, фациях: на Урале они связаны главным образом с обломочными разностями известняков, т. е. подвижная водная среда способствовала наибольшему их процветанию. Однако в восточной части Русской платформы они так же пышно развиваются и в условиях затишного режима бассейна, выраженного в отложении афанитовой разности известняка. Очевидно, ряд признаков, выработавшихся в качестве приспособления к условиям подвижного гидродинамического режима (округлая форма раковины, прочная стенка, хоматы, которые, по-видимому, способствовали упрочению скелета), не служили препятствием при миграции в области спокойного моря востока платформы. Признаки приспособления к условиям сильного движения воды, если можно так выразиться, не мешали квазиэндотирам, когда они попали в условия затишного режима. Подобный случай указывается В. А. Крашенинниковым (1958) для эльфидиумов миоцена. Эврифациальные виды этого рода, обладающие толстой тяжелой раковиной с септальными мостиками, придающими прочность раковине, и приспособленные для жизни в грубокластических осадках, существовали также и на илистых грунтах.

Что касается уплощенной *Septatournayella rauserae*, то она была более чувствительна именно к гидродинамическому режиму, так как наиболее развита в афанитовых известняках востока Русской платформы. Для нее был очевидно, наиболее благоприятен илистый грунт и спокойная вода.

К категории эврифациальных форм относятся, главным образом однокамерные фораминиферы (паратураммины, архесферы, вицинесферы, туберитины). Они имеют широкое вертикальное распространение (от девона до виле) и дают скопления в мало благоприятных условиях при отсутствии конкуренции со стороны стенофациальных видов.

Несколько неясен вопрос об экологии бисфер. С одной стороны, они ведут себя как стенофациальные бентические формы, так как обладают избирательной способностью в отношении грунта (их скопления встречаются в основном в обломочных известняках малевского горизонта Русской платформы). С другой стороны, тонкая хрупкая стенка как будто противоречит их жизни в условиях подвижной водной среды. Ранее нами высказывалось предположение, что почти идеально круглая обтекаемая форма, при которой

раковинки легко перекатывались по дну, предохраняла их от поломки. Возможно и другое объяснение их приуроченности к обломочным известнякам. Та же круглая форма и тонкая стенка наводит на мысль, что бисферы жили не на дне, а в придонном слое воды, а их скопления в обломочных фациях малевского горизонта объясняются чувствительностью к кислородному режиму: они предпочитали возможно селиться в толще воды мелководной зоны бассейна, хорошо аэрируемой благодаря перемешиванию воды.

Таким образом, бисферы отличались по своим экологическим особенностям от других однокамерных фораминифер и относятся скорее к стенофациальным формам.

ВЫВОДЫ

Обобщая литературные данные, а также результаты наших исследований, можно сделать следующие выводы об экологии палеозойских фораминифер.

1. Эврибионтные виды широко распространены как горизонтально, так и вертикально. Приспособленность к различным условиям дает им возможность широко расселяться в пространстве и существовать длительное время. Однокамерные фораминиферы родов: *Parathuramina*, *Archaeosphaera*, *Vicinesphaera*, появляясь в нижнем девоне, а паратурамины даже в силуре (Липина, 1960), проходят через весь девон и нижний карбон, причем в среднем девоне встречаются уже те же виды, что и в турнейском ярусе. Территориально они тоже распространены широко. Так, в пограничных слоях девона и карбона вицинисферы и архесферы встречаются на Русской платформе даже к западу от полосы отсутствия турнейских отложений, т. е. в условиях ненормальной солености, где другие фораминиферы отсутствуют (Рейтлингер, 1960).

2. В начале появления той или иной группы фораминифер последняя, в большинстве случаев, стенофациальна. Формы из этой группы обитают только в благоприятных условиях, но зато в этих условиях завладевают пространством, расселяются в массовых количествах и вытесняют эврифациальные формы. С течением времени, эти группы распространяются все шире, занимая ареалы с несколько иными физико-географическими условиями и вырабатывая соответственные приспособления к новой среде. Постепенно амплитуда условий обитания становится все больше, адаптация расширяется и данная группа превращается из стенофациальной в группу в значительной степени эврифациальную. В свою очередь, когда происходит новая смена условий, появляется новая, более приспособленная к изменившимся условиям группа фораминифер, которая вытесняет описанную выше группу, ставшую эврифациальной. Ярким примером этого положения могут служить эндотириды. В пограничных слоях и в турнейском ярусе они являются стенофациальной группой. В визейское время эндотириды переживают период своего расцвета. Они уже частично приспособились к более разнообразным условиям существования и среди них появились эврифациальные виды. Так, Д. М. Раузер-Черноусова (1948 а, б) указывает, что эндотириды группы *Endothyra* (-*Plectogyra*) *omphalota* var *minima* Raus. и *Endothyra* (-*Endothyranopsis*) *crassa* Raus. являются в визейском ярусе эврифациальными, в то время как остальные формы более стенофациальны. Н. Е. Бражникова и П. Д. Потневская (1950) отмечают, что консервативные, медленно эволюционирующие группы мелких эндотир (-плектогир) живут в неблагоприятных условиях мелкого, застойного, лагунного типа бассейна (в частности, мелкая *Endothyra* (-*Plectogyra*) ex gr. *brady* (Mikh.). В благоприятных же условиях открытого нормально соленого морского бассейна обитают крупные *Endothyra* (-*Globoendothyra*) ex gr. *globulus* Eichw. Таким образом, в визейском ярусе эндотириды дифференцируются на стено-

эврифациальные виды и роды. Средний карбон — начало периода угасания эндотирид. Последние становятся уже относительно древней, целиком эврибионтной группой (Рейтлингер, 1950).

Об отношении к фациям турнейеллид в процессе их исторического развития пока имеется меньше данных, чем по эндотиридам, так как это сравнительно новая, еще мало изученная группа фораминифер. Но, по-видимому, они ведут себя так же. Так, в турнейском ярусе турнейеллиды являются стенофациальной группой фораминифер и их виды имеют довольно узкое вертикальное распространение. Об их поведении в визейском ярусе данных нет. В среднем карбоне галлофрагмины, которые, по-видимому, представляют собой дальнейшее развитие турнейеллид, относятся Е. А. Рейтлингер (1950) к группе малоизменчивых, обычно эврибионтных форм с широким вертикальным и территориальным распространением.

3. Отмеченное Д. М. Раузер-Черноусовой и Е. Л. Кулик (1949) исчезновение молодых стенофациальных форм во второй половине цикла при ухудшении условий и большем постоянстве их при тех же условиях во второй половине следующего цикла (связанное с тем, что они становятся более эврифациальными) наблюдается также и в турнейском ярусе. Эндотириды и турнейеллиды исчезают во второй половине лихвинского цикла (малевский горизонт), затем снова появляются в самом конце цикла (упинский горизонт), но уже измененные, затем господствуют в начале чернышинского цикла и вплоть до визейского яруса уже больше не исчезают. Во втором чернышинском цикле турнейского яруса, таким образом, отсутствует этап исчезновения многокамерных фораминифер, соответствующий малевскому горизонту лихвинского цикла. В данном случае это касается всех эндотирид и турнейеллид, а не отдельных родов, как у фузулинид среднего карбона Прикамья, описанных Раузер-Черноусовой и Кулик. По-видимому, это объясняется тем, что турнейский век и время отложения пограничных слоев девона и карбона представляют собой начало крупнейшего этапа развития многокамерных спирально-свернутых фораминифер с известковой секреторной стенкой, т. е. начало всего каменноугольного, если так можно выразиться, «макродикла». Поэтому в это время все многокамерные фораминиферы упомянутого типа являются молодыми стенофациальными формами.

4. Об отношении палеозойских фораминифер к различным факторам среды можно сказать следующее.

Г л у б и н а, по мнению многих авторов (Norton, 1930; Höglund, 1947; Щедрина, 1956), является ведущим фактором в распределении современных фораминифер, так как все остальные факторы (соленость, температура, содержание кислорода и т. д.) зависят от глубины. В современных морях мелководная фауна — в основном известковая, глубоководная — агглютинированная (Саидова, 1959; Щедрина, 1956). Однако палеозойские фораминиферы за редким исключением сравнительно мелководны. Так, по Г. Д. Киреевой (1958), глубина, на которой обитали фораминиферы верхнекаменноугольного бассейна Донбасса, не превышала 100 м. Ту же мысль высказывает и Раузер-Черноусова (1950) по отношению к фораминиферам верхнекаменноугольного и нижнепермского бассейнов района Ишимбая. Наш материал подтверждает выводы об отсутствии фораминифер в глубоководных отложениях и о наиболее благоприятных для них условиях мелководья открытого морского бассейна. В этих условиях наблюдается богатый комплекс стенофациальных фораминифер. При некотором углублении бассейна встречаются только эврифациальные однокамерные фораминиферы, при значительном углублении они исчезают совсем.

Тесно связан с глубиной х а р а к т е р г р у н т а. С другой стороны, с характером грунта не менее тесно связан еще один фактор — д в и ж е н и е в о д ы. В ископаемом материале наиболее четко видно влияние именно этих факторов на фораминифер. На твердом субстрате развиваются

прикрепленные формы; песчано-галечный субстрат, характеризующий условия подвижной водной среды, способствует выработке различных признаков укрепления скелета (укрупнение, утолщение стенок, появление дополнительного скелета, округлость формы); на илистых грунтах селятся мелкие тонкостенные уплощенные формы. Такие изменения морфологии раковины в связи с характером грунта и движения воды отмечаются всеми авторами независимо от геологического возраста описываемых отложений, в том числе и для палеозоя (Бражникова и Потиевская, 1950 — для визейских отложений; Раузер-Черноусова и Кулик, 1949 — для среднего карбона; Киреева, 1958; Липина, 1949; Раузер-Черноусова, 1950 — для верхнего карбона и нижней перми). Наши данные вполне подтверждают эти выводы: квазиэндоциты крупнозернистых обломочных известняков зоны *Quasiendothyra kobeitusana* обладают всеми перечисленными выше свойствами укрепления скелета.

Соленость — важный фактор в распределении фораминифер. Последние весьма чувствительны к этому фактору и могут хорошо развиваться только в условиях нормальной солености. Даже слабое изменение солености в ту и другую сторону ведет за собой заметные изменения раковин фораминифер: уменьшение размеров, утонение и хитинизацию стенки, отсутствие дополнительного скелета (Долгопольская и Паули, 1931; Киреева, 1958). Колебания солености вызывают неправильности в форме раковины (Rhumbler, 1909). В турнейском ярусе и верхнем девоне исследованного района соленость морского бассейна была, по-видимому, почти всюду нормальной. В доломитах, отражающих условия повышенного содержания солей магния, фораминифер не обнаружено.

Температура воды оказывает влияние на состав стенки раковин фораминифер и на характер дополнительного скелета. Колебания температуры, так же как и колебания солености, имеют отрицательную роль для фораминифер. Несколько расходятся данные о влиянии температуры на размеры раковины. Некоторые исследователи современных фораминифер (Rhumbler, 1909) констатируют уменьшение размеров с повышением температуры. Ископаемый материал (так же как и более поздние данные по современным фораминиферам) не подтверждает этого вывода. В палеозое отложения теплых морей с обильным карбонатом кальция содержат обычно комплекс крупных толстостенных известковых фораминифер. Это подтверждается и на нашем материале.

В девоне и карбоне явно холодноводная фауна фораминифер пока не обнаружена, так как территория Советского Союза, по-видимому, отличалась в это время теплым климатом. Поэтому влияние значительного изменения температур на фораминифер этого возраста не изучено, если не считать отсутствия фораминифер в глубоководных и следовательно, по-видимому, холодноводных отложениях. Однако есть некоторые данные о влиянии небольшого изменения температуры. Так, Г. Д. Киреева (1958) считает, что небольшое повышение температуры в морском бассейне швагеринового времени способствовало образованию массивного скелета у швагерин, лагенид и текстуряриид. О. А. Липина (1949) отмечает, что эндоциты, глобивальвулины и брэдзины верхнего карбона и нижней перми района Ишимбайских погребных массивов приурочены к областям с более высокой температурой, а гломоспиры и толипаммины — к областям с более низкой температурой.

Газовый режим, биохимизм и питательный режим, по-видимому, являются важными факторами в жизни фораминифер, но они еще плохо изучены, особенно для ископаемого материала. Это объясняется тем, что изменения этих факторов не всегда отражаются на характере осадка. Известно только, что отложения застойных бассейнов с явным дефицитом кислорода фораминифер не содержат или содержат очень обедненный комплекс, главным образом пелагических форм. О неблагоприятном

влиянии недостатка кислорода на фораминифер говорят косвенные данные, а именно: уменьшение количества фораминифер в застойной, обедненной кислородом фазе вторых половин циклов осадконакопления. Так, Д. М. Раузер-Черноусова и Е. Л. Кулик (1949), изучив среднекаменноугольные отложения Прикамья, пришли к выводу, что вторые половины циклов характеризуются слабым или отсутствующим видообразованием и обеднением по числу родов и видов фузулинид. Той же точки зрения придерживается и Е. А. Рейтлингер (1950) в отношении мелких фораминифер. То же наблюдается и в верхнем карбоне и перми. Д. М. Раузер-Черноусова (1953) считает, что для вторых фаз циклов, обедненных фораминиферами, характерны ослабление выносов рек, замедление осадконакопления, изменение химизма бассейна под влиянием преобладающего химического выветривания на прилегающей суше и ухудшение пищевых ресурсов. Об обеднении фораминифер во вторых фазах цикла говорит также Луньяк (1953).

Для пограничных слоев девона и карбона и для турнейского яруса указанная закономерность была отмечена в предшествующей работе автора (Липина, 1960): «вторые половины лихвинского цикла (малевский и упинский горизонты) и чернышинского цикла (кизеловский горизонт Русской платформы) характеризуются ухудшением физико-географических условий и обеднением фораминифер по сравнению с начальными фазами циклов (зона *Quasiendothyra kobeitusana* и черепетский горизонт)».

Очевидно, немалую роль в распределении фораминифер играет скорость осадконакопления. По одним данным (Раузер-Черноусова и Кулик, 1949), наиболее благоприятна для фораминифер умеренная скорость осадконакопления, по другим (Миклухо-Маклай, 1955) — медленное осадконакопление. Иногда, по-видимому, замедление осадконакопления играет отрицательную роль в сохранности фораминифер. Ж. Аррениус (Arrhenius, 1950) считает, что при замедлении осадконакопления илоядные организмы успевают перерабатывать раковины фораминифер и они находятся в танатоценозе в давленом состоянии. Быстрое осадконакопление обычно считается неблагоприятным для фораминифер на том основании, что для крупнозернистых осадков характерны обедненные комплексы. Однако в пограничных слоях девона и карбона Урала в крупнозернистых осадках распространено довольно богатое сообщество квазиэндоثير. Видимо здесь действовали какие-то другие факторы, перевешивавшие темп осадконакопления, благодаря чему он не играл решающей роли. В областях с замедленным осадконакоплением селятся обычно прикрепленные формы фораминифер (Раузер-Черноусова и Кулик, 1949; Рейтлингер, 1950).

5. Оптимальные условия для жизни фораминифер, очевидно, не были стабильными на протяжении всей геологической истории и несколько менялись по мере изменения и развития самих фораминифер. Например, наиболее благоприятная для фораминифер глубина бассейна, так же как амплитуда глубин, на которых могли жить фораминиферы, по-видимому, увеличивалась с течением времени. Так, во время отложения пограничных слоев между девоном и карбоном обилие стенофациальных фораминифер наблюдается в мелководье отмелей с песчаным и галечным субстратом. Крупнозернистый осадок не является препятствием для них. В дальнейшем, в среднем и верхнем карбоне максимум фораминифер и, в частности стенофациальных форм, перекочевывает в зону детритусовых известняков более глубокого открытого моря; прибрежные же условия с крупнозернистым субстратом становятся мало благоприятными для фораминифер (Липина, 1949; Раузер-Черноусова и Кулик, 1949; Раузер-Черноусова, 1950; Рейтлингер, 1950; Киреева и Максимова, 1959). Если в палеозое ареал обитания фораминифер ограничивался мелководными зонами моря, то в дальнейшем они завоевывают все более глубокие области, и современные фораминиферы распространились уже на абиссальные глубины.

6. Характер приспособления фораминифер к различным факторам среды оставался, по-видимому, в ряде случаев неизменным на протяжении истории развития фораминифер, например влияние движения воды на морфологию раковины. Во все геологические времена при сильном движении воды вырабатывались различные способы укрепления раковины (дополнительный эндоскелет, утолщение стенок, клубкообразная форма), а в спокойных защитных условиях преобладали мелкие тонкостенные уплощенные формы.

7. Как вывод из всего изложенного выше, можно сказать, что распределение фораминифер в разрезе и уровень, на котором появляется тот или иной комплекс, тесно связаны с характером фаций. Комбинация трех факторов — эволюционное развитие, влияние физико-географических условий, выраженное или не выраженное в составе осадка, и миграция — создают особенности в вертикальном и горизонтальном распределении фораминифер. Каждый из этих трех факторов необходимо учитывать при расшифровке био-стратиграфии любого разреза и сравнении его с соседними разрезами при построении палеогеографических схем, а также при разборе развития тех или иных систематических категорий.

ЛИТЕРАТУРА

- Б р а ж н и к о в а Н. Е. и П о т и е в с к а я П. Д. До вивчення змін фауни форамініфер в залежності від фациальних умов.— Геологічний журнал АН УРСР, 1950, вип. 2.
- Б ы к о в а Е. В. и П о л е н о в а Е. Н. Фораминиферы, радиолярии и остракоды девона Волго-Уральской области.— Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, 1955, вып. 87.
- В а ш и ч е к М и л о с л а в. Задачи палеонтологии в области изучения осадочных месторождений полезных ископаемых.— Бюлл. Моск. об-ва испытат. природы, отд. геол., 1955, т. XXX (6).
- Д о л г о п о л ь с к а я М. А. и П а у л и В. М. Foraminifera Черного моря района Карадагской биологической станции.— Труды Карадагск. биол. ст. Моск. об-ва испытат. природы, 1931, вып. 4.
- К а л а ш н и к о в Н. В. К вопросу о палеоэкологии и фациальных условиях турнейского яруса бассейна р. Подчерем.— Труды Коми фил. АН СССР, 1957, вып. 5.
- К и р е е в а Г. Д. Некоторые экологические морфы швагерин бахмутской котловины.— «Вопросы микропалеонтологии» 1958, № 2.
- К и р е е в а Г. Д. и М а к с и м о в а С. В. Фациальные изменения известняков свит S_2^5 , S_2^6 , S_2^7 Донецкого бассейна.— Труды Всес. н.-и. ин-та природных газов, 1959, вып. IV.
- К и р е е в а Е. А. К вопросу о связи фораминифер с определенными типами осадочных пород.— Научный ежегод. Саратовск. ун-та за 1955 г., геол. отд. 1959, № 6.
- К р а ш е н н и к о в В. А. Стенофациальные и эврифациальные виды фораминифер.— Труды Всес. н.-и. геол.-развед. нефт. ин-та, 1958, вып. IX, Палеонтологический сб. № 2.
- Л и п и н а О. А. Распределение мелких фораминифер в различных фациях верхнекаменноугольных и артинских отложений Башкирских погребенных массивов.— Изв. АН СССР, серия геол., 1949, № 3.
- Л и п и н а О. А. Граница девона и карбона в восточной части Русской платформы и на западном склоне Южного Урала.— Труды Всес. научно-исслед. геол.-развед. нефт. ин-та, 1959а, вып. XIV.
- Л и п и н а О. А. Находка фораминифер в силуре и ордовике Сибири.— Докл. АН СССР, 1959 б, т. 128, № 4.
- Л и п и н а О. А. Стратиграфия турнейского яруса и пограничных слоев девонской и каменноугольной систем восточной части Русской платформы и западного склона Урала.— Труды Геол. ин-та АН СССР, 1960, вып. 14.
- Л о г в и н е н к о Н. В. и Р е ш е т н я к Н. Д. О фациях карбонатной толщи нижнего карбона юго-западной части Донецкого бассейна.— Уч. зап. геол. фак-та Харьковск. ун-та, 1956, т. 13.
- Л у н ь я к И. А. Учет фациальной зависимости фауны фораминифер при корреляции разрезов верхнего карбона.— Материалы палеонтол. совещания по палеозою. 14—17 мая 1951 г. Изд-во АН СССР, 1953.
- М а к с и м о в а С. В. О некоторых мелководных известняках нижнего карбона Кузнецкого бассейна.— Труды ин-та нефти АН СССР, 1956, т. VII.
- М а л а х о в а Н. П. К экологии нижнекаменноугольных гломоспир Урала.— Докл. АН СССР, 1955, т. 105, № 5.

- Миклухо-Маклай А. Д. Некоторые вопросы палеоэкологических исследований морских фаун палеозоя.— Вестник ЛГУ, 1955, № 1.
- Раузер-Черноусова Д. М. Стратиграфия визейского яруса южного крыла Подмосковского бассейна по фауне фораминифер.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1948а, вып. 62, геол. серия, № 19.
- Раузер-Черноусова Д. М. Нижнекаменноугольные эндотиры группы *Endothyra crassa* Brady и близкие к ним формы.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1948б, вып. 62, геол. серия, № 19.
- Раузер-Черноусова Д. М. Фации верхнекаменноугольных и артинских отложений Стерлитамакско-Ишимбайского Приуралья (на основе изучения фузулинид).— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1950, вып. 119, геол. серия, № 43.
- Раузер-Черноусова Д. М. Периодичность в развитии фораминифер верхнего палеозоя и ее значение для расчленения и сопоставления разрезов.— Сб. «Материалы палеонтологического совещания по палеозою», 1951. Изд-во АН СССР, 1953.
- Раузер-Черноусова Д. М. и Кулик Е. Л. Об отношении фузулинид к фациям и о периодичности в их развитии.— Изв. АН СССР, серия геол., 1949, № 3.
- Рейтлингер Е. А. Фораминиферы среднекаменноугольных отложений центральной части Русской платформы.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1959, вып. 126, геол. сер. № 47.
- Рейтлингер Е. А. Характеристика озерских и хованских слоев по микроскопическим органическим остаткам.— Труды Геол. ин-та АН СССР, 1960, вып. 14.
- Сайдова Х. М. Распределение фораминифер в донных отложениях и палеогеография Северо-Западной части Тихого океана.— Докл. АН СССР, 1959, т. 129, № 6.
- Щедрин З. Г. Итоги изучения фауны фораминифер морей СССР.— «Вопросы микропалеонтологии», 1956, № 1.
- Аггхениус Г. Foraminifera and deep sea stratigraphy.— Science, 1950, v. 111, № 2881.
- Елиас М. Depth of deposition of the Big Blue (late Paleozoic) sediments in Kansas.— Bull. Geol. Soc. America, 1937, v. 48, № 3.
- Нюгlund Н. Foraminifera in the Gullmar Fjord and the Skagerak.— Zool. Bidrag fran Uppsala, 1947, v. 28.
- Жессен В. Allgemeine Erkenntnisse aus feinstratigraphisch erarbeiteten Faunen und Sedimentzyklen des Ruhrkarbons.— Geol. Rundschau, 1956, Bd. 45, № 1.
- Нортон Р. D. Ecologic relations of some Foraminifera.— Bull. Scripps. Inst. Oceanogr. Techn. Ser., 1930, v. 2, № 9.
- Рейхельт. H. Das Ergebnis neuerer stratigraphischer Untersuchungen unter besonderer Berücksichtigung der Mikrofauna im oberen Westfal A der Zeche Friedrich Heinrich am linken Niederrhein.— Z. Deutsch. geol. Ges., 1955 (1956), Bd. 107.
- Румблер Л. Die Foraminiferen (*Thalamophoren*) der Plancton-Expedition. (Zugleich Entwurf eines natürlichen Systems der Foraminiferen auf Grund selektionistischer und mechanisch-physiologischer Faktoren).— Ergebn. d. u. Plancton-Exped. des Humboldt-Stiftung. Bd. 3. Kiel. u. Leipzig., 1909.
- Стач Е. Eine Foraminifere im Brandschiefer des Ruhrflözes Wellington.— Z. Dtsch. Geol. Ges., 1955 (1956), Bd. 107.

В. А. КРАШЕНИННИКОВ

(Геологический институт Академии наук СССР)

**О НЕКОТОРЫХ МЕЛКОВОДНЫХ И «ГЛУБОКОВОДНЫХ»
ФОРАМИНИФЕРАХ
МИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПОДОЛИИ**

В предыдущем (четвертом) номере «Вопросов микропалеонтологии» нами было рассмотрено изменение комплексов фораминифер в ритмах осадконакопления и их площадное распределение в верхнетортонских отложениях Подолии. Настоящая статья служит как бы иллюстрацией к предыдущей работе. Здесь дается описание фораминифер из мелководных и «глубоководных» отложений тортоня Подолии, однако лишь тех из них, которые являются новыми видами или же недостаточно полно освещены в микропалеонтологической литературе. Особое внимание уделено внутривидовой изменчивости некоторых фораминифер.

Материалом для предлагаемого исследования послужили образцы, собранные при полевых работах на территории Подолии (Хмельницкая обл. УССР) в 1947, 1956—1957 гг. Голотипы и оригиналы описанных видов хранятся в Геологическом институте Академии наук СССР, коллекция № 3459. Рисунки фораминифер выполнены А. Н. Макаревич.

МЕЛКОВОДНЫЕ ФОРАМИНИФЕРЫ

Состав фораминифер в мелководных (глубины порядка 30—50 м) песчаных и песчано-глинистых отложениях Подолии чрезвычайно разнообразен, различны и встречающиеся палеоценозы фораминифер — эльфиидиновый, астеригериновый, дискорбисово-цибицидесовый, милиолидовый (Крашенинников, 1959, 1961). Исключительно своеобразен и интересен милиолидовый палеоценоз, состоящий в основном из милиолид, пенероплид, альвеолинид, прикрепляющихся нубекулярий и планорбулин. Нередкая приуроченность этого палеоценоза к средним частям ритмов осадконакопления (затишная фаза), наличие фораминифер с хрупким однорядным отделом или тонкой стенкой раковины, присутствие прикрепляющихся форм — все указывает на более спокойный гидродинамический режим обитания фораминифер, когда ослабевала волноприбойная деятельность водных масс, грунт становился достаточно закрепленным и неподвижным и, по-видимому, уменьшался принос терригенного и детритусового материала. Большое количество милиолид и альвеолинид из мелководных отложений Подолии описаны М. Я. Серовой (1955). К ним можно добавить еще несколько представителей родов: *Borelis*, *Hauerina*, *Nodobaculariella*, *Sigmoilina*, хотя этим, конечно, не исчерпывается список милиолид и альвеолинид из верхнего тортоня Подолии.

СЕМЕЙСТВО MILIOLIDAE

Род *Hauerina* d'Orbigny, 1839

Hauerina pseudoplana, sp. nov.

Табл. I, фиг. 1а, б

Г о л о т и п — № 3459/1 происходит из верхнетортонских отложений Хмельницкой обл. (с. Циковка).

О п и с а н и е. Раковина средних размеров, дисковидная, очень сильно сжатая с боков, с плоско-вогнутыми боковыми сторонами, вытянуто-овальная с устьевой стороны. Периферический край острый, слегка килеватый. Камеры начальных оборотов располагаются по квинквелокулиновому типу, имеют вид узких изогнутых полос. Поздние камеры нарастают спирально, по три в обороте, примерно равной длины. Они сильно сжаты с боков, изогнуты, сравнительно слабо охватывают предыдущие камеры; благодаря этому в вогнутой центральной части раковины наблюдается до 5—8 более ранних камер. Септальные швы широкие, плоские, двуконтурные. Устье ситовидное, выпуклое, узко треугольной формы, расположено на суженном конце камеры. Стенка фарфоровидная тонкая, матово просвечивающая.

Р а з м е р ы: диаметр 0,75—0,55, ширина 0,09—0,07 мм.

И з м е н ч и в о с т ь. К изменчивым признакам вида относится длина камер и характер периферического края: по длине камеры либо равны между собой, занимая треть оборота, либо последняя камера несколько превышает предыдущие; периферический край варьирует от острого до острого килеватого.

С р а в н е н и е. Наиболее близким морфологически видом является *Hauerina plana* Ser. Описываемый вид отличается от него главным образом значительно меньшей инволютностью последних камер (в связи с чем хорошо видны ранние камеры), равной длиной камер последнего оборота (по 1/3 оборота) и килеватостью периферического края.

В о з р а с т и м е с т о н а х о ж д е н и е. Сравнительно редкий вид (10 экз.) верхнетортонских отложений Подолии (села Китай-город, Врублевцы, Циковка).

Род *Nodobaculariella* Cushman et Hanzawa, 1937

Nodobaculariella podolica Didkowski

Табл. I, фиг. 2, 3

1952. *Nodobaculariella podolica*. Богданович, Милиолиды и пенероплиды, Труды Всес. нефт. н.-и геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 64, стр. 186, табл. XXVII, рис. 8, 9а, б.

О п и с а н и е. Раковина овальная, сжатая с боковых сторон, косо усеченная на устьевом конце и округло-угловатая в основании за счет выступающего устьевого ободка предпоследней камеры, с округлым периферическим краем. Камеры располагаются клубкообразно по две в обороте. Снаружи обычно видны три камеры, причем средняя выступает в виде узкой полоски. Нередко краевые камеры полностью объемлют предыдущие, и снаружи видны две камеры. Расположение их в этом случае становится неясно спиральным. Камеры имеют форму коротких, утолщенных, слабо изогнутых трубок, раструбообразно расширенных в устьевой части. Овальное, слегка наклонное устье снабжено утолщенным ободком. Фарфоровидная стенка покрыта овальными углубленными ямками, группирующимися в продольные ряды.

Размеры: длина 0,9—0,6, ширина 0,4—0,3 мм. Ширина особей с «флинтиновым» расположением камер достигает 0,65 мм.

Изменчивость. Описанная выше форма строения раковины является наиболее обычной (внешний вид ее соответствует клубкообразному отделу раковины, изображенной на табл. I, фиг. 2). Наряду с ней в виде единичных экземпляров могут встречаться две другие формы. Первая характеризуется наличием однорядного отдела (табл. I, фиг. 2), вторая — спиральным расположением камер по три в обороте (табл. I, фиг. 3). С формальной точки зрения, основываясь на расположении камер, мы должны были бы отнести первую форму *Nodobaculariella podolica* с однорядным отделом к какому-то «артикулиноподобному» роду (если, конечно, не учитывать современных нодобакуляриелл с однорядным отделом), а вторую форму — к роду *Flin-tina*. Однако видовые признаки (сетчатая поверхность стенки, контуры камер, устьевой ободок и т. д.) не оставляют сомнения в том, что мы имеем дело с экземплярами одного и того же вида, что существование трех форм строения раковины *N. podolica* объясняется внутривидовой изменчивостью. Нужно отметить, что подобного типа изменчивость наблюдается и у других представителей *Nodobaculariella*. Так, часто встречающийся в миоценовых отложениях вид *N. sulcata* (Reuss) был описан Рейссом (Reuss, 1850) под наименованием *Articulina sulcata* на основании присутствия однорядного отдела раковины. Морфологические признаки двух рассмотренных уклонений (однорядный отдел, спиральное расположение камер по три в обороте) возникли у единичных экземпляров миоценовых нодобакуляриелл и не являлись генетически закрепившимися в процессе отбора. Поэтому эти признаки не имеют таксономического значения для миоценовых нодобакуляриелл. Можно предполагать, что возникновение их у отдельных особей представляет результат воздействия окружающей среды обитания на микроорганизм, у которого появлялись полезные для данных условий приспособительные признаки. С течением геологического времени они могли закрепиться. Действительно, современные виды *Nodobaculariella* обычно характеризуются наличием одной—двух камер прямолинейного однорядного отдела. Не исключено, что здесь этот признак приобретает значение для систематики, и современные нодобакуляриеллы с однорядным отделом следует обособить в пределах рода как подрод. Что же касается спирального расположения камер по типу «флинтина», то каких-либо сведений о подобных нодобакуляриеллах не имеется¹. Очевидно, эта форма строения раковины не выходит за пределы внутривидовой изменчивости.

Сравнение. Легко отличается от прочих видов *Nodobaculariella* сетчатой скульптурой поверхности стенки.

Возраст и местонахождение. Нередко встречается в основании верхнетортонских отложений по всей территории Подолии.

Оригиналы № 3459/2 и № 3459/3 происходят из верхнего тортон Хмельницкой обл. УССР (села Китай-город и Новая Гута).

Род *Sigmoilina* Schlumberger, 1887

☞ *Sigmoilina* (?) aff. *mediterraneensis* Bogdanowicz

{Табл. I, фиг. 4а, б, в

Описание. Раковина средних размеров, овальная, с уплощенными или слабо выпуклыми боковыми сторонами, в основании закругленно-угловатая, устьевой конец усеченный, вытянутый в очень короткое горлышко.

¹ В пределах некоторых видов *Nodobaculariella* (в том числе и *N. podolica*) отмечаются особи с клубкообразным («квинквелокулиновым») и спиральным (но не «флинтиновым») расположением камер. Изменение характера навивания камер А. К. Богданович (1952) объясняет полиморфизмом, связанным с чередованием поколений.

В поперечном сечении раковина овальная с округлым периферическим краем. Расположение камер неясно квинквелокулиновое, плохо наблюдается из-за мелких нечетких швов и шероховатой поверхности стенки. В наружном обороте содержится 4—5 камер. На слабо выпуклой стороне видно 3—4 камеры, на уплощенной — 3 камеры. Камеры имеют форму изогнутых трубок, расширенных в основании и суживающихся в короткое горлышко в устьевой части. Устье в виде небольшого округлого отверстия. Стенка агглютинированная, состоит из кварцевых и карбонатных песчинок, чешуек слюды, обломочков раковин, скрепленных известковым цементом.

Размеры: длина 1,1—0,70, ширина 0,67—0,50, толщина 0,28—0,18 мм.

Изменчивость. Встреченные экземпляры довольно постоянны в своих признаках. Благодаря изгибу в устьевой части последняя камера может принимать s-образную форму. Варьирует глубина септальных швов, количество агглютинированного материала и положение горлышка (слабо наклонное или прямое).

Сравнение. По расположению камер описываемый вид следовало бы отнести к роду *Quinqueloculina*, немногочисленные представители которого с агглютинированной стенкой отличаются от него целым рядом видовых признаков. Однако в миоценовых отложениях Крымско-Кавказской области существует вид *Sigmoilina mediterraneensis* Vogd., расположение камер у которого сильно варьирует от сигмоилинового до квинквелокулинового. Наши верхнетортонские экземпляры обнаруживают значительное морфологическое сходство с «квинквелокулиновыми» особями *S. mediterraneensis* из синхроничных отложений конкского горизонта Северного Кавказа. Вместе с тем, отсутствие в материале «сигмоилиновых» особей делает весьма предположительным родовое определение. Не исключено, что дальнейшее изучение более обширного материала заставит отнести рассматриваемый вид к новому виду рода *Quinqueloculina*.

Возраст и местонахождение. Сравнительно редкий вид (встречено 15 экз.) верхнего тортоня Подолии (села Врублевцы, Приворотье, Балин и др.).

Оригинал № 3459/4 происходит из верхнего тортоня Хмельницкой обл. УССР (сел. Врублевцы).

СЕМЕЙСТВО ALVEOLINIDAE

Род *Borelis* Montfort, 1808

Borelis rotellus (d'Orbigny)

Табл. I. фиг. 5а, б

1846. *Orbiculina rotella*. D'Orbigny, Foraminifères fossiles du Bassin tertiaire de Vienne, p. 142, t. VII, fig. 13, 14.

1958. *Borelis rotella*. Венглі́нський, Форамініфери міоцену Закарпаття, стр. 129, табл. XXVII, рис. 5, 6¹.

Описание. Раковина в виде утолщенного диска, с уплощенными боковыми сторонами и широко-округлым периферическим краем, сильно сжата по оси навивания, полностью инволютная. В последнем обороте насчитывается 5—6 низких, сравнительно широких, треугольных сбоку камер, подразделенных дополнительными перегородками на вторичные мелкие камеры (10—12 в каждой камере). Поверхность камер покрыта продольными

¹ В данной работе дается сокращенная синонимика. Приводится ссылка на первое описание вида и на первоначальное описание его из неогеновых отложений СССР, если таковое имеется.

бороздками. Септальные швы отчетливые, слабо углубленные. Округлые устьевые отверстия расположены в основании устьевой поверхности, число их соответствует количеству дополнительных камерок. Стенка фарфоровидная, утолщенная.

Размеры: диаметр 0,70—0,50, толщина 0,25—0,20 мм; диаметр раковины обычно в $2-2\frac{1}{2}$ раза превышает толщину.

Изменчивость. Признаки вида меняются в незначительной степени. Число камер в последнем обороте варьирует от 5 до 6; септальные швы либо углубленные, либо почти плоские; иногда намечается мелкое пупочное углубление.

Сравнение. От прочих видов *Borelis* со вздутой сферической раковиной или вытянутой по оси веретеновидной, рассматриваемый вид легко отличается сильно сжатой по оси навивания дисковидной раковиной.

Возраст и местонахождение. Немногочисленные экземпляры (восемь) в нижней части верхнетортонских отложений Подолии (села Смотрич, Новая Гута, Печера и др.). И. В. Венглинским найден в верхах нижнего тортон Солотвинской впадины.

Оригинал № 3459/5 происходит из верхнего тортон Хмельницкой обл. УССР (с. Новая Гута).

ПРИКРЕПЛЯЮЩИЕСЯ ФОРАМИНИФЕРЫ

Особую группу среди мелководных фораминифер верхнего тортон Подолии составляют прикрепляющиеся фораминиферы. Они также обитали преимущественно на небольших глубинах (порядка 30—50 м), но в своем распространении тесно связаны с наличием твердого грунта или какого-либо плотного субстрата. При наличии последнего они могли опускаться на несколько большие глубины, нежели многие другие мелководные фораминиферы. К прикрепляющимся фораминиферам относятся *Nubecularia tortonica* sp. nov., *Planorbulina mediterraneensis* d'Orb., *Cibicides lobatulus* (W. et Jac.). К ним, по-видимому, можно причислить и *Conorbina miocenica* Krash., описанную нами в предыдущей работе (1958а). Эти прикрепляющиеся виды встречаются в трех типах отложений. Первый тип — рифовые водорослевые известняки. Твердый субстрат здесь был образован корками литотамний, постройкиками мшанок, кораллов и других рифообразующих организмов. Второй тип — песчаные и песчано-глинистые отложения с миллиолидовой ассоциацией фораминифер, которые обитали при затишном гидродинамическом режиме. Субстратом, очевидно, служили несохранившиеся в ископаемом состоянии слоевища водорослей. В песчано-глинистых отложениях с эльфидиидовым палеоценозом фораминифер прикрепляющиеся виды практически отсутствуют. Третий тип — глинистые мелкокомковатые литотамниевые известняки. Субстратом являлись кустистые постройки литотамний, дававшие при отмирании и разрушении мелкие обломки и колонии мшанок.

Следует отметить, что распространение эврифацциального *Cibicides lobatulus* (W. et Jac.) значительно шире, он встречается и в прочих типах отложений (Крашенинников, 1958б). Но в этом случае он обычно является не прикрепленным микроорганизмом, а ползающим бентосным.

СЕМЕЙСТВО ORNTHALMIDIIDAE

Род *Nubecularia* DeFrance, 1825

Nubecularia tortonica sp. nov.

Табл. II, фиг. 1а, б, в, г; 2а, б; 3

Голотип — № 3459/6 происходит из верхнего тортон Хмельницкой обл. УССР (с. Новая Гута).

Описание. Раковина прикрепляющаяся, сильно сплюснутая, ле-

пешковидная или в виде стелющихся корочек, с неправильно округлым или овальным контуром. Диаметр превышает толщину в пять — семь раз. Периферический край острый, ровный, слабо лопастной. На нижней плоской стороне хорошо наблюдается спиральное расположение камер. Число оборотов, лежащих в одной плоскости, 3,5—4,5. Возрастание ширины оборотов очень постепенное. Спиральный шов сравнительно неясный. На верхней плоско-выпуклой стороне раковины виден последний оборот, состоящий из 5—6 камер. Они имеют вид коротких и сравнительно широких трубок с уплощенной или слегка выпуклой поверхностью. В первом случае септальные швы очень неясные, во втором — отчетливые, углубленные. Устье — овальное или неправильно овальное отверстие на несколько суженном конце камеры. Стенка фарфоровидная, тонкая, матово просвечивающая, на нижней стороне часто обломанная.

Размеры: диаметр 0,95—0,55, толщина 0,18—0,11 мм.

Изменчивость. Подавляющее количество встреченных экземпляров обладает пешковидной инкрустирующей формой и в этом смысле меняется мало. Варьирует лишь степень выпуклости верхней стороны, глубины септальных швов, контур раковины. Благодаря чисто механическим повреждениям край может быть изрезанным. Однако внешний вид раковины меняется очень сильно, если последние 1—2 камеры образуют однорядный отдел (табл. II, фиг. 3). Раковины с однорядным отделом встречаются в единичных экземплярах. Изменчивость подобного типа известна и у других видов нубекулярий, например у сарматской *Nubecularia novorossica* Karr. et Sinz. (форма «*subnodulus*»). Особенности в строении раковины определяются, очевидно, характером субстрата и самостоятельного значения для систематики не имеют.

Сравнение. Описываемый вид имеет некоторое сходство с нубекуляриями из сарматских отложений юга Европейской части СССР. От *N. cristellaroides* Terq. отличается ровным (не бахромчатым) периферическим краем, в два раза большим числом оборотов, тонкой стенкой, более отчетливыми камерами. От *N. novorossica* Karr. et Sinz. форма *crustiformis* отличия заключаются в более правильном спиральном расположении камер, большим числе оборотов, тонкой стенке раковины.

Возраст и местонахождение. Обычный вид верхнего тортона Подолии (несколько десятков экземпляров).

Оригиналы № 3459/7 (с. Врублевцы) и № 3459/8 (с. Махово) происходят из верхнего тортона Хмельницкой обл. УССР.

СЕМЕЙСТВО PLANORBULINIDAE

Род *Planorbulina* d'Orbigny, 1826

Planorbulina mediterranensis d'Orbigny

Табл. II, фиг. 4а, б; табл. III, фиг. 1а, б, в; 2

1826. *Planorbulina mediterranensis*. D'Orbigny, Ann. Sci. Nat., v. 7, p. 280, t. 14, fig. 4—6.

Описание. Раковина неправильно-округлая или слегка овальная, плоско-выпуклая, тонкая — диаметр превышает толщину в четыре — пять с половиной раз. Эволютная спинная сторона плоская или вогнутая. На ней наблюдается начальная спиральная часть, расположенная в центре раковины и состоящая из 1,5—2 оборотов. В каждом обороте содержится по 5—8 камер. Далее следуют обороты кольцевой стадии, достаточно отчетливые и правильно расположенные. Обычно число их равно 4—5. Камеры плоские, полукруглые, иногда изогнуто-трапециевидные, неодинаковой величины в пределах оборота, медленно увеличиваются в размерах. Они разделены плоскими двуконтурными слабо изогнутыми швами. Брюшная сторона

слабовыпуклая, инволютная, образованная очень неправильными, пузырьре-видными камерами, которые как бы наплывают друг на друга. Септальные швы на этой стороне углубленные, причудливо изогнутые. Периферический край заостренный, тонкий. Устья в виде узких отверстий находятся на периферическом крае. Стенка стекловидная, просвечивающая.

Размеры: диаметр 1,0—0,50, толщина 0,18—0,14 мм.

Изменчивость. Варьирует контур раковины (округлый или овальный), форма спинной стороны (плоская или изогнутая), а также форма камер — то правильная, то весьма причудливая.

Сравнение. Благодаря достаточно правильному кольцевому нарастанию камер значительно отличается от прочих видов *Planorbulina*.

Возраст и местонахождение. Обычный вид верхнетортонских отложений Подолии (села Новая Гута, Смотрич, Китай-город, Ци-ковка, Гусятин и др.). Встречено свыше 50 экземпляров.

Оригиналы № 3459/9 (с. Новая Гута), № 3459/10 (с. Врублевцы) и № 3459/11 (с. Циковка) происходят из верхнего тортон Хмельницкой обл. УССР.

СЕМЕЙСТВО ANOMALINIDAE

Род *Cibicides* Montfort, 1808

Cibicides lobatulus (Walker et Jacob)

Табл. III, фиг. 3а, б; 4а, б; табл. IV, фиг. 1а, б; 2а, б

1798. *Nautilus lobatulus*. Walker et Jacob, Adams Essays, Kantmachers Ed., p. 642, t. XIV, fig. 36

1846. *Truncatulina lobatula*. D'Orbigny, Foraminiferes fossiles du Bassin tertiaire de Vienne, p. 168, t. IX, fig. 18—23.

1955. *Cibicides lobatulus*. Серова, Материалы по биостратиграфии Зап. обл. УССР. Госгеолтехиздат, стр. 384, табл. XXIX, фиг. 1—3.

Этот чрезвычайно распространенный вид описан в большом количестве палеонтологических работ, причем неизменно отмечается его широкая внутривидовая изменчивость. Она связана с тем, что *Cibicides lobatulus* ведет как прикрепленный, так и свободный образ жизни, встречается в самых разнообразных типах отложений (Крашенинников, 1958а). Особого внимания заслуживает изменение формы раковины и расположения камер при прикрепленном образе жизни.

По расположению камер можно выделить четыре разновидности *Cibicides lobatulus*. Первая разновидность — вслед за начальной спиральной частью раковины следует однорядный отдел, состоящий из 2—3 прямолинейно расположенных камер. Раковина приобретает вытянутую форму (табл. III, фиг. 3а, б). Вторая разновидность — в начальной части раковины камеры располагаются по нормальной трохоидной спирали. Далее следует прямолинейный отдел, состоящий из двух рядов несколько смещенных относительно друг друга камер. В каждом ряду насчитывается от 2 до 4 камер. Форма раковины удлинненная (табл. IV, фиг. 2а, б). Третья разновидность — камеры навиваются по обычной трохоидной спирали, но на последних стадиях развития направление роста камер меняется на обратное. Раковина принимает округленно-четыреугольное очертание (табл. III, фиг. 4а, б). Четвертая разновидность — в начальной части раковины камеры располагаются по трохоидной спирали, позднее их расположение беспорядочное. Раковина с очень неправильным волнистым контуром (табл. IV, фиг. 1а, б).

С формально морфологической точки зрения экземпляры первой разновидности очень близки к представителям рода *Stichocibicides* Cushman et Bergthidez, который характеризуется однорядным нарастанием камер на позд-

них стадиях развития. Вторую разновидность следовало бы отнести к роду *Dyocibicides* Cushman et Valentine, имеющему двурядное расположение поздних камер, третью разновидность — к какому-то новому роду, отличительной особенностью которого является изменение направления нарастания камер на обратное, а последнюю разновидность — к роду *Cibicidella* Cushman, для которой типично неправильное расположение поздних камер. Однако морфологические разновидности тортонского *Cibicides lobatulus* (W. et Jac.) являются достаточно редкими по отношению к числу обычных, совместно встречающихся экземпляров этого вида, а именно — единицы на сотню. К тому же обычные видовые признаки (форма камер, характер септальных швов и периферического края, положение устья, пористость стенок и т. д.), несмотря на всю их изменчивость, у выделенных четырех морфологических типов столь одинаковы, что не возникает сомнений о том, что мы имеем дело с одним видом — *Cibicides lobatulus* (W. et Jac.). В данном случае изменение формы раковины и расположения камер не выходит за пределы внутривидовой изменчивости и может быть объяснено особенностями прикрепленного образа жизни. Так, на табл. III, фиг. За,б, например, хорошо видно, как возникла раковина с однорядным отделом: камеры вытянутого спирального отдела почти охватывают мшанку, а затем продолжают нарастать прямолинейно вдоль «ствола» мшанки. Вероятно, отклонения от обычной формы раковины и расположения камер определялись в значительной мере характером субстрата и механическими препятствиями росту раковины. Следовательно, признак расположения камер в рассматриваемом случае является незакрепившимся, случайным. Он не имеет значения для выделения систематических единиц какого-либо ранга.

Из сказанного выше, конечно, не следует, что вообще не существует родов *Stichocibicides*, *Dyocibicides*, *Cibicidella*. По-видимому, у этих родов особенности в расположении камер (отклонение от спирального навивания у рода *Cibicides*) являются закрепившимися наследственными признаками. Они вполне достаточны для выделения родов фораминифер, близких к *Cibicides*. Наличие же в миоценовых отложениях Подолии особей *Cibicides lobatulus* (W. et Jac.) с аномальным расположением конечных камер показывает возможные пути возникновения генетически более поздних (по отношению к *Cibicides*) родов. Но возникновение этих родов (т. е. закрепление новых признаков) произошло территориально в иных районах и на различных отрезках геологического времени.

О р и г и н а л ы происходят из верхнего тортона Хмельницкой обл. УССР: № 3459/12. с. Китай-город, № 3459/13 — с. Приворотье, № 3459/14 — с. Мукша и № 3459/15 — с. Врублевцы.

«ГЛУБОКОВОДНЫЕ» ФОРАМИНИФЕРЫ

«Глубоководные» отложения миоцена Подолии представлены темными глинами с редкими и мелкими комочками багряных водорослей или вообще лишенные их. О глубоководности отложений и приуроченных к ним фораминифер можно говорить, конечно, условно, так как глубины не превышали 150—200 м (судя по спорадическим находкам литотамний)¹. Они наиболее «глубоководные» для миоценового моря Подолии, но с точки зрения современного процесса осадконакопления образование этих отложений не выходило за пределы шельфа. «Глубоководные» известковистые глины приурочены к территориально небольшим зонам отложения тонких глинисто-карбонатных илов. Они характеризуются чрезвычайно богатым по количеству экземпляров и качественно разнообразным «булиминидовым» и «булиминидо-

¹ Указанные глубины являются максимальными. Возможно, что в действительности они были меньшими, а слабое развитие литотамний связано с неблагоприятными условиями существования — илистым грунтом, отсутствием течений и т. д.

вокассидулиновым» палеоценозом фораминифер (Крашенинников, 1961). Широким распространением в нем пользуются роды: *Bulimina*, *Neobulimina*, *Uvigerina*, *Hopkinsina*, *Virgulina*, *Buliminella*, *Angulogerina*, *Bolivina* в сочетании с хилостомеллидами, лягенидами, кассидулинами, аномалинидами, отдельными представителями полиморфинид, нонионид и роталиид. В виде прослоев глинисто-мергельные отложения с редкими литотамниями встречаются среди более мелководных отложений, занимая обычно средние части ритмов осадконакопления (затишная фаза). Булиминиды здесь также разнообразны, но уже начинают уступать первенствующее положение кассидулинам, аномалинидам, дискорбидам.

Ниже дается описание нескольких характерных для «глубоководных» отложений видов булиминид, полиморфинид, нонионид. Большинство представителей этих семейств из миоценовых отложений смежных районов (Предкарпатье и Закарпатье) уже описаны В. Э. Ливенталь (1953), И. В. Венглинским (1953, 1958), М. Я. Серовой (1955), Л. С. Пишвановой (1958). Мы остановимся на новых или ранее не встреченных на территории СССР видах фораминифер, а также на некоторых широко распространенных видах, учитывая их изменчивость и существенное значение для палеоэкологии.

СЕМЕЙСТВО POLYMORPHINIDAE

Род *Polymorphina* d'Orbigny, 1826

Polymorphina complanata d'Orbigny

Табл. IV, фиг. 3а, б

1846. *Polymorphina complanata*. D'Orbigny, Foraminifères fossiles du Bassin tertiaire de Vienne, p. 235, t. XIII, fig. 25—30

О п и с а н и е. Раковина средних для рода размеров, ромбоидальной формы с приостренными начальным и устьевым концами, сильно сжатая с боков. Боковые стороны плоские или даже слегка вогнутые. Периферический край узкозакругленный. Удлиненные, слабо объемлющие трубчатые камеры располагаются двурядно, не достигая основания. В пределах каждого ряда насчитывается 6—9 камер, постепенно увеличивающихся в своих размерах. Септальные швы слабо углубленные, едва заметно двуконтурные. Стенка тонкая, гладкая, стекловидная. Устье в виде небольшого конуса на конце последней камеры, лучистость его отчетливая.

Р а з м е р ы: длина 0,80—0,57, ширина 0,53—0,45; толщина (в устьевой части) 0,11—0,09 мм.

И з м е н ч и в о с т ь. Признаки вида варьируют в небольших пределах. Наиболее существенно изменение формы раковины — от правильной ромбоидальной до вытянутой эллипсоидной, а также характера боковых поверхностей — от плоских до слегка вогнутых.

С р а в н е н и е. От остальных видов *Polymorphina* значительно отличается ромбоидальной сжатой раковиной, плоскими боковыми сторонами, длинными трубчатыми камерами.

В о з р а с т и м е с т о н а х о ж д е н и е. В виде единичных экземпляров на образец нередко встречается в верхнетортонских отложениях Подолии (села Циковка, Новая Гута, Киселевка и др.). Встречено около 20 экземпляров.

О р и г и н а л № 3459/16 происходит из верхнего тортон Хмельницкой обл. УССР (с. Новая Гута).

Род *Bulimina* d'Orbigny, 1826*Bulimina intonsa* Lивенталь

Табл. V, фиг. 1а, б

1953. *Bulimina intonsa*. Ливенталь, Труды Львов. геол. об-ва, серия палеонтол., вып. 2, стр. 180, табл. V, рис. 10—12; табл. VI, рис. 1—5.

1958. *Bulimina* (?) *intonsa*. Пишванова, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, вып. IX, Палеонтолог. сб. 2, стр. 266, табл. II, рис. 3а, б.

О п и с а н и е. Раковина средних размеров, гроздевидная, суженная и слегка приостренная в основании, в устьевой части обычно закругленная. Наибольшая ширина раковины находится ближе к устью. Состоит из 6—7 оборотов спирали, в каждом из которых насчитывается по три камеры. Камеры выпуклые, неправильно-шаровидные. Размеры их возрастают сначала очень постепенно; в последних двух оборотах камеры заметно более крупные, расположение их становится неясно трехрядным. Септальные швы углубленные, четкие. Устье петлевидное. Стенка начальных оборотов густо усеяна короткими шипиками и бугорочками, количество которых постепенно уменьшается. Камеры последних одного-двух оборотов лишены их, стенка становится гладкой.

Р а з м е р ы: длина 0,55—0,44, ширина 0,28—0,21 мм.

И з м е н ч и в о с т ь. Существенно изменяется внешняя форма раковины — от короткой и расширенной до удлинённой и сравнительно узкой. У особей первого типа расположение камер отчетливо трехрядное; во втором случае камеры последних двух оборотов расположены менее плотно, в неясно трехрядном порядке. Конечные две камеры иногда почти двухрядные. Очевидно, это обстоятельство заставляет Л. С. Пишванову (1958) относить *B. intonsa* к роду *Bulimina* со знаком вопроса и отмечать черты сходства с родом *Neobulimina* (тенденция к двухрядности). Как показывает наш материал, появление неясно двухрядного расположения конечных камер у отдельных вытянутых экземпляров следует объяснять внутривидовой изменчивостью. Подавляющее количество экземпляров *B. intonsa* характеризуется обычным для рода *Bulimina* трехрядным винтовым расположением камер. Необходимо отметить, что аналогичное явление — тенденция к двухрядному расположению при быстром раскручивании спирали и увеличении размеров последних камер — наблюдается и у других миоценовых видов *Bulimina*. Например, это можно нередко видеть у вытянутых экземпляров *Bulimina elongata* d'Orb. Но никогда не образуется раковин с четко выраженным двухрядным отделом рода *Neobulimina*.

Из остальных признаков нужно отметить изменение густоты шиповатости начальной половины раковины.

С р а в н е н и е. От остальных видов *Bulimina* значительно отличается своеобразной мелкой шиповатостью и грануляцией стенки. Отчетливые удлиненные шипы (как у *B. elongata* d'Orb. var. *subulata* Cushman, *B. aculeata* d'Orb. и т. д.) всегда отсутствуют.

В о з р а с т и м е с т о н а х о ж д е н и е. Обычный вид (свыше 30 экз.) верхнеторнтонских отложений Подолии (ст. Ушица, села Циковка, Киселевка, Смотрич и т. д.). Л. С. Пишвановой и В. Э. Ливенталь указываются из косовской свиты (верхний тортон) Предкарпатья.

О р и г и н а л № 3459/17 происходит из верхнего тортона Хмельницкой обл. УССР (с. Циковка).

Род *Neobulimina* Cushman et Wickenden, 1928

Neobulimina firma sp. nov.

Табл. V, рис. 5а, б

Г о л о т и п — № 3459/18 происходит из верхнего тортона Хмельницкой обл. УССР (с. Киселевка).

О п и с а н и е. Раковина небольших размеров, вытянутая в длину, приостренная в основании и усеченная в устьевой части. Нижний трехрядный отдел выражен отчетливо, занимает около $\frac{1}{3}$ длины раковины, слегка трехгранный, состоит из трех-четырех оборотов. Камеры этого отдела мелкие, слабо-выпуклые, неправильно-овальной формы, разделенные слегка углубленными септальными швами. Двухрядный отдел более крупный (не менее $\frac{2}{3}$ раковины), сжатый с боков, также содержит три-четыре оборота. Размер его камер с самого начала быстро увеличивается, затем возрастание идет очень постепенно. Камеры выпуклые, неправильно-овальные, разделены углубленными септальными швами. В связи с этим контур раковины становится волнистым. Двухрядный отдел несколько перекручен вдоль своей продольной оси. Устье петлевидно, с утолщенной губой, крупное. Стенка стекловидная, пористая, грубаячеистая с поверхности.

Р а з м е р ы: длина 0,52—0,45, ширина в устьевой части 0,16—0,12 мм.

И з м е н ч и в о с т ь. Морфологические признаки вида весьма устойчивы. Начальная неясно трехгранная часть может становиться округлой; между двухрядным и трехрядным отделами иногда намечается небольшой пережим. В редких случаях в основании виден маленький стекловидный шипик.

С р а в н е н и е. Значительно отличается от известных в литературе видов *Neobulimina* благодаря небольшому трехрядному отделу с намечающимся тремя гранями, удлиненному отчетливому двухрядному отделу, грубаячеистой поверхности раковины.

В о з р а с т и м е с т о н а х о ж д е н и е. В виде единичных экземпляров нередко встречается в отложениях верхнего тортона Подолии (села Циковка, Еленовка, Боришковцы, Вербки и т. д.). Найдено около 25 экземпляров.

Род *Uvigerina* d'Orbigny. 1826

Uvigerina pygmaea d'Orbigny

Табл. IV. фиг. 4

1846. *Uvigerina pygmaea*. D'Orbigny, Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vièppe, p. 190, t. XI, f. 25—26.

1955. *Uvigerina pygmaea*. Серова, Материалы по биостратиграфии зап. обл. УССР. Госгеолтехиздат, стр. 366, табл. XXIV, рис. 78.

О п и с а н и е. Раковина крупная вытянуто-овальная с волнистым контуром, в основании суженная и иногда слегка приостренная, в устьевой части широкоокруглая. Наибольшая ширина приходится на среднюю часть раковины. Она состоит из трех-четырех оборотов спирали, в каждом из которых насчитывается по 3 камеры. Камеры отчетливо выпуклые, неправильно-овальной формы, разделены глубокими изогнутыми швами. В первых двух оборотах размеры камер возрастают постепенно, навивание очень правильное, ясно виден углубленный спиральный шов. Далее величина камер возрастает быстро, последний оборот может составлять $\frac{2}{3}$ длины раковины. За счет увеличения «шага спирали» расположение камер становится неясно трехрядным, а спиральный шов — неотчетливым. Последняя камера заканчивается устьевым горлышком с отвернутой губой. Само устьевое отверстие овальное или округлое. Довольно толстая стекловидная стенка

раковины покрыта продольными острыми ребрами. Количество их на одну камеру весьма изменчиво, обычно 8—10. Конечная камера характеризуется слабыми ребрами либо вообще лишена их.

Размеры: длина 0,92—0,75, ширина 0,55—0,40 мм.

Изменчивость. Признаки вида достаточно изменчивы. Форма раковины варьирует от вытянуто-овальной до широко-овальной яйцевидной; в первом случае основание раковины приостренное, во втором — закругленное. Число ребер на камере изменяется от 7 до 15. Иногда они тянутся, не прерываясь на швах. В других случаях на этом месте находится четкий пережим ребер. Отклонение от ясного трехрядного расположения камер на последних стадиях развития обычно свойственно экземплярам с четырьмя оборотами. Менее существенно изменение длины и формы устьевой шейки, толщины стенки, глубины септальных швов. Интересно отметить, что характер изменчивости миоценовых экземпляров *Uvigerina pygmaea* примерно тот же самый, что и эоценовых особей этого вида (Субботина, 1953).

Сравнение. Этот характерный вид значительно отличается от прочих ребристых видов рода *Uvigerina* из миоценовых отложений Подолии и смежных областей. Следует, однако, указать, что в эоценовых отложениях, а также в неогене удаленных областей существует целый ряд морфологически близких видов.

Возраст и местонахождение. Широко распространенный вид верхнетортонских отложений Подолии. В Предкарпатье обычен и для нижнего тортон (Серова, 1955). Известен своим продолжительным существованием в геологической истории (эоцен — современные отложения).

Оригинал № 3459/19 происходит из верхнего тортон Хмельницкой обл. УССР (с. Киселевка).

Uvigerina asperula Czjzek

Табл. IV, фиг. 5

1848. *Uvigerina asperula*. Czjzek, Haiding. Nat. Abh., Bd. II, S. 146, Taf. XIII, fig. 14—15.

1848. *Uvigerina orbignyana*. Czjzek, Haiding. Nat. Abh., Bd. II, S. 147, Taf. XIII, fig. 16—17.

1955. *Uvigerina asperula*. Серова, Материалы по стратиграфии зап. обл. УССР. Госгеолтехиздат, стр. 367, табл. XXIV, фиг. 9, 10.

Описание. Раковина средних размеров для рода, овальная или вытянуто-овальная со слегка волнистым контуром, суживающаяся в начальной и устьевой частях. Наибольшая ширина относится к средней части раковины. Раковина образована тремя-четырьмя оборотами спирали, которые содержат по три выпуклые удлиненно-овальные камеры. Возрастание размеров камер происходит довольно равномерно, лишь в последнем обороте камеры более крупные. Септальные швы углубленные, отчетливые; спиральный шов в устьевом отделе наблюдается плохо. На последней камере имеется устьевое горлышко с тонким отогнутым воротничком; устьевое отверстие округлое. Стекловидная стенка покрыта довольно многочисленными (9—13) тонкими ребрышками, продольными, слегка извилистыми, с чрезвычайно характерной зазубренностью. Между ребрышками рассеяны мельчайшие стекловидные гранулы. Сочетание зазубренных ребер и мелких гранул между ними создает специфическую орнаментацию данного вида.

Размеры: длина 0,55—0,45, ширина 0,30—0,26 мм.

Изменчивость. Наиболее существенно изменение формы раковины (от вытянуто-овальной до овальной) и характера орнаментации стенки — в ряде случаев зазубренные ребрышки как бы распадаются на продольные ряды мелких шипиков (эти экземпляры ошибочно выделялись Жижком в самостоятельный вид *Uvigerina orbignyana*).

С р а в н е н и е. *Uvigerina asperula* значительно отличается от других видов этого рода своеобразной орнаментацией стенки — зазубренными ребрышками и гранулами между ними. Обычно увигерины обладают либо раковиной с нерасчлененными ребрами (например, *U. pygmaea*) либо же шиповатой раковиной (например, *U. proboscidea* Schw., *U. hispida* Schw.), но шипы в этом случае не располагаются продольными рядами.

В о з р а с т и м е с т о н а х о ж д е н и е. В виде отдельных экземпляров на образец нередко встречается в отложениях верхнего тортона Подолии (села Киселевка, Новая Гута, Циковка и др.). Отмечается М. Я. Серовой для покутской свиты (верхний тортон) Предкарпатья.

Оригинал № 3459/20 происходит из верхнего тортона Хмельницкой обл. УССР (с. Киселевка).

Uvigerina semiornata d'Orbigny

Табл. IV, фиг 6, 7

1846. *Uvigerina semiornata*. D'Orbigny, Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne, p. 189, tabl. XI, fig. 23, 24,

О п и с а н и е. Раковина средних и крупных для рода размеров, вытянуто-овальной или удлинненной цилиндрической формы, с волнистым контуром. У овальных экземпляров начальная часть раковины узко-закругленная, устьевая широко-округлая, наибольшая ширина приходится на середину раковины. У сильно вытянутых в длину особей начальная и устьевая части равномерно округленные, на всем своем протяжении раковина имеет примерно одинаковую ширину. Раковина состоит из четырех-пяти оборотов, содержащих по три камеры в каждом из них. Камеры умеренно выпуклые, с довольно сложным волнистым контуром. Они разделяются неглубокими швами. Размеры камер возрастают постепенно, лишь 2—3 последние несколько более крупные. Однако в связи с вытянутой формой раковины расположение камер двух конечных оборотов становится неотчетливо трехрядным. Но двухрядного расположения камер, что говорило бы о принадлежности вида к роду *Hopkinsina*, ни у одного экземпляра не наблюдалось. На последней камере находится устьевое горлышко с четким отогнутым ободком; устьевое отверстие округлое. Стекловидная стенка раковины изборождена многочисленными продольными тончайшими ребрышками, вернее — струйчатостью. Она лучше наблюдается в основании раковины и постепенно исчезает в устьевой части.

Р а з м е р ы : длина 1,15—0,9, ширина 0,42—0,35 мм.

И з м е н ч и в о с т ь. Наиболее значительно варьирует форма раковины — от вытянуто-овальной до удлинненно-цилиндрической, о чем указывалось при описании вида. Продольная струйчатость стенки нередко столь тонкая, что практически не наблюдается. Но при смачивании раковины водой ее всегда можно обнаружить.

С р а в н е н и е. Удлиненная форма раковины и тонкая струйчатость стенки значительно отличают *Uvigerina semiornata* от прочих миоценовых видов рода *Uvigerina*. Подольские экземпляры весьма близки *U. semiornata* d'Orb. из тортонских отложений Венского бассейна, но последняя характеризуется более укороченной и овальной раковиной с приостренным основанием. Как показывает изучение различных видов рода *Uvigerina* из миоцена Подолии, в пределах одного вида в результате изменчивости могут существовать как особи с овальной раковиной и приостренным основанием, так и особи с вытянутой раковиной и округленной начальной частью. Поэтому мы сочли возможным определить рассматриваемый вид как *U. semiornata* d'Orb. Все же не исключено, что мы имеем дело с очень близким к *U. semiornata*, но самостоятельным видом фораминифер. К сожалению, в оригинальном описании д'Орбиньи не дается характеристики изменчивости вида.

Возраст и местонахождение. Довольно обычный вид (около 40 экземпляров) — верхнетортонских отложений Подолии (села Киселевка, Циковка, Смотрич, Еленовка и др.).

Оригиналы № 3459/21 и № 3459/22 происходят из верхнего тортон Хмельницкой обл. УССР (села Киселевка и Китай-город).

Род *Hopkinsina* Howe et Wallace, 1933

Hopkinsina quasistriata sp. nov.

Табл. V, фиг. 2а, б

Голотип — № 3459/23 происходит из верхнего тортон Хмельницкой обл. УССР (с. Новая Гута).

Описание. Раковина длинная и узкая, веретеновидной формы со слабо волнистым контуром, сжатая с боковых сторон. К основанию и устьевой части раковина суживается, наибольшая ширина приходится на ее среднюю часть. Начальный трехрядный отдел маленький, составляет примерно $\frac{1}{5}$ длины раковины, в нем насчитывается 2—2,5 оборота спирали. Камеры этого отдела овальные, выпуклые, мелкие, расположенные тесно, разделены слабо углубленными септальными швами. Двухрядный отдел длинный, состоит из 4—5 оборотов спирали. Камеры здесь более крупные, расположены менее тесно, выпуклые, с очень сложным лопастным контуром. Они образуют своего рода узкие отростки с пережимами, которые охватываются соседними камерами. Септальные швы углубленные. Продольный шов между смежными рядами камер фестончатый. Последняя камера заканчивается коротким устьевым горлышком с тонким отогнутым ободком. Устьевое отверстие округлое или слегка овальное. Стекловидная стенка раковины испещрена тончайшей продольной штриховатостью (нередко ее можно наблюдать лишь при смачивании раковины водой).

Размеры: длина 0,85—0,70, ширина 0,24—0,18, толщина 0,16—0,12 мм.

Изменчивость. Признаки вида варьируют в небольших пределах. Меняется соотношение длины трехрядного и двухрядного отделов — от $\frac{1}{5}$ до $\frac{1}{4}$, величина сжатия с боковых сторон, контуры камер двухрядной части — от сильно лопастных до волнистых без ясных пережимов «отростков» камер. Струйчатость стенки около устья может пропадать. Иногда двухрядный отдел перекручен вдоль своей оси.

Сравнение. Характерными признаками вида являются вытянутая, сжатая с боков раковина с длинным двухрядным отделом, фестончатые камеры и тонкая продольная штриховатость. Мы не могли найти близких по морфологии видов *Hopkinsina* в литературе по палеогеновым и миоценовым отложениям как СССР (Средняя Азия, Закарпатье), так и зарубежных стран. Некоторое исключение составляет *H. bononiensis* (Fornasini) из неогена Италии. Она сходна по общей форме раковины, но резко отличается четкой ребристостью стенки и простыми (не фестончатыми) швами.

Возраст и местонахождение. Относительно редкий вид верхнетортонских отложений Подолии (села Новая Гута, Киселевка, Врублевцы). Встречено 18 экземпляров.

Род *Angulogerina* Cushman, 1927

Angulogerina angulosa (Williamson)

Табл. IV, фиг. 8а, б, в

1858. *Uvigerina angulosa*. Williamson, Roy. Soc. London, p. 67, t. 5, fig. 140.

1958. *Uvigerina angulosa*. Венглинский, Форамініфери міоцену Закарпаття, стр. 145, табл. XXXI, рис. 3.

Описание. Раковина вытянута в длину, трехгранной формы с уплощенными гранями, которые разделены тонкими стекловидными киями. Основание ее суженное, иногда приостренное; устьевая часть также в различной степени суженная. Наибольшая ширина обычно находится ближе к устьевому концу раковины. Камеры располагаются по винтовой спирали. Вначале они мелкие, плохо различимые, по 3 камеры в обороте, швы между ними плоские и неясные. Трехрядный отдел занимает примерно $\frac{1}{4}$ часть раковины, в нем насчитывается 2—2,5 оборота. Далее камеры быстро увеличиваются в размерах, принимают пирамидальную с выпуклыми гранями форму. Их винтовое расположение становится неясно двухрядным. Но в пределах этой части размер камер возрастает уже очень постепенно; число их не превышает 3—5. Септальные швы отчетливые, углубленные. Последняя камера вытянута в короткую устьевую трубку с тонким отогнутым ободком. Устьевое отверстие округлое. Стекловидная стенка раковины покрыта многочисленными продольными тонкими ребрами, тесно расположенными друг к другу. В основании они могут выступать за контур раковины, образуя мелкие шипики.

Размеры: длина 0,59—0,40, ширина (наибольшая) 0,22—0,17 мм.

Изменчивость. Признаки вида варьируют в небольших пределах. Основание раковины либо приостренное и зазубренное, либо узко закругленное. Между ребрами могут появляться мельчайшие стекловидные гранулы («мучнистость»). Слегка меняется высота устьевого горлышка и килей, выпуклость последних камер.

Сравнение. Близких по морфологии видов *Angulogerina* не установлено. Исключение составляет современная *A. carinata* Cushman var. *bradyana* Cushman, но стенка раковины этого вида ребристая лишь в начальных камерах, а далее камеры гладкие. Экземпляры *A. angulosa* из миоцена Подолии вполне сходны по морфологии как с палеогеновыми (Субботина, 1953), так и с современными представителями этого вида.

Возраст и местонахождение. Обычный вид верхнетортонских отложений Подолии. В отличие от многих видов родов: *Bulimina*, *Uvigerina*, *Virgulina* и *Hopkinsina* может встречаться и в более мелководных фациях.

Оригинал № 3459/24 происходит из верхнего тортон Хмельницкой обл. УССР (с. Маков).

Род *Buliminella* Cushman, 1911

Buliminella multicamera Cushman et Parker

Табл. V, фиг. 3а, б

1938. *Buliminella multicamera*. Cushman et Parker, Contr. Cushman Lab. Foramin. Res., v. 14, pt. 3, p. 60, pl. 10, fig. 11—12.

Описание. Раковина неправильно веретеновидной формы, сильно вытянутая в длину и узкая (длина в три раза превышает ширину), округлая в поперечном сечении. Основание раковины узко закругленное; устьевая часть усеченная, округлая; наибольшая ширина приходится на середину последнего оборота. Спирально-винтовая раковина образована тремя-четырьмя с половиной оборотами, причем высота их возрастает чрезвычайно быстро. Последний оборот составляет $\frac{4}{5}$ длины всей раковины. Спиральный шов отчетливый, углубленный. Каждый оборот содержит многочисленные, длинные и узкие камеры лентовидной формы. В последнем обороте они несколько s-образно изогнуты. Поверхность камер едва заметно выпуклая. Септальные швы плоские, тонко-двухконтурные, косые по отношению к оси навивания. Устье петлевидное, расположено в углубленной центральной

части устьевого поверхности (ближе к ее основанию). Стенка стекловидная, гладкая.

Размеры: длина 0,66—0,55, ширина 0,22—0,18 мм.

Изменчивость. У отдельных экземпляров наблюдалось, как вытянутые камеры последнего оборота слегка не доходят до спирального шва, перекрываются расширенными концами смежной камеры. Таким образом, между двумя лентовидными камерами оказывается заключенной третья вытянуто-эллипсоидальная камера меньшей длины. Подобные камеры в обороте редки, также как и само это явление. Аналогичную «слабую тенденцию к неправильно-двурядному расположению камер» отмечают Кэшмен и Паркер (Cushman and Parker, 1938). Но вряд ли это имеет какое-либо отношение к роду *Robertina*, на что намекают авторы. Изменчивость остальных признаков строения весьма незначительна.

Сравнение. Характерные признаки вида — вытянутая раковина со срезанным устьевым концом, крупным последним оборотом и длинными лентовидными камерами — не позволяют сравнивать его с остальными представителями рода *Buliminella*. Отдаленное сходство имеется лишь с *B. elegantissima* (d'Orb.), но последняя обладает правильной веретенной раковиной, менее значительным последним оборотом и неизогнутыми камерами, приостренным основанием.

Подольские экземпляры *B. multicamera* Cushman et Park. во всех своих морфологических признаках вполне сходны с особями этого вида из плиоценовых отложений Италии, откуда впервые он был описан.

Возраст и местонахождение. Относительно редкий вид верхнетортонских отложений Подолии (села Киселевка, Циковка, Боришквцы, Печера). Встречено 23 экземпляра.

Оригинал № 3459/25 происходит из верхнего тортон Хмельницкой обл. УССР (с. Циковка).

Buliminella parallela Cushman et Parker

Табл. V, фиг. 6а,

1931. *Buliminella parallela*. Cushman et Parker, U. S. Nat. Mus., Proc., vol. 80, no. 2903, p. 13, pl. 3, fig. 15.

Описание. Раковина очень маленькая, удлинённая, субцилиндрической формы, правильно-округлая в поперечном сечении. Она очень постепенно, едва заметно расширяется от узко закругленного основания к усеченной округлой устьевой части. Боковые стенки почти параллельны. Раковина образована четырьмя, реже пятью винтовыми оборотами, высота которых возрастает чрезвычайно постепенно. Спиральный шов четкий, почти плоский. Обороты содержат немногочисленные (4—5) короткие и широкие камеры в форме изогнутых прямоугольников. Поверхность камер слегка выпуклая, почти плоская по отношению к септальным швам, которые слабо изогнуты, едва заметно двуконтурны. Устье маленькое, овальное, находится в слегка углубленной части устьевой поверхности. Стенка стекловидная, гладкая.

Размеры: длина 0,34—0,26, ширина 0,11—0,09 мм.

Изменчивость. Признаки вида варьируют незначительно. Ровный спиральный шов иногда может быть волнистым в связи с небольшими различиями в длине камер, устье может быть петлевидным.

Сравнение. Морфологически близким видом является *Buliminella californica* Cushman из миоценовых отложений Калифорнии, основные отличия которой — веретенная раковина с суживающимися начальным и устьевым концами и двуконтурные септальные швы. Отдаленное сходство по общей форме раковины имеется с *B. pura* (Terq.) из среднего эоцена

Франции, но последняя характеризуется резким возрастанием оборотов, длинными камерами и суживающимся устьевым концом.

Рассматриваемый вид *Buliminella* из миоцена Подолии оказался настолько сходным с *B. parallela* Cushman et Park. из современных вод Атлантического океана, что мы сочли возможным определить его под этим названием.

В о з р а с т и м е с т о н а х о ж д е н и е. Редкий вид (семь экземпляров) верхнетортонских отложений Подолии (села Киселевка, Еленовка, Новая Гута).

О р и г и н а л № 3459/26 происходит из верхнего тортон Хмельницкой обл. УССР (с. Циковка).

Buliminella guljaeva Vengliński

Табл. V, фиг. 4а, б

1958. *Buliminella guljaeva*. Венглинський, Форамініфери міоцену Закарпаття, стр. 129, табл. XXIX, рис. 13а, б.

О п и с а н и е. Раковина средних размеров, широко овальной каплевидной формы, в поперечном сечении округлая. Основание раковины узкое, вытянутое в короткий и толстый шип; устьевая часть широко-округлая, косо усеченная. Средняя часть, на которую приходится наибольшая ширина, нередко вздутая. Раковина состоит из трех, реже четырех винтовых оборотов. Сначала они возрастают постепенно. Далее этот процесс идет более быстро, и последний оборот составляет не менее половины длины раковины. Спиральный шов тонкий, плоский, плохо заметный в основании и более ясный в поздних оборотах. Обороты содержат довольно многочисленны (6—8) камеры в виде удлинённых и достаточно узких прямоугольников. Поверхность камер плоская, не возвышается над септальными швами, косыми по отношению к оси навивания раковины, иногда не отчетливыми. Устье крупное, в виде овального или петлевидного отверстия, находится в углубленной центральной части устьевой поверхности (у ее основания). Стенка стекловидная, гладкая.

Р а з м е р ы: длина 0,64—0,55, ширина 0,33—0,27 мм.

И з м е н ч и в о с т ь. Изменчивости подвержена форма раковины — от каплевидной с шарообразно-вздутой центральной частью до более правильной широкоовальной. В первом случае шип выражен наиболее отчетливо. Спиральный шов иногда слегка неровный. В незначительной степени варьирует толщина септальных швов и размер устьевой поверхности.

С р а в н е н и е. Большое морфологическое сходство имеется с современной *Buliminella spinigera* Cushman. Под этим названием описываемый вид изображен в работе В. Э. Ливенталь (1953). Основным отличием *B. spinigera* Cushman является быстрое увеличение высоты оборотов, так что начальные обороты едва видны, и практически раковина состоит из последнего завитка. Более отдаленное сходство существует с *B. elegantissima* (d'Orb.), представители которой, по-видимому, также встречаются в миоцене Подолии. Сравнимый вид Орбиньи отличается правильной веретеновидной раковиной с суживающейся устьевой частью, более вытянутыми камерами, отсутствием короткого и толстого шипа в основании раковины.

В о з р а с т и м е с т о н а х о ж д е н и е. Этот вид в верхнетортонских отложениях Подолии встречается чаще остальных видов *Buliminella* (около 30 экземпляров), переходя и в более мелководные фации (села Приворотье, Негин, Циковка, Смотрич и др.). И. В. Венглинским описан из тортонских отложений Чопской впадины.

О р и г и н а л № 3459/27 происходит из верхнего тортон Хмельницкой обл. УССР (с. Новая Гута).

СЕМЕЙСТВО ASTERIGERINIDAE

Род *Asterigerina* d'Orbigny, 1839

Asterigerina aff. *risilla* Jarzewa

Табл. V, фиг. 7а, б, в

Описание. Раковина очень маленькая, трохойдная, плоско-выпуклая, при наблюдении со спинной стороны округлая, с узко закругленным периферическим краем. Спинная сторона куполообразно выпуклая, состоит из двух оборотов спирали. В последнем из них содержится 6—7 камер, плоских, умеренно изогнутых, разделенных тонко-двуконтурными плоскими швами. Спиральный шов отчетливый, также слегка двуконтурный. Брюшная сторона уплощенная, иногда слабо вогнутая. Центральная ее часть занята 6 мелкими ромбовидными дополнительными камерками, располагающимися в форме цветка. Септальные швы тонкие, слегка углубленные. Устье маленькое, щелевидное, в основании последней камеры. Стенка стекловидная, гладкая.

Размеры: диаметр 0,18—0,15, высота 0,06—0,05 мм.

Изменчивость. Признаки вида меняются мало. Наиболее существенно варьирует форма дополнительных камерок — обычно они ромбовидные, реже неправильно-треугольные. Брюшная сторона плоская или вогнутая, септальные швы спинной стороны иногда теряют двуконтурность.

Сравнение. Встреченные экземпляры очень близки к *Asterigerina risilla* Jarz. из среднемиоценовых отложений Украины (район Никополя). Единственное различие заключается в том, что дополнительные камеры *A. risilla* Jarz. имеют треугольную форму, тогда как подольские экземпляры характеризуются ромбовидными камерами. Треугольные камеры у них редки. Недостаточное количество материала, а главным образом невозможность точно установить форму камер из-за их мелких размеров и плохой сохранности вынуждают нас относить встреченные экземпляры *Asterigerina* к *A. risilla* Jarz. с некоторой долей условности. Других близких по морфологии видов *Asterigerina* нами в литературе не встречено.

Широко распространенная в миоцене Западной Украины *A. planorbis* d'Orb. легко отличается от описываемого вида крупной раковиной с многочисленными оборотами, крыловидными камерами спинной стороны и лепестковидными дополнительными камерами брюшной стороны.

Возраст и местонахождение. Редкий вид (шесть экземпляров) верхнетортонских отложений Подолии (села Новая Гута, Киселевка, Врублевцы).

Оригинал № 3459/28 происходит из верхнего тортон Хмельницкой обл. УССР (с. Киселевка).

СЕМЕЙСТВО NONIONIDAE

Род *Nonionella* Cushman, 1926

Nonionella turgida (Williamson)

Табл. V, фиг. 8а, б, в

1858. *Rotalina turgida*. Williamson, On the recent Foraminifera of Great Britain, Roy. Soc. Lond., p. 50, pl. 4, fig. 95—97.

1939. *Nonionella turgida*. Cushman, Monograph of the Foraminiferal Family Nonionidae, U. S. Geol. Surv. Prof. Pap., 191, p. 32, pl. 9, fig. 2, 3.

Описание. Раковина небольших размеров, сильно сжатая с боковых сторон, с узко закругленным периферическим краем. При наблюдении

сбоку раковина неправильно овальная, со стороны периферии — сжато-овальная. Асимметрия раковины отчетливая — брюшная сторона инволютная с лопастью, на спинной — виден маленький предыдущий оборот. В последнем обороте насчитывается 9—12 камер, очень быстро увеличивающихся в процессе нарастания. Камеры удлиненные, плоские, изогнутые. Они разделены очень тонкими, плоскими септальными швами. Наиболее вытянутые последние 2—3 камеры образуют вздутую брюшную лопасть. Щелевидное, плохо заметное устье расположено в основании узко овальной, расширенной в нижней части устьевой поверхности. Стенка стекловидная, гладкая, тонкопористая.

Размеры: наибольший диаметр 0,40—0,31, наименьший диаметр 0,23—0,19, наибольшая толщина 0,14—0,12 мм.

Изменчивость. У встреченных экземпляров *Nonionella turgida* с обычной вздутой брюшной лопастью изменчивость признаков невелика. Но в одном образце с ними иногда можно обнаружить единичные особи *N. turgida* (?), которые сходны по форме раковины и камер с предыдущими экземплярами, но значительно отличаются почти полным отсутствием вздутой брюшной лопасти (табл. V, фиг. 9а, б, в). Эти особи отнесены к *N. turgida* условно; возможно, они относятся к другому виду *Nonionella*. Немногочисленность их не позволила прийти к определенному решению.

Сравнение. Типичные экземпляры *Nonionella turgida* (Will.) значительно отличаются от других представителей этого рода, известных в литературе. Встреченные нами в миоцене Подолии особи *N. turgida* (Will.) вполне соответствуют по морфологии описанию и изображению современной *N. turgida* (Will.).

Возраст и местонахождение. Сравнительно редкий вид (17 экземпляров) «глубоководных» глинисто-мергелистых отложений верхнего тортона Подолии (села Киселевка, Циковка, Новая Гута и др.).

Оригинал № 3459/29 происходит из верхнего тортона Хмельницкой обл. УССР (с. Циковка).

ЛИТЕРАТУРА

- Богданович А. К. Милиолиды и пенероплиды. Ископаемые фораминиферы СССР. — Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, 1952, вып. 64.
- Венглинский И. В. О микропалеонтологических исследованиях среднемиоценовых отложений Верхнетиссенской впадины Закарпатской области. — Труды Львовск. геол. об-ва при ун-те, серия палеонтол., 1953, вып. 2.
- Венглинский И. В. Фораминиферы миоцену Закарпаття. Вид. АН УРСР, 1958.
- Крашенинников В. А. Роталиды и аномалиныды миоценовых отложений Подолии. — Тр. Всес. н.-и. геол.-развед. нефт. ин-та. 1958а, вып. IX, Палеонтологический сб. 2.
- Крашенинников В. А. Стенофациальные и эврифациальные виды фораминифер — Труды Всес. н.-и. геол.-развед. нефт. ин-та 1958б, вып. IX, Палеонтологический сб. 2.
- Крашенинников В. А. Эльфидиды миоценовых отложений Подолии. — Труды Геол. ин-та АН СССР, 1959, вып. 21.
- Крашенинников В. А. Изменение комплексов фораминифер в ритмах осадконакопления миоценовых отложений юго-запада Русской платформы. — «Вопросы микропалеонтологии», 1961, № 4.
- Ливенталь В. Э. Материалы к палеонтологической характеристике Buliminidae миоценовых отложений Прикарпатья. — Тр. Львовск. геол. об-ва при ун-те, серия палеонтол. 1953, вып. 2.
- Пишванова Л. С. Новые данные о верхнетортонских и нижнесарматских отложениях Предкарпатья. — Труды Всес. н.-и. геол.-развед. нефт. ин-та, 1958, вып. IX, Палеонтологический сб. 2.
- Серова М. Я. Стратиграфия и фауна фораминифер миоценовых отложений Предкарпатья. — Материалы по биостратиграфии западных обл. УССР, Госгеолтехиздат, 1955.
- Субботина Н. Н. Верхнеоценовые лягениды и булиминиды юга СССР. — Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, 1953, вып. 69.
- Cushman J. a. Parker F. Notes on some Pliocene and Pleistocene species of *Bulimina* and *Buliminella*. — Contribs Cushman Found. Foraminiferal Res., 1938, v. 14, pt. 3.
- Reuss A. Neue Foraminiferen aus den Schichten des österreichischen Tertiärbeckens. — Denkschr. Osterr. Akad. Wiss. Wien., 1850. Bd. 1.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Т а б л и ц а I

- Фиг. 1а, б. *Hauerina pseudoplana* sp. nov. Голотип № 3459/1, Хмельницкая обл., с. Циковка, верхний тортон.
а — вид с боковой стороны, б — вид со стороны устья, × 75.
- Фиг. 2. *Nodobacularella podolica* Didkowski. Оригинал № 3459/2 Хмельницкая обл., с. Китай-город, верхний тортон. Особь с однорядным отделом (вид сбоку), × 60.
- Фиг. 3. *Nodobacularella podolica* Didkowski. Оригинал № 3459/3, Хмельницкая обл., с. Новая Гута, верхний тортон. Особь с «флинтиновым» расположением камер (вид сбоку), × 75.
- Фиг. 4а, б, в. *Sigmoilina* (?) aff. *mediterraneensis* Bogdanowicz. Оригинал № 3459/4. Хмельницкая обл., с. Врублевцы, верхний тортон.
а, б — вид с боковых сторон, в — вид со стороны устья, × 60.
- Фиг. 5а, б. *Borelis rotellus* (d'Orbigny). Оригинал 3459/5, Хмельницкая обл., с. Новая Гута, верхний тортон.
а — вид с боковой стороны, б — вид с периферического края, × 75.

Т а б л и ц а II

- Фиг. 1а, б, в, г. *Nubecularia tortonica*, sp. nov. Голотип № 3459/6, Хмельницкая обл., с. Новая Гута, верхний тортон.
а — вид с наружной неприкрепленной стороны, б — вид с нижней прикрепленной стороны, в — вид со стороны устья, г — расположение камер последнего оборота, видимое в просветляющих средах, × 60.
- Фиг. 2а, б. *Nubecularia tortonica* sp. nov. Оригинал № 3459/7, Хмельницкая обл., с. Врублевцы, верхний тортон.
а — вид с наружной стороны, б — вид с нижней прикрепленной стороны, × 75.
- Фиг. 3. *Nubecularia tortonica*, sp. nov. Оригинал № 3459/8, Хмельницкая обл., с. Маково, верхний тортон. Особь с однорядным отделом, × 75.
- Фиг. 4а, б. *Planorbulina mediterraneensis* d'Orbigny. Оригинал № 3459/9, Хмельницкая обл., с. Новая Гута, верхний тортон.
а — вид с брюшной стороны, б — вид со спинной прикрепленной стороны, × 80.

Т а б л и ц а III

- Фиг. 1а, б, в. *Planorbulina mediterraneensis* d'Orbigny. Оригинал № 3459/10, Хмельницкая обл., с. Врублевцы, верхний тортон.
а — вид с брюшной стороны, б — вид со спинной прикрепленной стороны, в — вид со стороны устья, × 60.
- Фиг. 2. *Planorbulina mediterraneensis* d'Orbigny. Оригинал № 3459/11, Хмельницкая обл., с. Циковка, верхний тортон. Вид со спинной прикрепленной стороны, × 60.
- Фиг. 3а, б. *Cibicides lobatulus* (Walker et Jakob.). Оригинал № 3459/12, Хмельницкая обл., с. Китай-город, верхний тортон.
а — вид раковины с брюшной стороны; б — мшанка, к которой прикрепилась фораминифера спинной стороной. Особь с однорядным отделом, × 60.
- Фиг. 4а, б. *Cibicides lobatulus* (Walker et Jacob). Оригинал № 3459/13, Хмельницкая обл., с. Приворотье, верхний тортон.
а — вид с брюшной стороны, б — вид со спинной стороны. Особь с обратным навиванием камер на поздних стадиях развития, × 75.

Т а б л и ц а IV

- Фиг. 1а, б. *Cibicides lobatulus* (Walker et Jacob). Оригинал № 3459/14, Хмельницкая обл., с. Мукша, верхний тортон.
а — вид с брюшной стороны, б — вид со спинной стороны. Особь с неправильным расположением конечных камер, × 75.
- Фиг. 2а, б. *Cibicides lobatulus* (Walker et Jacob). Оригинал № 3459/15, Хмельницкая обл., с. Врублевцы, верхний тортон.
а — вид с брюшной стороны, б — вид со спинной стороны. Особь с двурядным отделом, × 75.
- Фиг. 3а, б. *Polymorphina complanata* d'Orbigny. Оригинал № 3459/16, Хмельницкая обл., с. Новая Гута, верхний тортон.
а — вид с боковой стороны, б — вид со стороны устья, × 75.
- Фиг. 4. *Uvigerina pygmaea* d'Orbigny. Оригинал № 3459/19, Хмельницкая обл., с. Киселевка, верхний тортон. Вид сбоку, × 70.
- Фиг. 5. *Uvigerina asperula* Czjzek. Оригинал № 3459/20, Хмельницкая обл., с. Киселевка, верхний тортон. Вид сбоку, × 75.

- Фиг. 6. *Uvigerina semiornata* d'Orbigny. Оригинал № 3459/21, Хмельницкая обл., с. Киселевка, верхний тортон. Вид сбоку вытянуто-овальной особи, × 75.
- Фиг. 7. *Uvigerina semiornata* d'Orbigny. Оригинал № 3459/22, Хмельницкая обл., с. Китай-город, верхний тортон. Вид сбоку удлинненно-цилиндрической особи, × 60.
- Фиг. 8а, б, в. *Angulogerina angulosa* (Williamson). Оригинал № 3459/24, Хмельницкая обл., с. Маков, верхний тортон
а, б — вид сбоку, в — вид со стороны устья, × 75.

Т а б л и ц а V

- Фиг. 1а, б. *Bulimina intotsa* Livental. Оригинал № 3459/17, Хмельницкая обл., с. Циковка, верхний тортон.
а, б — вид сбоку, × 85.
- Фиг. 2а, б. *Hopkinsina quasistriata* sp. nov. Голотип № 3459/23, Хмельницкая обл., с. Новая Гута, верхний тортон.
а — вид с боковой стороны, б — вид с периферического края, × 75.
- Фиг. 3а, б. *Buliminella multicamera* Cushman et Parker. Оригинал № 3459/25, Хмельницкая обл., с. Циковка, верхний тортон.
а, б — вид с боковых сторон, × 75.
- Фиг. 4а, б. *Buliminella guljaeva* Venglinski. Оригинал № 3459/27, Хмельницкая обл., с. Новая Гута, верхний тортон.
а, б — вид с боковых сторон, × 75.
- Фиг. 5 а, б. *Neobulimina firma*, sp. nov. Голотип № 3459/18, Хмельницкая обл., с. Киселевка, верхний тортон.
а — вид сбоку, б — вид с периферии, × 75.
- Фиг. 6а, б. *Buliminella parallela* Cushman et Parker. Оригинал № 3459/26, Хмельницкая обл., с. Циковка, верхний тортон.
а, б — вид сбоку, × 110.
- Фиг. 7 а, б, в. *Asterigerina* aff. *risilla* Jarzewa. Оригинал № 3459/28, Хмельницкая обл., с. Киселевка, верхний тортон.
а — вид со спинной стороны, б — вид с брюшной стороны, в — вид с периферического края, × 150
- Фиг. 8а, б, в. *Nonionella turgida* (Williamson). Оригинал № 3459/29, Хмельницкая обл., с. Циковка, верхний тортон.
а — вид со спинной стороны, б — вид с брюшной стороны, в — вид со стороны устья, × 75.
- Фиг. 9а, б, в. *Nonionella turgida* (?) (Williamson.) Оригинал № 3459/30, Хмельницкая обл., с. Циковка, верхний тортон.
а — вид со спинной стороны, б — вид с брюшной стороны, в — вид со стороны устья, × 75

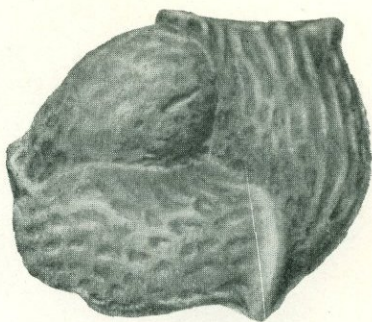
Таблица I



1a



1b



3



5a



5b



2



4a

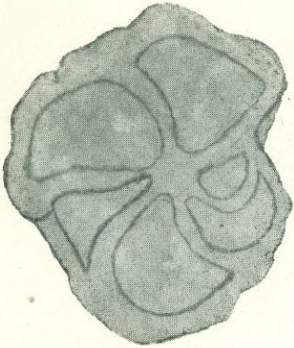


4b



4c

Таблица II



12



1a



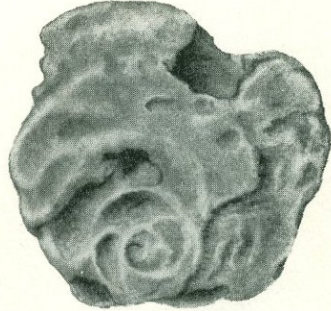
1б



1б



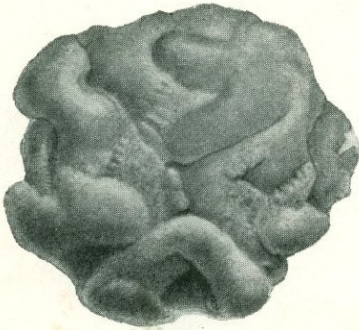
2a



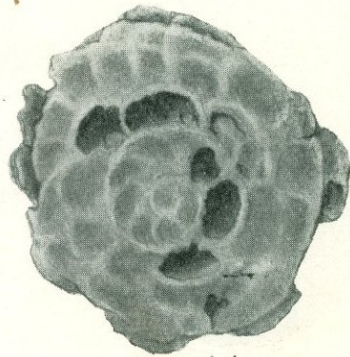
2б



3

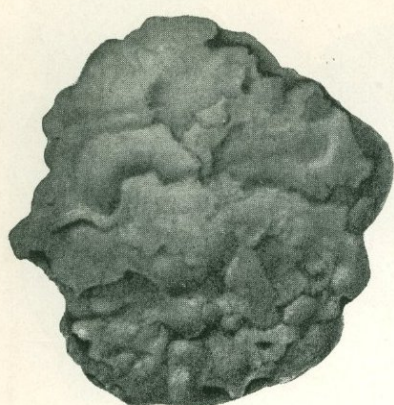


4a

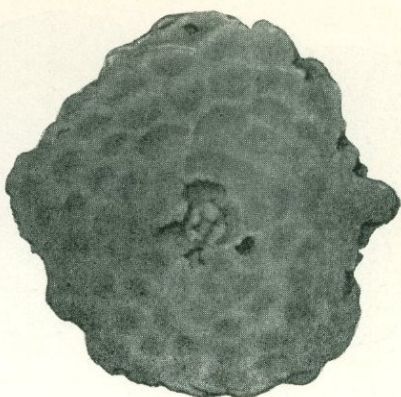


4б

Таблица III



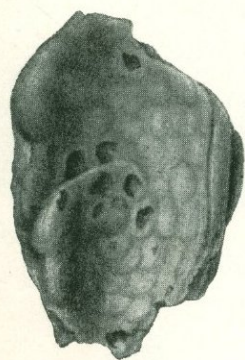
1a



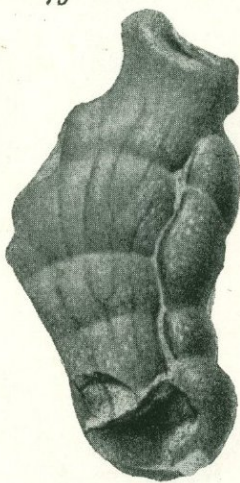
1b



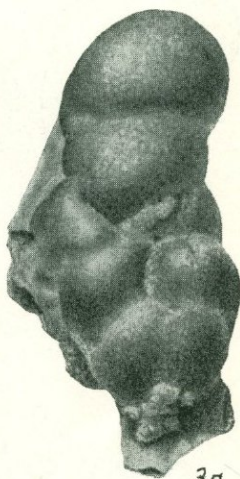
1b



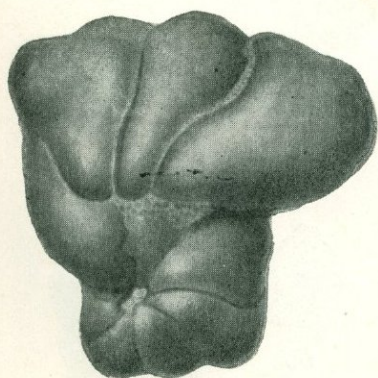
2



3b



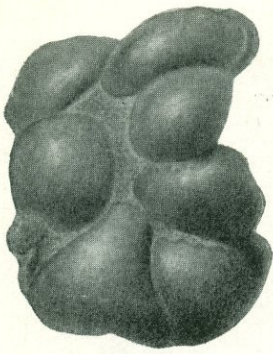
3a



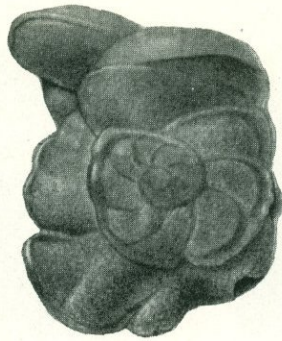
4a



4b



1a



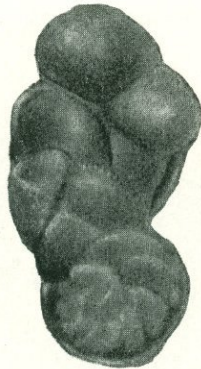
1b



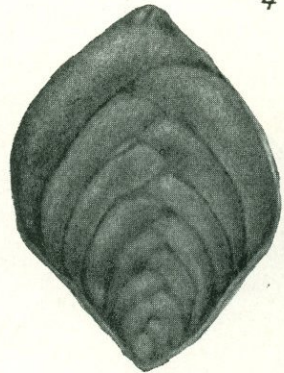
4



2a



2b



3a



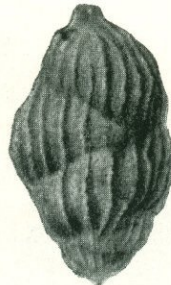
3b



7



6



5



8a



8b



8c

Таблица V



1a

1б



2a

2б



3б

3a



4б



4a



5б



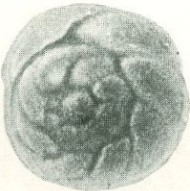
5a



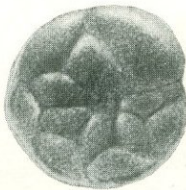
6a



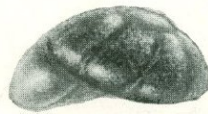
6б



7a



7б



7в



9б



9a



9в



8a



8б



8в

Вопросы микропалеонтологии, 5

*Утверждено к печати
Отделением геолого-географических наук
Академии наук СССР*

Редактор издательства *К. Б. Кордэ*
Технический редактор *О. М. Гуськова*

*

РИСО АН СССР № 5—288. Сдано в набор 13/ХІІ 1960 г.

Подписано к печати 28/IV 1961 г. Формат 70×108^{1/16}

Печ. л. 11,5+20₂ вкл. Усл. л. 15,75+20 вкл. Уч.-издат. л. 18,9(15,3+3,6 вкл.)

Тираж 1400 экз. Т-05433

Изд. № 5028. Тип. зак. № 1374.

Цена 1 руб. 42 коп.

Издательство Академии наук СССР
Москва, Б-64. Подсосенский пер., 21

2-я типография Издательства
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10



ИСПРАВЛЕНИЯ И ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатан	Должно быть
71 85	13 сн. Рис. 1	анатолюскому Условие обозначение вертикального рас- пределения <i>Lenticulina</i> <i>praerolonica</i> по- казано для Франции	синолюскому <i>L. praerolonica</i> распространена в среднем кель- ловее Поволжья
09 29	13 сн. Подпись к рис. 1	<i>L. dicipins</i> <i>Sigmolina</i>	<i>L. dic piens</i> <i>Sigmolina</i>
31	6 сн.	родов	ввдов
33	2 сн.	<i>Quinqueloculina</i>	<i>Triloculina</i>
37	1 св.	поданчий	падангий

1 р. 42 коп.

17184
749