

П. Соловьев
к. 431

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

4



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА 1961

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

4

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1960

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

академик

Н. С. ШАТСКИЙ

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

Д. М. РАУЗЕР-ЧЕРНОУСОВА

Д. М. РАУЗЕР-ЧЕРНОУСОВА*(Геологический институт Академии наук СССР)***РЕВИЗИЯ ШВАГЕРИН С БЛИЗКИМИ РОДАМИ
И ГРАНИЦА КАРБОНА И ПЕРМИ****ПРЕДИСЛОВИЕ**

Как известно, швагерини и близкие к ним роды, т. е. псевдошвагерини, целлии и некоторые парашвагерини, отличаются узким вертикальным распространением, широким географическим и являются одними из самых характерных руководящих ископаемых швагеринового горизонта и его аналогов. Однако с 1939 г., после обстоятельных сводок Ф. Калера (Kahler, 1939) и С. Ганзавы (Hanzawa, 1939), стратиграфическое значение этих форм не было пересмотрено. Ревизия супругов Г. и Ф. Калер (G. и F. Kahler, 1941) систематики этих родов не потеряла своего значения и на сегодня, но она опиралась на неполный материал, как это отмечали сами авторы. В то же время за последние два десятилетия появилось много работ, в которых описаны швагерини и представители близких родов из разных стран. Поэтому представляется своевременным более подробный пересмотр систематики, филогении, географического и стратиграфического распространения этих форм. К сожалению, ревизию зарубежных материалов приходится проводить только по литературным данным, не имея возможности изучить оригиналы. Однако громадное большинство известных в настоящее время видов и разновидностей интересующих нас родов (около 110 форм) описано в нашем столетии достаточно полно и с прекрасными изображениями. Предпринятый пересмотр швагерин с близкими родами имеет своей целью освещение вопроса границы карбона и перми.

СИСТЕМАТИКА ШВАГЕРИН И БЛИЗКИХ К НИМ РОДОВ

В основу предлагаемой систематики этой группы фузулинид, как и всего подсемейства, положены прежде всего данные онтогенеза, указывающие на происхождение видов, затем характер морфологических отличий на всех стадиях роста особей вида, в том числе наличие или отсутствие морфологического разрыва (хиатуса), ареал распространения и геологический возраст. Для всех рассматриваемых нами родов характерны раковина шарообразная или вздуто-веретенообразная, швагериниоидный тип навивания, т. е. тесно свернутые ранние обороты и скачкообразно расширяющиеся высокие последующие, складчатость септ широкая, в виде волнистости септ, или более узкая складчатость, но захватывающая в основном только нижнюю часть септ.

Тип рода: *Schwagerina princeps* Moeller¹, 1878, Материалы геологии России, т. 8, стр. 109—114, табл. V, фиг. 1^b, р. Белая, Тиман².

Характерные признаки: тонкостенный нескладчатый или слабо складчатый тесновитой ювенариум с малой начальной камерой и слабыми хоматами, четкий скачок в развертывании последующих свободно навитых оборотов, септы от слабо до умеренно складчатых у более примитивных групп, у остальных — нескладчатые.

Ареал и возраст. Европа и Азия; в основном швагериновый горизонт и его аналоги, доживание в сакмарском ярусе.

Всего описано 28 видов и 22 разновидности этого рода. Из них только четыре вида известны из надшвагериновых отложений.

Самостоятельность рода *Schwagerina* Moeller, 1877 обосновывалась нами в ряде статей (1936, 1949, 1956). Всеми советскими микропалеонтологами этот род принимается однозначно в понимании В. Мёллера (1878), а не К. Денбара и Д. Скиннера (Dunbar et Skinner, 1936), включивших настоящих швагерин в род *Pseudoschwagerina*. Но А. Д. Миклухо-Маклай (1956, 1959) предлагает выделить в особый род *Sphaeroschwagerina* виды рода *Schwagerina* правильно сферические (отношение $L : D = 1,0$) или сжатые по оси наворачивания ($L : D < 1,0$). Типичным видом нового рода он устанавливает *Schwagerina princeps* Schellwien, 1898, *Palaontographica*, Bd. 94, Taf. 21, Fig. 9. К новому роду *Sphaeroschwagerina* Миклухо-Маклай относит *Sch. sphaerica* var. *karnica* Scherb., 1949, считая этот вид тождественным генотипу рода, а также *Sch. constans* var. *sphaeroidea* Scherb., 1949, *Sch. sphaerica* Scherb., 1949 (частично) и неописанную *Sphaeroschwagerina ferganica* М.-Маклая. Для сферошвагерин, по Миклухо-Маклаю, характерны, кроме внешней формы раковины, отсутствие складчатости септ по всем оборотам и слабое развитие хомат. Не соглашаясь с выделением этого рода, разберем его обоснование, данное Миклухо-Маклаем.

Новый род, по Миклухо-Маклаю, близок к швагеринам, но швагеринны и сферошвагеринны «весьма четко различаются общей формой раковины и складчатостью септ» (1959, стр. 158). Действительно, слабое развитие хомат одинаково характерно для обоих сравниваемых родов. Но и по складчатости септ сферошвагеринны не отличаются от многих видов рода *Schwagerina*. Так, если возьмем виды, отнесенные Миклухо-Маклаем к роду *Schwagerina* (1959, стр. 157), то нескладчатые по всем оборотам септы имеются у голотипа и паратипа *Sch. sphaerica*, описанных С. Ф. Щербович (Паузер-Черноусова и Щербович, 1949, табл. IX, фиг. 7 и табл. X, фиг. 1) с отношением $L : D$ около 1, 10, у *Sph. sphaerica*, описанных Д. М. Паузер-Черноусовой (1938, табл. VI, фиг. 5), Миклухо-Маклаем (1949, табл. VI, фиг. 2) и С. Ф. Щербович (Паузер-Черноусова и Щербович, 1958, табл. VI, фиг. 2 и 3), у которых $L : D > 1,0$. По отношению $L : D$ эти формы никак не являются сферошвагеринами. Нескладчатые септы наблюдаются и у *Sch. subrotunda* Ciry, по данным автора вида и В. Коханской-Девиде (Kochansky-Devide, 1956). Нескладчатые или почти нескладчатые септы отмечены у голотипа *Sch. orientalis* Hus. и видов этой группы (*Sch. ellip-*

¹ *Borelis princeps* Ehrenberg, 1854, указанный В. Мёллером в 1877 г. как типичный вид рода *Schwagerina*, является бесспорным *poen dubium* (Паузер-Черноусова, 1956), о чем нами заявлено в Комиссию по международной зоологической номенклатуре, согласно правил Зоологического конгресса в Копенгагене. На этом основании восстанавливается *Schwagerina princeps* Moeller, 1877.

² Указание К. Денбара (Dunbar, 1958) на происхождение оригиналов Мёллера из Китая по коллекциям Рихтгофена ошибочно. В статье 1877 г. Мёллер совершенно определенно указывает, что при диагностировании рода *Schwagerina* Moeller, 1877 им использованы только материалы геологов, изучавших отложения России (стр. 139).

soidalis Raus. и др.), а также у *Sch. constans* Scherb. Таким образом, четко различать эти два рода по складчатости септ едва ли возможно.

Не находим четких отличий между родами *Schwagerina* и *Sphaeroschwagerina* и в форме раковины. У генотипа рода *Sphaeroschwagerina* — *Schwagerina princeps* Schellw., отношение $L : D$ в двух последних оборотах, судя по изображению, около 0,95, к тому же сечение слегка скошенное и отношение могло равняться единице. Эта форма, бесспорно, тождественна *Sch. subrotunda* Ciry, для которой $L : D$ равно единице или немного более (Ciry, 1943) или 0,98—1,03 (Kochansky-Devidé, 1956). Но последний вид отнесен Миклухо-Маклай к роду *Schwagerina*. К *Sch. subrotunda* очень близка *Sch. sphaerica* Scherb., которая, возможно, является синонимом *Sch. subrotunda*. *Sch. sphaerica* широко распространена в СССР; преобладающие значения отношения $L : D$ для этого вида колеблются между 1,0 и 1,1 с отклонениями до 0,9 и 1,17, по данным Щербович (Паузер-Черноусова и Щербович, 1949, 1958), С. Чэнь (Chen, 1945a), Паузер-Черноусовой (1938), Миклухо-Маклая (1949). Провести грань между формами с отношением $L : D$, равным 0,9—1,0, и 1,0—1,17 не представляется возможным. Можно только выделить крайнюю форму ряда, изредка встречающуюся на Южном Урале вместе с *Sch. sphaerica* и охарактеризованную отношением $L : D$, равным 0,8—0,9. Эта форма, названная Щербович *Sch. sphaerica* var. *karnica* является синонимом *Sch. pulchra* (Kahl et Kahl¹).; *Sch. pulchra* имеет право на видовую (но не родовую) самостоятельность на основании появления признака сжатия раковины и вдавленных пупков на очень ранних стадиях онтогенеза. В этом отношении совершенно иное таксономическое значение имеет несколько сжатая форма раковины в последних оборотах у *Sch. constans* var. *sphaeroidea*, бесспорно не выходящее за пределы внутривидовой изменчивости.

Таким образом, и по форме раковин выделять новый род в пределах указанных групп швагерин не представляется обоснованным. Бесспорно, правильные наблюдения Миклухо-Маклая над общим направлением развития швагерин в сторону ослабления складчатости септ и образования раковин более сферических и далее сжатых по оси навивания. Но в данном случае в особый род объединены конечные и слепые ветви эволюционных рядов нескольких видов, развивавшихся параллельно, постепенно и непрерывно в пределах внутривидовых и межвидовых таксономических категорий, но не родовых, так как разрыва (хиатуса) в морфологических признаках родов *Schwagerina* и *Sphaeroschwagerina* не наблюдается, как и дальнейшей эволюции в этих двух направлениях.

Швагерин обычно разделяют на сферические и эллипсоидальные или вздутоверетенообразные. На основании отличий в форме раковины ювенариума и взрослых особей, а также характера спирали и септ, мы в настоящее время выделяем среди швагерин семь групп. Отличия видов и разновидностей в пределах групп обычно выражаются в характере складчатости септ, высоте спирали, форме осевых концов и боковых склонов раковины.

Группа *Schwagerina vulgaris-fusiformis*

Характерны для группы: укороченный ювенариум, слабо выраженный скачок в расширении спирали, умеренная высота взрослых оборотов, вздуто-веретенообразная или эллипсоидальная форма раковин, складчатость от слабой до довольно сильной, в виде низких и узких петель в осевых сечениях. Описано девять видов с десятью разновидностями.

А р е а л: широкий.

¹ *Schwagerina sphaerica* var. *karnica* Scherb. не может быть синонимом *Sch. princeps* Schellw., как предполагает Миклухо-Маклай, так как формы их раковин по всей взрослой стадии резко отличны.

В о з р а с т: преимущественно нижняя и средняя часть швагеринового горизонта.

Около *Sch. vulgaris* Scherb., отличающейся более укороченной формой раковины и очень слабой складчатостью, группируются шесть разновидностей вида (var. *vulgaris* Scherb., var. *timanica* Scherb., var. *aktjubensis* Scherb., var. *achensis* Scherb., var. *N 1* того же автора и ферганский вариант, выделенный, но пока не опубликованный Ф. Р. Бенш) и четыре самостоятельных вида: *Sch. muchamediarovi* Scherb., *Sch. kolvica* Scherb. и карнийские *Sch. confinii* (Kahl. et Kahl.) и *Sch. turbida* (Kahl. et Kahl.). *Schwagerina borealis* Sheng, 1958 (non Scherbovich, 1949) близка к *Sch. vulgaris* на основании укороченного ювенариума и веретенообразной раковины по всем оборотам. Оба карнийские вида очень сходны с южноуральскими *Sch. vulgaris* var. *N 1* и *Sch. vulgaris* var. *aktjubensis*, а отчасти и с ферганским вариантом по более резко выраженному скачку в расширении спирали и по большей складчатости септ. Возможно, что эти признаки характерны для форм южных районов.

Для видов и разновидностей, тяготеющих к *Sch. fusiformis* Krot., характерны более удлиненная раковина и нередко более сильная складчатость септ. *Sch. fusiformis* Krot. из Кольвинского края — одна из первых описанных швагерин. Кроме северной формы, этот вид представлен двумя южноуральскими разновидностями (var. *crassa* Scherb., и var. *plicata* Scherb.) и северо-ферганской. По-видимому, также географической разновидностью *Sch. fusiformis* следует считать и карнийскую *Sch. aequalis* (Kahl. et Kahl.), известную из Югославии, Греции, Средней Азии и Западного Китая. Отличия этой формы выражаются лишь в более высокой складча ости септ. Но усиление складчатости у более южных разновидностей ряда видов этой группы отмечалось уже ранее. Самостоятельными видами, близкими к *Sch. fusiformis*, являются *Sch. kargalensis* Scherb., *Sch. kumajica* Scherb. и карнийская *Sch. extensa* (Kahl. et Kahl.). К последней, однако, очень близок вариант с более удлиненной формой раковины, описанный Бенш, что указывает на отсутствие четкого морфологического разрыва между двумя видами.

Группа *Schwagerina carniolica-pavlovi*

Внешняя форма раковины, как у видов группы *Sch. vulgaris*, т. е. вздуто-веретенообразная с выступающими осевыми концами, но ювенариум более удлиненный и начало взрослой стадии раковины более шарообразной формы, а скачок в расширении спирали более резко выражен; септы обычно почти прямые или волнистые с широкими областями осевых сплетений. Описано пять видов.

А р е а л: очень широкий.

В о з р а с т: преимущественно средняя часть швагеринового горизонта.

Sch. pavlovi Raus. чрезвычайно близка к *Schwagerina carniolica* (Kahl. et Kahl.), отличаясь лишь более выступающими осевыми концами раковины по всем оборотам. Возможно, что эти два вида являются или викарирующими или географическими разновидностями. Кроме того, к этой группе относятся *Sch. volongica* Scherb. с Северного Тимана, *Sch. fragilis* (Ciry) — из Малой Азии и вид, описанный Бенш из северной Ферганы, но пока не опубликованный.

Группа *Schwagerina nitida*

Раковина по всем оборотам, как у видов группы *Sch. carniolica* — *pavlovi*, но во взрослой стадии с довольно сильной складчатостью септ, в форме широких и низких арочек в осевых сечениях. К этой группе можно отнести

четыре вида. Ареал ограниченный. Возраст: верхняя часть швагеринового горизонта и сакмарский ярус.

Sch. nitida (Kahl. et Kahl.), описанная из верхней части швагериновых известняков Карнийских Альп, известна также из Тянь-шаня. Близки к ней *Sch. citrifomis* (Kahl. et Kahl.) и *Sch. elegans* (Kahl. et Kahl.) из трогкофельских известняков. Условно к той же группе отнесена *Sch. lata* (Kahl. et Kahl.) из тех же трогкофельских известняков, отличающаяся своей шарообразной формой ($L : D = 0,9-1,0$) и слегка вдавленными полюсами.

Группа *Schwagerina princeps*

Характерен умеренно удлиненный ювенириум и довольно постепенный переход (на протяжении нескольких оборотов) удлиненной раковины ювенириума в шарообразную наружных оборотов со слегка выступающими осевыми концами, затем резко выраженный скачок в развертывании, высокие обороты взрослой стадии, волнистость и слабая складчатость септ на боках во взрослой стадии (в осевых сечениях редкие низкие и узкие арочки). Известно три вида с двумя разновидностями. Довольно широко распространена в европейской части СССР и Средней Азии по всему швагериновому горизонту.

Кроме самой *Sch. princeps*, в эту группу можно включить *Sch. shamovi* (Scherb.) вместе с ферганским подвидом и с *forma gerontica* Scherb., а также *Sch. borealis* Scherb. Последний вид близок к группе *Sch. vulgaris*.

Группа *Schwagerina constans*

Характерны укороченный многооборотный ювенириум с четкими хоматами, резкий скачок в развертывании, шарообразная раковина на взрослой стадии, септы прямые или волнистые. К этой группе относится один вид с тремя вариантами (*var. constans* Scherb., *var. sphaeroidea* Scherb. и *var. fixa* Scherb.), встреченными на Южном Урале (Паузер-Черноусова и Щербович, 1949), и четырьмя экологическими морфами и формами из Донецкого бассейна (Киреева, 1958). Последние отличаются еще большей массивностью ювенириума (*morpha callosa*), а некоторые — большей удлиненностью раковины (*forma acuminata*) или большей волнистостью септ (*morpha crassa* и *morpha bachmutica*).

В о з р а с т: преимущественно средняя часть швагеринового горизонта.

Несмотря на некоторую специфичность этой группы (необычные для швагерин четкие хоматы во внутренних оборотах и укороченная форма тяжелого ювенириума) преждевременно придавать ей более высокий таксономический ранг, исходя из ограниченности ареала и монотипности группы.

По-видимому, морфологические особенности вида объясняются влиянием внешней среды, а именно, осолоняющихся бассейнов в пределах Донецкого бассейна, возможной родины этого вида.

[Группа *Schwagerina* ~~sub~~ *subrotunda-sphaerica*

Характерны сильно удлиненный ювенириум с очень быстрым переходом к правильно сферической или сжатой по оси раковине взрослых особей, четко выраженный скачок в наживании, отсутствие складчатости септ по всем оборотам и ограничение ячеистых сплетений септ только узкой областью по оси.

Описано три вида и четыре разновидности. Географически весьма широко распространенная группа. Возраст: средняя и главным образом верхняя часть швагеринового горизонта.

Очень типичная *Schwagerina sphaerica* Scherb., по-видимому, идентична *Sch. subrotunda* Ciry из Средней Азии. К сожалению, при описании *Sch. sphaerica* работа Сири нам не была известна. Непосредственное сравнение оригиналов должно решить этот вопрос. *Sch. sphaerica* представлена четырьмя разновидностями: var. *sphaerica* Scherb., var. *gigas* Scherb., var. *sokensis* Scherb. и форма *compressa* Scherb. *Sch. ciceroidea* Raus. et Bel. очень близка, возможно, идентична с *Sph. sphaerica*. Недостаточность материала не позволяет решить этот вопрос и мы оставляем ее как разновидность *Sch. sphaerica*. *Sch. princeps* var. *asiatica* M.-Macley мы считаем идентичной *Sch. sphaerica* var. *gigas*.

Самостоятельным видом этой группы является сжатая по оси *Sch. pulchra* (Kahl. et Kahl.), в синонимику которой ставим *Sch. sphaerica* var. *carnica* Scherb.

Нерешенным остается вопрос о вероятном тождестве *Sch. glomerosa* Schwag., 1883, с *Sch. sphaerica* Scherb. и с *Sch. subrotunda* Ciry впредь до исследования топотипов *Sch. princeps* var. *glomerosa* Schwag.

Группа *Schwagerina orientalis*

Раковины этой группы, к которой относятся три вида, отличается от раковин группы *Sch. subrotunda* — *sphaerica* несколько сжатыми по диаметру оборотами, что придает им эллипсоидальную форму.

Ареал распространения очень большой, особенно в Азии.

Возраст: возможно, только верхняя часть швагеринового горизонта.

Кроме *Schwagerina orientalis* Huz. к этой группе относятся *Sch. ellipsoidalis* Raus. и *Sch. merangensis* Fost. et Thomps.; *Sch. sphaerica* var. *ovoides* Scherb. мы считаем синонимом *Sch. orientalis*. Группа недостаточно изученная, возможно, сборная. Особенно важно установить ее взаимоотношения с целлиями.

Род *Zellia* G. et F. Kahler, 1937

Тип рода: *Pseudoschwagerina* (*Zellia*) *heritschi* G. et F. Kahler, 1937, Palaeontogr., Bd. 87, Abt. A, S. 21—24, Taf. II, Fig. 1. Карнийские Альпы, верхний швагериновый известняк.

Характерные признаки: постоянство формы раковины по всем оборотам, обычно постепенное и умеренное возрастание высоты спирали по оборотам, реже с ускорением разворачивания после ювенариума, сравнительно толстые стенки с постепенным их утолщением по оборотам, небольшое число оборотов в ювенариуме, слабая складчатость или волнистость септ на ранних оборотах (особенно у форма B) и отсутствие складчатости на взрослой стадии, слабые хоматы или их отсутствие. Можно выделить девять видов с четырьмя разновидностями.

Ареал: юг и восток Азии, Малая Азия, Южный Урал, Карнийские Альпы.

Возраст: верхняя часть швагеринового горизонта и его аналогов.

Группа *Zellia heritschi*

Характерны эллипсоидальная форма раковины, постепенное и умеренное возрастание спирали. К этой группе относится *Z. heritschi* Kahl. et Kahl. с двумя подвидами (subsp. *heritschi* Kahl. et Kahl. и subsp. *media* Kahl. et Kahl.) и *Z. magnae* — *sphaerae* (Col.) с более короткой раковинной и вдавленными полюсами.

Группа *Zellia amedaei*

Характерны шарообразная форма раковины и резко выраженный скачок в расширении спирали после ювенириума.

Наиболее эллипсоидальными из этой группы являются *Z. colanii* Kahl. et Kahl. с двумя вариантами — var. *colanii* и var. *chengkungensis* Sheng, а также *Z. hsui* Sheng со своеобразными охватывающими оборотами при вдавленных полосах. Более сферическая *Z. galatea* (Ciry), занимает промежуточное положение между *Z. colanii* и *Z. amedaei*. Близость *Z. galatea* к *Z. amedaei* (Deprat) отмечалась Цири, но их существенно отличают характер навивания и число септ. *Z. amedaei*, судя по изображению, обнаруживает некоторое сжатие по оси. По-видимому, к этой группе относится и *Z. hunosei* Н а п з., однако ее признаки недостаточно ясны. Условно в эту группу включается и *Z. kusjapkulovi* Scherb., только предположительно отнесенная к целлиям и весьма сходная с формами группы *Schwagerina constans*.

Группа *Zellia mira*

Характерны сжатая по оси раковина и быстрое расширение спирали. В этой группе известна только *Z. mira* Kahl. et Kahl. Эта группа интересна по сходству с некоторыми видами рода *Robustoschwagerina*.

Род *Robustoschwagerina* Miklucho-Maclay, 1956

Тип рода: *Pseudoschwagerina tumida* Licharev, 1936. Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР, т. 6, стр. 41—42, табл. IV, фиг. 1., Дарваз, сафет-даронская толща.

Очень крупная сферическая или сжатая по оси раковина с большими начальными камерами и небольшим числом оборотов как в ювенириуме, так и во взрослой стадии; высота оборотов очень большая, стенка относительно тонкая, слабо утолщающаяся по оборотам; септы слабо волнистые в ювенириуме и нескладчатые в остальных оборотах; хоматы четкие только в ювенириуме.

А р е а л: юго-восток Азии, Малая Азия, Карнийские Альпы.

В о з р а с т: преимущественно сакмарский ярус, реже верхняя часть швагеринового горизонта.

Автор рода отнес к этому роду, кроме *Robustoschwagerina tumida* Lich., близкие к ней *R. schelhwieni* (Yabe), *R. kainsuensis* (M.-Maclay) и *R. tumidiformis* (M.-Maclay). Эти формы, бесспорно, очень близки между собой. По-видимому, к тому же роду следует причислить *R. regularis* (Ciry) и более мелкую, но тонкостенную *R. geyseri* Kahl. et Kahl. по сходству основных родовых признаков. С меньшим основанием мы включаем в этот же род и *R. nucleata* (Ciry), отличающуюся своим ювенириумом с очень небольшим числом оборотов и более слабыми хоматами.

Род *Parazellia*, genus novum

Тип рода: *Fusulina muongthensis* Deprat, 1915, Mem. Serv. Geol. indochine, vol. IV, fasc. 1 p. 5—7, pl. II, fig. 1.

Раковина сходная по очертаниям с раковиной целлий, но с преобладанием вздуто-веретенообразной формы, с постепенным утолщением стенки по оборотам, со слабо выраженным скачком в расширении спирали, с умеренной высотой оборотов и довольно сильной складчатостью септ (основное отличие от целлий). Описано четыре вида и четыре разновидности.

А р е а л: Восточная Азия, Европейская часть СССР, Карнийские Альпы.

В о з р а с т: умеренно распространены в средней и верхней частях швагеринового горизонта.

Parazellia muongthensis (Deprat) из Северного Вьетнама по своим признакам относилась к псевдошвагеринам. Однако этот вид, как и близкие к нему формы, очень сходен с целлиями группы *amedaei*, от которых он отличается по существу лишь наличием складчатости септ на всех стадиях развития. Учитывая совместное нахождение *Fusulina muongthensis* и близких к ней видов с целлиями повсюду на юге и востоке Азии, а также в Карнийских Альпах, и полное отсутствие представителей этой группы в Америке, нам кажется целесообразным выделить эти формы, генетически близкие к целлиям, в особый род — *Parazellia*. Можно предполагать, что среди парацеллий были предковые формы целлий. В СССР описано две географические разновидности *Parazellia muongthensis* — subsp. *rossica* (Raus.) и subsp. *volgensis* (Scherb.). Кроме того, на Южном Урале известны *P. primigena* (Raus.) и *P. ischimbajica* (Raus.) с вариантами var. *ischimbaica* и var. *falx* (Raus.). По-видимому, к парацеллиям относится *Parazellia elatior* (Kahl. et Kahl.), описанная как *Zellia heritschi* var. *elatior* (Kahl. et Kahl.) из Карнийских Альп. По слабой складчатости септ она наиболее близка к *Parazellia muongthensis* var. *volgensis* и к *P. ischimbajica*.

Род *Pseudoschwagerina* Dunbar et Skinner, 1936

Тип рода: *Schwagerina uddeni* Beede et Kniker, 1924, Texas Univ. Bull. 2433, p. 27—30, pl. VI, fig. 1. Северная Америка, Канзас, серия Биг-Блу, аналог швагеринового горизонта.

Характерные признаки: толстостенный, довольно сильно складчатый тесно навитой ювенириум с крупной толстостенной начальной камерой и с четкими хоматами, скачок в разворачивании спирали от слабо до сильно выраженный, наружные обороты широко навиты, септы от слабо волнистых до умеренно кладчатых, в осевых сечениях довольно широкие и высокие арочки.

Ареал: Америка, СССР, Восточная Азия.

Возраст: швагериновый горизонт и его аналоги, единично в сакмарском ярусе.

В Америке широко распространены только три группы этого рода, соединенные между собой переходами, что указывает на общность их происхождения.

Группа *Pseudoschwagerina beedei*

Группа характеризуется веретенообразной раковиной по всем оборотам и постепенностью перехода от толстостенных ранних оборотов к первым более тонкостенным взрослой стадии складчатость септ до довольно сильной. Описано восемь видов и один вариант, которые можно отнести к четырем видам с четырьмя вариантами.

Ареал: Америка, Европейская часть СССР, редко Средняя Азия.

Pseudoschwagerina beedei Dunb. et Skinn. представлена на Южном Урале подвидом *uralensis* Raus. Близким, но особым видом является *P. truncata* Raus., к которой можно отнести и экземпляр, изображенный К. Нидхемом (Needham, 1937) на табл. IX, фиг. 3, как *P. uddeni*.

Из Северной Америки из этой группы описаны *P. convexa* Thomps., *P. rhodesi* Thomps., *P. morsei* Needh., а в Южной Америке — *P. brogglia* Kob., *P. vilcanotensis* Rob. и *P. ayacuchensis* Rob. Однако большинство американских видов не имеет четких видовых отличий, к тому же размеры индивидуальной изменчивости, судя по изображениям видов, авторами допускаются большие. Так, *P. brogglia* практически неотличимы от *P. beedei* subsp. *uralensis*, *P. convexa* и *P. vilcanotensis* очень близки к той же *P. beedei*,

являясь лишь ее разновидностями. Более четкими видами являются *P. morsei* и *P. ayacuchensis*, разновидностью первого вида можно считать *P. rhodesi*. Таким образом, число видов этой группы, едва ли более четырех, но виды достаточно изменчивы.

Группа *Pseudoschwagerina uddeni*

Характерны шарообразная форма раковин во взрослом состоянии и резкое обособление толстостенного ювенариума от быстро расширяющихся тонкостенных последующих оборотов начала взрослой стадии, септы чаще волнистые, реже широкоскладчатые. Описаны десять видов и одна разновидность. Ареал более широкий, чем у группы *P. beedei*, нередко встречаются и в Средней Азии.

Эти десять видов и одну разновидность можно сгруппировать в пять видов с девятью подвидами и разновидностями: 1) *Pseudoschwagerina intermedia* Raus. с признаками, переходными от группы *P. beedei*¹; 2) *P. uddeni* Beede et Knik. с подвидами subsp. *uddeni* и subsp. *russiensis* Raus. и разновидностями var. *roessleri* Thomps. et Hazz. и var. *dallmusi* Thomps. et Mill.; 3) *P. robusta* (Meek), обладающая наиболее шарообразной раковиной, с тремя географическими подвидами: одним американским — subsp. *robusta*, и двумя среднеазиатскими — subsp. *rhomboides* M.-Maklay и подвидом, описанным, но пока не опубликованным, Бенш.; 4) *P. aktjubensis* Raus. со специфической довольно сильной складчатостью септ; разновидностью *P. aktjubensis* можно считать *P. arta* Thomps. et Hazz.; 5) гигантская *P. gerontica* Dunb. et Skinn. Возможно, к этой группе относится *P. stanislavi* Dunb.

Группа *Pseudoschwagerina texana*

Близка к группе *P. beedei* по постепенности перехода от ювенариума, к взрослым оборотам, но отличается сильной удлиненностью раковины, довольно сильной складчатостью, крупными размерами, и более резко выраженным скачком в развертывании спирали. Описано четыре вида и две разновидности. Встречаются только в Северной Америке.

Широко распространенной географически и по разрезу является *Pseudoschwagerina texana* Dunb. et Skinn. с вариантами var. *texana* и var. *ultima* Dunb. et Skinn. Близкими видами являются *P. uber* Thomps. et Hazz. и *P. needhami* Thomps. Из северо-западной части Соединенных Штатов описана *P. montanensis* Frenz. et Mund., форма примитивная с признаками групп *P. beedei* и *P. texana*.

Род *Rugososchwagerina* Miklucho-Maclay, 1956

Т и п р о д а: *Schwagerina yabei* Staff, 1909, N. Jahrb. Min. Geol. Pal., Bl.—Bd. XXVII, S. 463—468, Taf. 7, Fig. 3.

Вздуто-веретенообразные швагерины, отличающиеся от швагерин сильно складчатыми септами в ювенариуме и относительно слабо складчатыми в поздних оборотах; хоматы отсутствуют.

А р е а л: Сицилия и Южная Фергана (горы Кара-Чатыр).

В о з р а с т: от средней зоны швагеринового горизонта (горы Кара-Чатыр) до верхней перми. Пока опубликовано описание только генотипа рода, описания среднеазиатских видов еще не опубликованы.■

¹ Овоидной формой раковины в срединных оборотах отличаются некоторые экземпляры, описанные в Америке как *P. uddeni*. На этом основании к *P. intermedia* можно отнести экземпляры, изображенные на табл. VII, фиг. 1 и 5 в статье К. Денбара и Н. Ньюелла (Dunbar and Newell, 1946), или на табл. IX, фиг. 5 в статье Нидхема (Needham, 1937).

Тип рода: *Schwagerina fusulinoides* Schellwien, 1898, Palaeontographica, Bd. 44, S. 258—159, Taf. 21, Fig. 9, Карнийские Альпы, трогкофельские известняки.

Характерны примитивность общего облика, близость по ряду признаков к псевдофузулинам или даиксинам, очень слабая складчатость или волнистость септ, более резко выраженная во взрослой стадии, четкий скачок в разворачивании спирали, веретенообразная раковина, слабые хоматы в ювенариуме.

Ареал: Карнийские Альпы, Южный Урал, Средняя Азия, Китай. Вертикальное распространение широкое, чаще в нижней зоне швагеринового горизонта и в сакмарском ярусе.

Всего описано шесть видов с шестью разновидностями. Видами с четкими видовыми признаками можно считать *Occidentoschwagerina fusulinoides* (Schellw.) с подвидами subsp. *fusulinoides* и ферганский подвиd, описанный Бенш, затем *O. leei* (Kahl. et Kahl.), *O. cheni* (Kahl. et Kahl.) с вариантами var. *cheni* и var. *exilis* (Chen), *O. alpina* (Kahl. et Kahl.) (лишь форма В, изображенная на табл. X, фиг. 1) и *O. primaeva* Raus. с тремя разновидностями (var. *primaeva*, var. *fortificata* Raus. и ферганская разновидность, описанная Бенш). Кроме того, к тому же роду относится *Paraschwagerina acuminata* var. *uralensis* Raus.; последний вариант следует выделить в особый вид — *Occidentoschwagerina uralensis*, так как сильная складчатость септ американской *Paraschwagerina acuminata* Dunb. et Skinn. указывает на принадлежность ее к другому роду.

Возможно, что близки к *Occidentoschwagerina fusulinoides* два вида из Боливии, отнесенные к роду *Pseudoschwagerina* — *P. kozlowskii* Dunb. et Newell и *P. d'orbignyi* Dunb. et Newell. У этих боливийских видов ранние обороты отличаются тонкостенностью и малыми начальными камерами, что заставляет отделять их от псевдошвагерин и сближать с видами рода *Occidentoschwagerina*. Однако их систематическое положение нельзя считать решенным. Ареал обитания пока остается обособленным от окцидентосшвагерин.

ФИЛОГЕНИЯ ШВАГЕРИН И БЛИЗКИХ К НИМ РОДОВ

Разбирая систематику швагерин и близких к ним родов, мы исходили от вида как основной единицы систематики. Однако филогенетические взаимоотношения отдельных видов этих родов еще далеки от полной ясности и в лучшем случае можно говорить лишь о родстве выделенных групп. Поэтому мы ограничимся рассмотрением филогении родов и групп некоторых из них. Предварительно в целом очень кратко остановимся на развитии фузулинид.

В эволюции фузулинид в верхнем палеозое намечается пять этапов, из которых три приходятся на все отделы карбона и два на оба отдела перми.

Первый этап относится к нижнему карбону (конец турнейского века и весь визейский) и для него характерно сем. *Ozawainellidea* (рис. 1). Вторым этапом развития фузулинид почти целиком падает на средний карбон и выражен всесветно очень ярко как начало расцвета надсем. *Fusulinidea* и развития сем. *Fusulinidae*. Верхний карбон — время эволюции сем. *Schwagerinidae*, точнее его подсем. *Schwagerininae* (третий этап). Нижняя граница верхнего отдела карбона совпадает с появлением у фузулинид нового признака, а именно керитекального строения стенок раковин. С начала перми среди фузулинид появляется новое надсемейство *Verbeekinidea*, развившееся из относительно медленно эволюционировавшего ствола штаффеллин и характеризующееся совершенно новыми признаками.

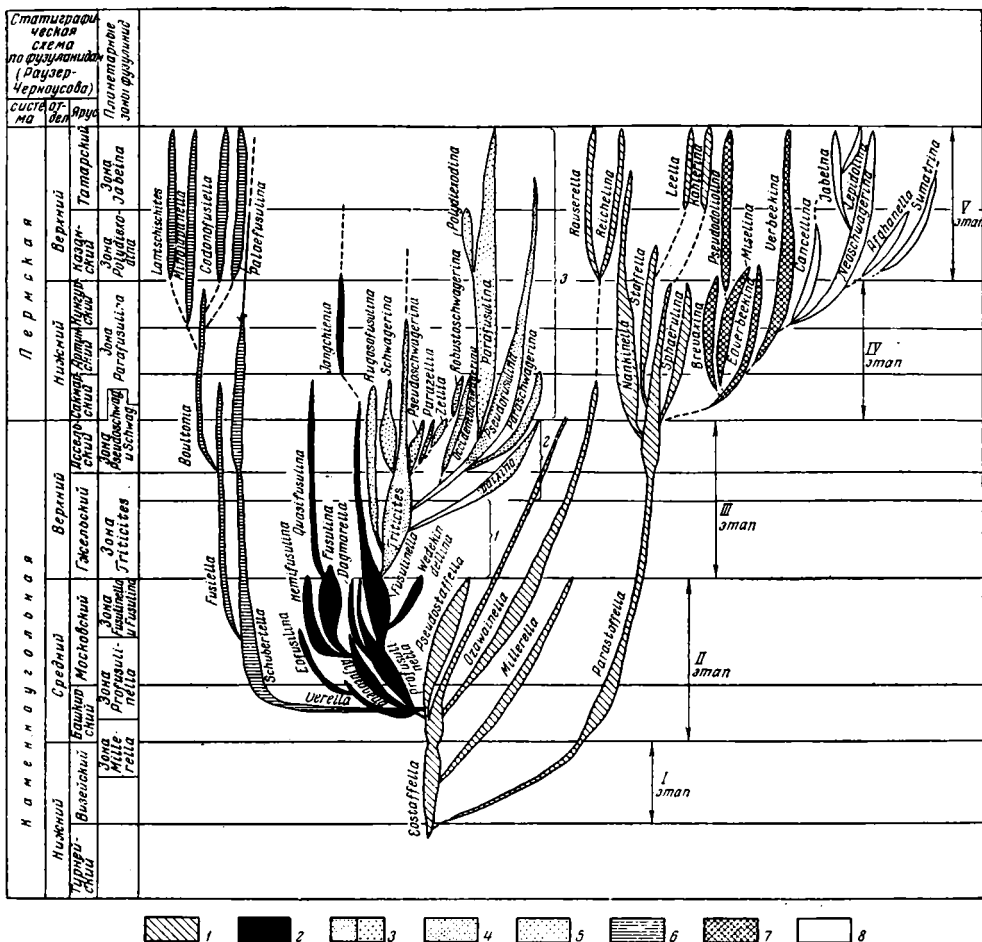


Рис. 1. Основные этапы развития Fusulinidae и Verbeekinae (по схеме Миклухо-Маклая, Раузер-Черноусовой и Розовской, 1958, с небольшими изменениями и изъятием родов, известных только на одном континенте)

1 — сем. Ozawainellidae; 2 — сем. Fusulinidae; 3 — сем. Schwagerinidae; 4 — подсем. Schwagerininae; 5 — подсем. Polydiexodininae; 6 — сем. Schubertellinidae; 7 — сем. Verbeekinae; 8 — сем. Neoschwagerinidae

Верхняя пермь — время быстрого развития сем. Neoschwagerinidae и появления в надсем. Fusulinidae высокоспециализированных родов подсемейств Polydiexodininae, Ozawainellinae и Boultoniinae.

Перейдем к более подробному рассмотрению развития сем. Schwagerinidae, в частности родов со швагериноидной спиралью. В эволюции этого семейства можно выделить три фазы. Первая фаза охватывает время зоны Triticites верхнего карбона по зарубежным схемам или зоны Triticites вместе с зоной Pseudofusulina по схемам, принятым в СССР. В это время происходит основное развитие тритицитов и данксин и возникают ругозофузулины и псевдофузулины. Вторая фаза падает на швагериновый горизонт и синхронна ему отложения. Эта фаза характеризуется расцветом рода Pseudofusulina, продолжающейся эволюцией рода Rugosofusulina, доживанием родов Triticites и Daixina, и появлением специфичных для этого времени шарообразных или вздуто-веретенообразных фузулинов со швагериноидным навиванием. Группа родов первой и второй фазы составляют подсемейство Schwagerininae. К третьей фазе относится время расцвета

парафузулин, которые, вместе с верхнепермским родом *Polydixodina* выделяются в особое подсемейство *Polydixodinae*.

Как это явствует из схемы филогении (см. рис. 1), все роды со швагериноидной спиралью (вторая фаза) теснейшим образом связаны с родами первой фазы и не дают потомков в третьей фазе. Наиболее ясно происхождение рода *Pseudoschwagerina*, предками которых были типичные тритициты с четкими хоматами и складчатыми септами. Наличие переходных форм подтверждает данные онтогенеза. Предковые формы рода *Schwagerina* до сих пор не установлены. Их можно искать среди псевдофузулиин или даинскин и среди тритицитов типа *Triticites schwagerinoides*. Переходных форм пока не обнаружено и можно предполагать образование по типу, аналогичному архалаксису, т.е. резкий скачкообразный морфогенез на самой ранней стадии. Парацеллии, по всей вероятности, возникли также от какой-то группы тритицитов и могут быть предками рода *Zellia*. На это указывает сходство ряда признаков этих двух родов и совпадение их ареалов, а возможно, и центров возникновения. Данных к филогении робустошвагерин пока не имеется, но близость некоторых видов целлий (*Zellia galatea*, *Z. amedaei*, *Z. mira*) к видам типа *Robustoschwagerina regularis*, *R. nucleata* и др., а также общее направление изменчивости ряда *Parazellia* — *Zellia* — *Robustoschwagerina* в сторону возникновения более шарообразной или сжатой по оси раковины и ослабления складчатости септ позволяют высказать предположение о родстве целлий и робустошвагерин. Происхождение рода *Occidentoschwagerina* не вызывает сомнений: он возник от примитивных псевдофузулиин или даинскин, так как их отличает только швагериноидная спираль, еще более слабая складчатость и почти полное отсутствие хомат.

Таким образом, роды со швагериноидной спиралью швагеринового горизонта являются непосредственными потомками родов *Triticites* и *Pseudofusulina*, основных родов верхнего карбона, и образуют четкую фазу в развитии сем. *Schwagerinidae*, составляя с группой родов первой фазы одно целое, одно подсем. *Schwagerininae* (см. рис. 1). В признаках швагерин, псевдошвагерин, целлий и других родов швагериноидных фузулиния нельзя найти чего-либо качественно отличного и принципиально нового, по сравнению с остальными родами того же подсемейства: отличия больше количественного порядка, выражающиеся в высоте оборотов спирали, характере складчатости септ, степени удлиненности юношеских оборотов и т. п. К тому же эти признаки явно приспособительные. Хотя до сих пор не выяснено значение раздутых наружных оборотов и швагериноидной спирали внутренних, однако, некоторые авторы предполагают планктонный образ жизни этих шарообразных форм с облегченным типом строения раковины.

Рассматриваемые формы со швагериноидной спиралью заканчивают свое существование в основном в швагериновое время. Они не дали начало новым пермским типам фузулинид, они образовали лишь короткие слепые, слабо расходящиеся ветви и вымерли или в конце швагеринового времени, или вскоре после него. Пермское же время характеризуется совершенно иным типом всей фузулинидовой фауны, о чем уже было сказано.

Переходя к более мелким таксономическим категориям, мы остановимся в основном на роде *Schwagerina*, так как он лучше изучен и представлен среди родов со швагериноидной спиралью наибольшим числом видов и форм. О филогенетических взаимоотношениях отдельных групп этого рода можно высказать некоторые предположения и наметить основные направления его развития.

Самыми примитивными и наиболее древними являются виды группы *Sch. vulgaris* — *fusiformis* (рис. 2). Уже у этих видов четко выступает корреляционная зависимость между формой раковины и складчатостью септ, выражающаяся у всех швагерин и ряда близких родов в наибольшей складчатости более удлиненных форм. У правильно сферических и сжатых по

оси форм наблюдается обратное — наиболее плоские, прямые септы. Кроме того, следует отметить вообще усиление складчатости септ у группы *Sch. fusiformis*. По-видимому, группа *Sch. fusiformis* образует слепую ветвь, но ее продолжение, возможно, намечается в группе *Sch. nitida*. Развитие группы *Sch. vulgaris* происходит в сторону более быстрого разворачивания оборотов (var. N1, var. *aktjubensis*, var. *confinii*) и увеличения шарообразности раковины.

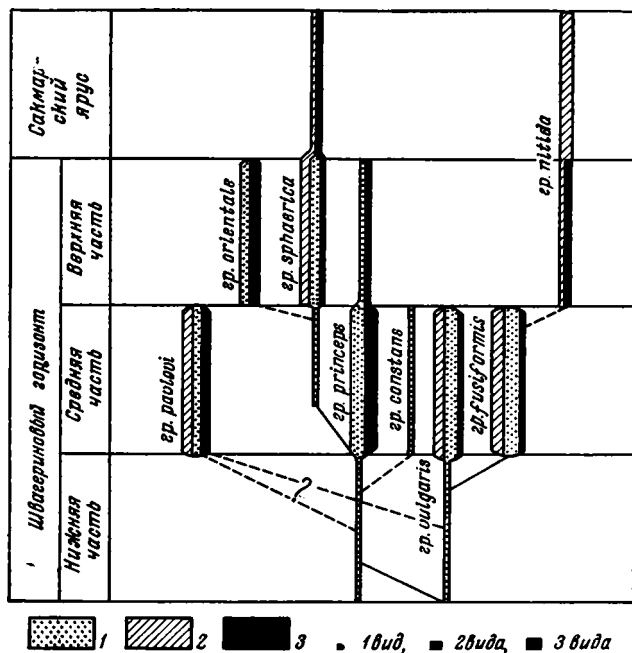


Рис. 2. Схема родственных соотношений групп видов рода *Schwagerina*.
Ширина колонок пропорциональна числу видов

1 — Европейская часть СССР; 2 — Западная Европа; 3 — Азия

Такие формы дают переход к видам группы *Sch. princeps* с более шарообразной раковинной. Сама *Sch. princeps* появляется уже в нижней зоне швагеринового горизонта. У немногочисленных видов группы *Sch. princeps* еще сохраняются такие признаки группы *Sch. vulgaris*, как укороченный ювенириум, маленькие низкие арочки септальной складчатости на взрослой стадии, широкая область осевых сплетений. Так, *Sch. borealis* почти с одинаковым основанием может быть отнесена как к группе *Sch. vulgaris* так и к группе *Sch. princeps*.

Дальнейшее развитие группы *Sch. princeps* прослеживается в видах группы *Sch. sphaerica*. С переходом к более сферической форме раковин этой группы исчезает складчатость септ, проявляясь только чаще в их волнистости, и область осевых сплетений становится очень узкой. Признаки группы *Sch. princeps* еще выражены у *Sch. sphaerica* var. *gigas*, что подтверждает родство этих двух групп.

По-видимому, параллельной боковой ветвью группы *Sch. princeps* является группа *Sch. constans*. Сферическая форма раковины и слабая складчатость септ сближает последнюю с группой *Sch. sphaerica*, однако специфически укороченный, тяжелый, многооборотный ювенириум указывает скорее на родство с группой *Sch. princeps*. Резкие изменения экологических условий, по-видимому, вызвали изменчивость уже на ранних стадиях онтогенеза. Возможно, усыхающие окраинные части швагеринового

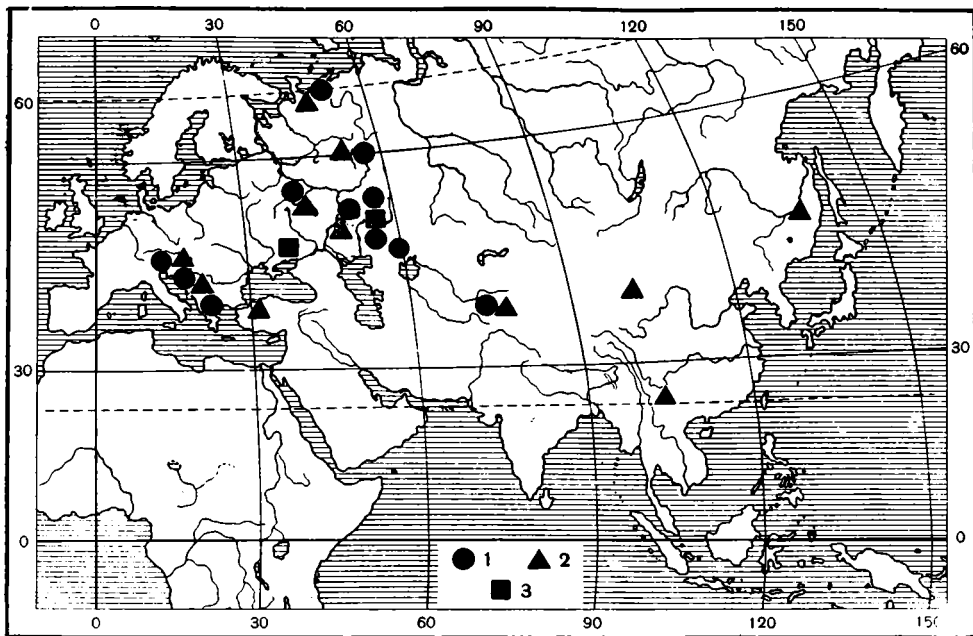


Рис. 3. Географическое распространение швагерин раннешвагеринового времени
1 — группа *Schwagerina vulgaris-fusiformis*; 2 — группа *Sch. pavlovi*; 3 — группа *Sch. constans*

бассейна в пределах Донецкого бассейна были родиной группы *Sch. constans* с узким ареалом распространения.

Интересная группа *Sch. orientale* настолько близка к группе *Sch. subrotunda* — *sphaerica* по характеру складчатости септ и спирали, отличаясь лишь более овоидной формой, что почти доказанной можно считать их филогенетическую близость.

В группе *Sch. carniolica* — *pavlovi* отмечаются изменения, аналогичные наблюдаемым в группе *Sch. sphaerica* — в сторону удлинения ювенариума и ослабления складчатости септ до почти полного ее исчезновения. Но по имеющемуся материалу пока трудно сказать, произошла ли эта группа от группы *Sch. princeps* или непосредственно от группы *Sch. vulgaris*. Последнее предположение усиливает вероятность родства группы *Sch. nitida* с группой *Sch. fusiformis*.

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ШВАГЕРИН И БЛИЗКИХ К НИМ РОДОВ

При рассмотрении систематики и филогении интересующих нас родов мы неоднократно указывали на особенности в их ареалах как на существенный критерий, дополняющий морфологические отличия, не всегда четко выраженные или затемненные гомеоморфией, обычной у фораминифер.

На рис. 3—5 показано географическое распространение всех групп видов, перечисленных в систематической части статьи. Распространение рода *Schwagerina* четко ограничено только Евразией, а целлий — только югом Евразии. Три группы псевдошвагерин свойственны преимущественно Америке, но две из них (*P. beedei* и *P. uddeni*) распространены и в Европе, в основном по Уралу. Знаменательно отсутствие псевдошвагерин в Западной Европе. В Средней Азии известно только небольшое число видов этого рода, и еще меньше — в Восточной Азии. Парацеллии, сравнительно редкие,

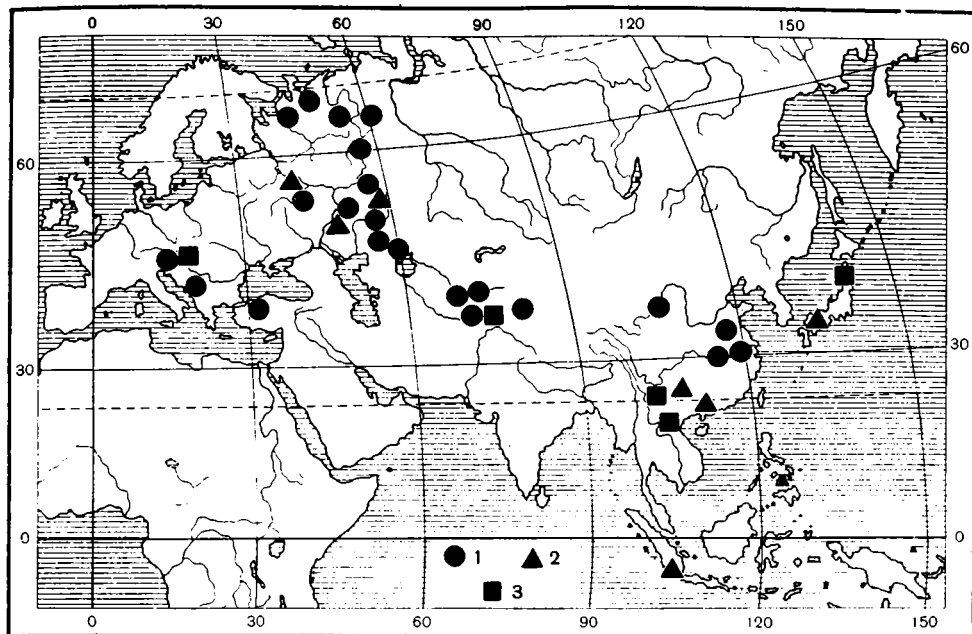


Рис. 4. Географическое распространение швагерин и целлий позднешвагеринового времени

1 — группы *Schwagerina princeps* и *Sch. sphaerica*; 2 — группа *Sch. orientalis*; 3 — род *Zellia*.

встречаются во всей Евразии. Наконец, род *Occidentoschwagerina* распространен широко по всей Евразии, но тяготеет более к югу. Возможно, что близкие к *Occidentoschwagerina* формы имеются в Южной Америке.

Такое исключительно широкое и одновременное появление внешне сходных форм по всему земному шару наводит на мысль о параллельном и независимом развитии видов этих родов в разных областях. Это предположение находит подтверждение в адаптивном характере их основного признака (шарообразной формы раковин и раздутых наружных оборотов), явно вызванного приспособлением к определенным условиям внешней среды. Ответ на этот вопрос дает рассмотрение видового состава сообществ этих родов по разным странам.

На диаграмме числа видов швагерин и близких родов в разных странах (рис. 6) представлено число видов каждой группы всех рассматриваемых родов по основным районам развития швагериновых отложений и их аналогов. Используются преимущественно данные описательных работ и только в виде исключений списки видов. Справа в столбцах сплошным черным показано число видов, тождественных видам, встреченным в Европейской части СССР, а штриховкой — в Карнийских Альпах. Как видно на диаграмме, число тождественных видов швагерин и близких родов в фузулинидовых комплексах Карнийских Альп и СССР составляет 25%. Количество общих форм для Средней Азии, Европейской части СССР и Карнийских Альп доходит до 77%. Большое сходство видового состава комплексов швагерин и близких родов характерно для Восточной Азии и других областей. А из двух групп псевдошвагерин, наиболее распространенных на Американском континенте, 80—90% всех видов известно в Европейской части СССР и несколько меньше — в Средней Азии.

Значительное видовое тождество целых сообществ (а не отдельных видов) на широких пространствах, исключительно редкое явление в истории

развития разных фаун; оно не оставляет ни малейшего сомнения в тождестве видов разных областей и заставляет в миграции видеть причину их широкого распространения.

Центром расселения швагерин можно считать юго-восток Русской платформы и Южное Приуралье, исходя из наибольшего здесь богатства швагерин и наличия сплошных карбонатных разрезов, свидетельствующих о стабильности существовавших в этих районах бассейнов, обеспечивающих непрерывность развития фузулинид. Возникновение псевдошвагерин, надо полагать, имело место в Северной Америке, на что указывает наибольшее развитие здесь этих групп. Расселение парацеллий и целлий можно предполагать с юго-востока Азии.

Пути миграции некоторых швагерин и близких к ним родов намечаются уже теперь. По-видимому, связь Нового и Старого Света была односторонней: только из Северной Америки через Арктику с Европейской частью СССР. Любопытно, что наиболее широко распространенными из американских видов и разновидностей швагерин с близкими родами оказались формы с более шарообразной раковиной (группа *Pseudoschwagerina uddeni* и *P. robusta*). Пути расселения швагерин и близких родов в пределах Евразии в основных чертах уже были указаны Ф. Калером (Kahler, 1939, 1955). Новые данные только подтверждают и уточняют их. В среднешвагериновое время обмен фаун был наиболее полный. На восток он проходил по Тяньшанской геосинклинали. Пути сообщения фузулинид в позднешвагеринское время, возможно, действительно лежали южнее, в пределах Наньшаня, как это предполагал Калер.

Миграция швагерин и близких к ним родов, по всей вероятности, происходила достаточно быстро. На это указывают сохранение тождества целых сообществ видов в удаленных друг от друга районах, а также стратиграфическое распространение ряда видов, к рассмотрению которого мы и перейдем.

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ШВАГЕРИН И БЛИЗКИХ К НИМ РОДОВ

В Европейской части СССР швагериновый горизонт известен на очень широкой площади от северного Тимана и р. Пинеги на севере до Приуралья на юге, от Донецкого бассейна на западе до Урала на востоке. Он всюду охарактеризован богатым и однообразным сообществом швагерин и близких родов. На основании отличий в их вертикальном распространении обычно выделяются три зоны в швагериновом горизонте. В нижней зоне встречены *Occidentoschwagerina ex gr. fusulinoides* Schellw., единичные *Schwagerina princeps* Moell. и *Sch. ex gr. vulgaris* Scherb. Для средней зоны характерен расцвет швагерин с эллипсоидальной раковиной, т. е. *Sch. vulgaris*, *Sch. fusiformis* и *Sch. pavlovi*, а также псевдошвагерин. В верхней зоне особенно распространены *Schwagerina sphaerica* Scherb. с близкими формами той же группы и реже групп *Sch. princeps* и *Sch. orientale* (*Sch. ellipsoidalis* Raus., Паузер-Черноусова и Щербович, 1958). Наиболее богато охарактеризованы швагерины и близкими к ним родами все три зоны на Южном Урале (25 видов из 11 групп), беднее, но достаточно четко в Среднем Поволжье и на Окско-Цнинском валу (15 форм из 8 групп) (см. фиг. 6). Еще менее разнообразны в видовом отношении швагерины и псевдошвагерины на Северном Урале, Колво-Вишерском крае, Тимане и в Архангельской области. Здесь не всюду удается выделить три зоны швагеринового горизонта, но всегда можно говорить о его нижней и верхней частях. Наиболее беден видовой состав швагерин швагеринового горизонта Донецкого бассейна. Трансгрессия швагеринового времени достигала сюда, по-видимому, только во время средней зоны швагеринового

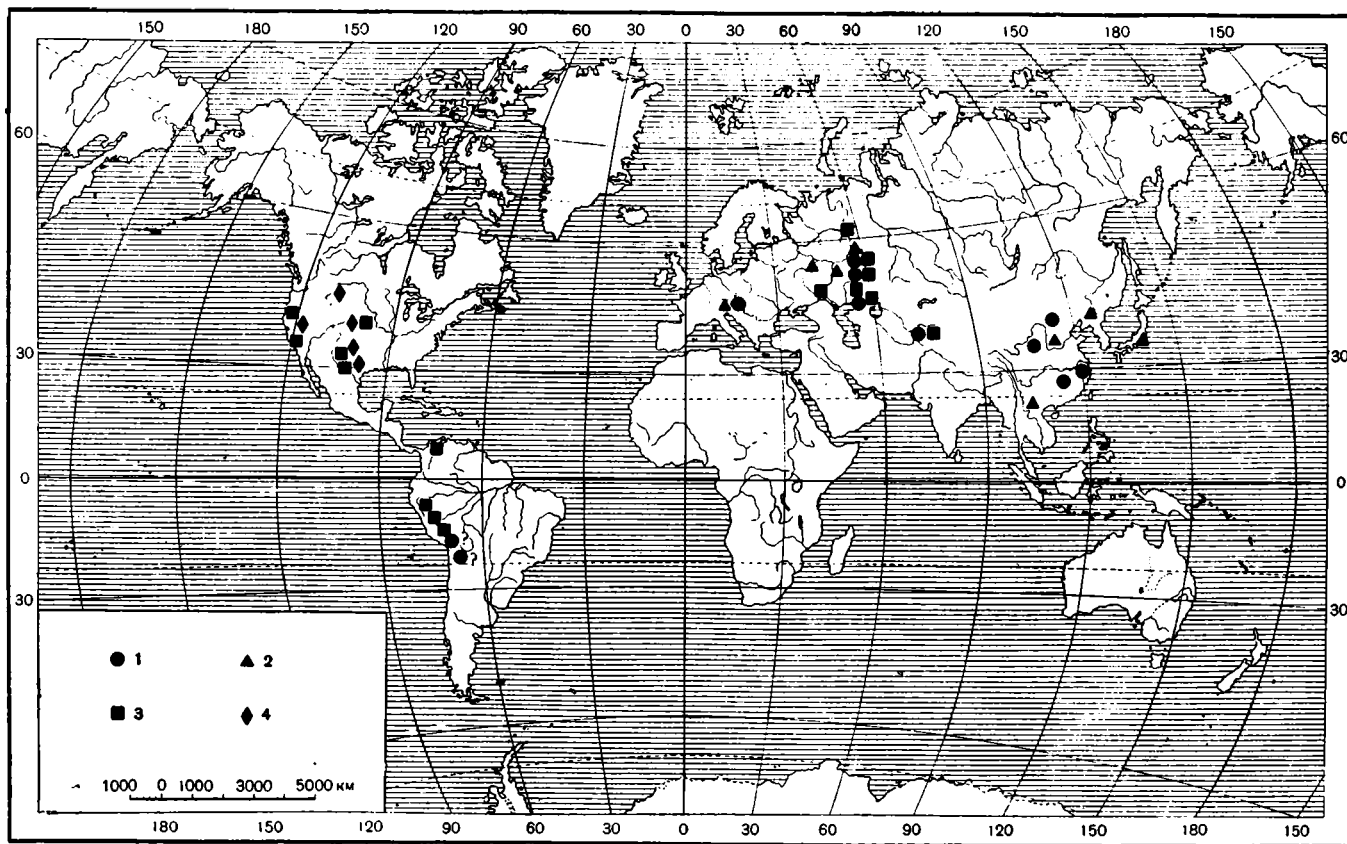


Рис. 5. Географическое распространение окцидентошвагерин, парацеллий и псевдошвагерин

1 — род *Occidentoschwagerina*; 2 — род *Parazellia*; 3 — группы *Pseudoschwagerina beedei* и *P. udden*; 4 — группа *Pseudoschwagerina texana*

горизонта. Обедненное, но специфическое сообщество швагерин Донбасса характеризуется большим числом местных подвидов и экологических морф (Киреева, 1958). Любопытно, что здесь особенно широко распространена группа *Schwagerina constans* Scherb. известная еще лишь в Ишимбайско-Стерлитамакском Приуралье. Кроме того, отмечены редкие *Sch. kumzica* Scherb., *Sch. fusiformis* Krot., *Sch. sphaerica* Scherb. *Sch. pavlovi* Raus. и др.

Карнийские Альпы бесспорно являются одним из лучших разрезов по степени изученности фауны фузулинид и по значению в разрешении стратиграфических вопросов. По работам Г. Калер и Ф. Калер (1937, 1941 и др.) и большого коллектива геологов во главе с Ф. Геричем (Heritsch, 1939) в швагериновых известняках или Раттендорфских слоях Карнийских Альп выделяются те же три зоны, что и в швагериновом горизонте СССР. Для нижних швагериновых известняков, покрывающих серию Ауерниг с тритицитами, ругозофузулинами и примитивными псевдофузулинами, характерна группа *Ocidentoschwagerina fusulinoides*. Из средней части Раттендорфских слоев (*Grenzlandbänke*, пограничная пачка) известно богатое сообщество швагерин, представленных группой *Sch. vulgaris* — *fusiformis* (*Sch. aequalis* Kahl. et Kahl., *Sch. confinii* Kahl. et Kahl.) и *Sch. carniolica* Kahl. et Kahl., очень близкой к *Sch. pavlovi* Raus., которая является руководящей для средней зоны швагеринового горизонта Поволжья. Верхние швагериновые известняки характеризуются сферической *Sch. pulchra* (Kahl. et Kahl.), идентичной описанной с Урала *Sch. sphaerica* var. *karnica* Scherb., *Sch. nitida* (Kahl. et Kahl.), доживающими среднешвагериновыми видами и особенно целлиями. Некоторые швагерини продолжают существовать и в вышележащих трогкофельских известняках, вместе с вновь появившимися швагеринами, чего не наблюдается на Урале.

Необходимо отметить исключительное сходство между СССР в особенности между южным Уралом и Карнийскими Альпами в последовательной смене швагерин (см. рис. 6), особенно полное в средней зоне (группы *Sch. vulgaris* — *fusiformis* и *Sch. carniolica-pavlovi*). Однако сообщества швагерин Карнийских Альп значительно беднее и в них полностью отсутствуют псевдошвагерини.

В Югославии швагерини известны из выходов, сопоставляемых со средней частью Раттендорфских слоев (Kochansky-Devidé, 1956). Помимо видов Карнийских Альп (особенно характерны *Schwagerina aequalis* и *Sch. carniolica*) из Югославии описана также *Sch. subrotunda* Ciry., известная (Ciry, 1943) из изолированных скал Малой Азии (окрестности Анкары) и, по всей вероятности, тождественная уральской *Sch. sphaerica* Scherb. Аналоги верхних швагериновых и трогкофельских известняков в Югославии выражены слабее.

По Греции и архипелагам востока Средиземного моря данные К. Ренца и М. Рейхеля (Renz u. Reichel, 1945) пока еще не могут быть полностью использованы. Но интересна находка в Аттике Ренцем и Рейхелем *Schwagerina aequalis* вместе с крупными шарообразными швагеринами. Судя по сопутствующим ей фузулинидам (*Rugosofusulina alpina*, *R. complicata*, *Quasifusulina tenuissina*, *Q. cayeuxi* весьма возможен среднешвагериновый возраст темных известняков Аттики. Частое указание на крупные шарообразные швагерини группы *princeps* позволяет предполагать и позднешвагериновые отложения в Эгейской области и в Греции. Швагеринам чаще сопутствуют перечисленные выше ругозофузулины и квазифузулины, что по-видимому, исключает послешвагериновый, трогкофельский возраст этих отложений.

В Турции возраст швагерин, описанных Сири (Ciry, 1943) из известняков Лодума и Тавра, неясен. По аналогии с Черногорией можно предполагать среднешвагериновый возраст известняков у Лодума, близ Анкары. Помимо *Schwagerina subrotunda* среднешвагериновый возраст

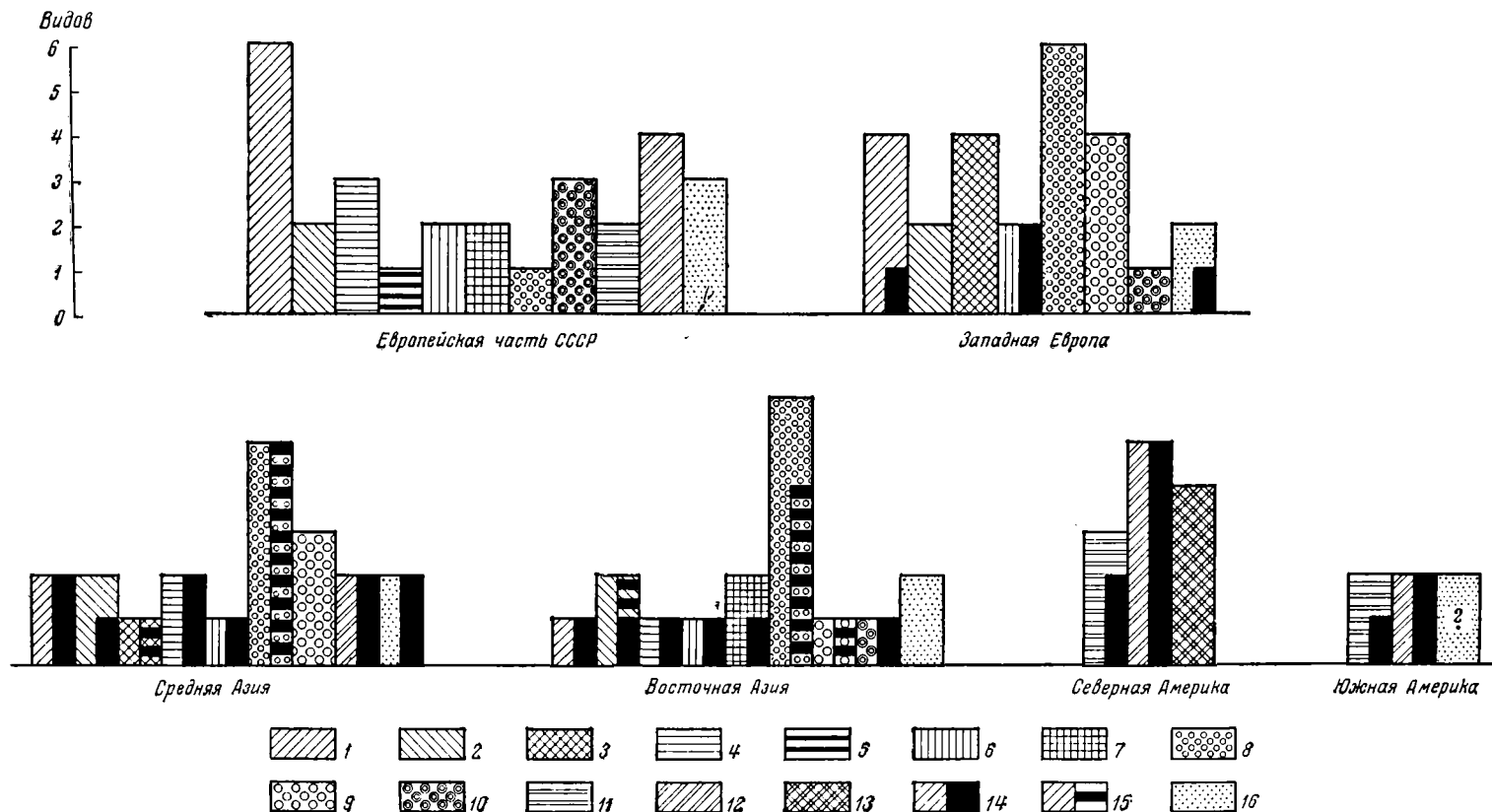


Рис. 6. Число видов швагерин и близких родов по разным странам

1—7 — род *Schwagerina*; 1 — группа *vulgaris*; 2 — группа *pavlovi*; 3 — группа *nitida*; 4 — группа *princeps*; 5 — группа *constans*; 6 — группа *sphaerica*; 7 — группа *orientale*; 8 — род *Zellia*; 9 — род *Robustoschwagerina*; 10 — род *Parizellia*; 11—13 — род *Pseudoschwagerina*; 11 — группа *beedei*; 12 — группа *uddeni*; 13 — группа *texana*; 14 — виды, тождественные с видами СССР; 15 — виды, тождественные с видами Каринтийских Альп; 16 — группа *Occidentoschwagerina fusulinoides*

этих известняков подтверждает и найденная в них *Sch. fragilis* — примитивная форма из группы *Sch. pavlovi*. Часть видов Тавра тяготеет к группе *Robustoschwagerina tumida*, часть отнесена нами к целлиям. Возможно, что возраст этих известняков уже поздне- или послешвагериновый.

В С р е д н е й А з и и швагериновые отложения лучше всего изучены в Северной Фергане (Чаткальский хребет, Босбу-тау) (Бенш, 1955), в Южной Фергане горы Кара-Чатыр (Миклухо-Маклай, 1949, 1956; Лисицына и Богуш, 1954)

В Северной Фергане в мамынской свите, синхроничной швагериновому горизонту, выделяются нижнешвагериновые чаначские слои с *Occidentoschwagerina fusulinoides* (Schellw.) и среднешвагериновые унгартаусские слои с *Schwagerina pavlovi* Raus., *Sch. vulgaris* Scherb., *Sch. fusiformis* Krot., *Sch. sphaerica* Scherb., *Sch. schamovi* Scherb., *Pseudoschwagerina uddeni* Beede et Kniker и др., представленными как типичными формами, так и географическими разновидностями.

Верхняя зона швагеринового горизонта в этих разрезах, по-видимому, отсутствует, так как мощные унгартаусские известняки покрываются конгломератами и терригенными отложениями, по фауне фузулинид сопоставляемыми уже со стерлитамакским горизонтом нижней перми, т. е. с верхней частью сакмарского яруса. Весьма любопытна *Occidentoschwagerina fusulinoides* с двумя географическими подвидами из чаначских слоев, описанными, но пока не опубликованными Бенш; характерные признаки изображенных ею экземпляров обнаруживают большую близость карнийских и южно-ферганских *Occidentoschwagerina fusulinoides*. Следует еще отметить широкое распространение в мамынской свите Северной Ферганы *Pseudofusulina pusilla* и *P. regularis*, характерных для швагериновых известняков Карнийских Альп и на Балканах.

Разрез значительно полнее в Южной Фергане (горы Кара-Чатыр), где над нижнекарачатырскими слоями с сообществом швагерин и псевдошвагерин типа встреченного в унгартаусских слоях Северной Ферганы, т. е. среднешвагеринового возраста, следуют среднекарачатырские слои со сферическими швагеридами групп *Schwagerina princeps* и *Sch. subrotunda-sphaerica*. Эти слои являются, по-видимому, аналогом верхнешвагериновой зоны. Покрываются они верхнекарачатырскими слоями со швагеридами группы *Sch. subrotunda-sphaerica* и *Sch. yabei* Stafi. Возраст верхнекарачатырских слоев, возможно, сакмарский (Миклухо-Маклай, 1956) также и раннеартинский. Следует подчеркнуть большее сходство комплексов фузулинид Северной Ферганы с Южным Уралом и увеличение по сравнению с Южным Уралом в Южной Фергане общих форм с Карнийскими Альпами в поздне- и послешвагериновое время.

В этом отношении весьма интересна находка М. Н. Соловьевой целлий (устное сообщение), сходных с целлиями Карнийских Альп, в позднешвагериновых отложениях Заалая.

Уже за пределами СССР, в Восточном Тянь-Шане и в Кокшальском хребте супругами Калер (Kahler и. Kahler. 1940) обнаружены два карнийских вида — *Schwagerina aequalis* Kahl. et Kahl. и *Sch. nitida* Kahl. et Kahl. Первый относится к группе *Sch. fusiformis* и распространен в средней части швагеринового горизонта. Второй встречен в верхнешвагериновых известняках Карнийских Альп, он принадлежит к группе *Sch. carniolica* и мог бы характеризовать и среднюю часть швагеринового горизонта Тянь-Шаня.

В К и т а е и в сопредельных странах (Япония, Вьетнам, Суматра) швагериновые отложения распространены очень широко (Lee, 1927; Ли, 1952; Chen, 1934a, 1934b, Sheng, 1949; Saurin, 1954 и др.), но детальное расчленение их еще не разработано. Но судя по литературным данным можно предполагать в разрезах верхнего палеозоя Северного и Восточного Китая

нижнюю зону швагеринового горизонта с группой *Occidentoschwagerina fusulinoides*. На присутствие средней зоны указывают *Schwagerina aequalis*, *Sch. carniolica*, *Sch. ex gr. pavlovi* и редкие псевдошвагеринины, не определенные до вида вместе с *Parazellia muongthensis*¹. Возможно, шире чем средняя распространена верхняя зона, судя по нахождению в ряде стран (Китай, Вьетнам, Лаос, Суматра, Япония) групп *Schwagerina orientalis* и *Sch. subrotunda-sphaerica*, а также целлий.

Сходство сообществ фузулинид швагеринового горизонта Китая, Южного Урала и Карнийских Альп очень большое: из 17 видов, встреченных в Китае и распределяющихся по 9 группам (см. рис. 6), 12 видов тождественных. В списках швагерин, приведенных Ли (1952) для провинции Ганьсу, указываются *Schwagerina pulchra* и *Sch. carniolica*. *Sch. princeps* из Юннаня, изображенная Дебра (1912, табл. I фиг. 1—3), относится к группе *Sch. pavlovi*. Особенно интересны целлии, описанные Ц. Шэном (Sheng, 1949) из свиты Мапин Центрального Юннаня: четыре формы из шести отождествлены с альпийскими, а одна с северовьетнамской. Из Северного Вьетнама недавно (E. Saurin, 1954) описано три целлии, из них одна отождествляется с карнийским видом. Эти целлии настолько своеобразны и настолько похожи на карнийские, что не возникает вопроса об их конвергентном или параллельном развитии с самостоятельными центрами в столь удаленных областях. К тому же промежуточный пункт в Заалае делает вполне вероятным расселение этих целлий в пределах довольно узкой полосы вдоль побережья позднешвагеринового Палеотетиса.

В Северной и Южной Америке четко дифференцированного распределения псевдошвагерин в формации Вулфкемп пока не отмечено. Указывается лишь, что псевдошвагеринины встречаются не с самого основания формации (Dunbar, 1940; Thompson, 1954) и что в более нижних слоях имеется только более примитивная группа *Pseudoschwagerina beedei*, а группы *P. uddeni* и *P. texana* проходят до кровли формации. Любопытно нахождение еще в серии Леонард очень крупной сферической псевдошвагеринины типа *Robustoschwagerina tumida*. Хотя этот случай и взят под сомнение К. Денбаром (Dunbar, 1953) и др., однако переживание рода *Pseudoschwagerina* кажется вполне возможным и в случае подтверждения явится примером конвергентного образования сходных форм в Старом и Новом Свете.

Как указывалось, наиболее широко распространенными на американском континенте, а также в Евразии являются группы *Pseudoschwagerina beedei* и *P. uddeni*. Несмотря на большое число общих форм псевдошвагерин Старого и Нового света (см. рис. 6), точное сопоставление drobных подразделений швагеринового горизонта и его аналогов Америки и Евразии пока сделать трудно. Ведь в Евразии псевдошвагеринины в основном приурочены только к средней зоне швагеринового горизонта. Надо полагать, что в среднешвагериновое время существовали наиболее свободные пути миграции из Нового в Старый свет. По американским авторам, группа *Pseudoschwagerina uddeni* появляется в известняках Вулфкемп, Хуеко и Мак-Клу не с самой подошвы формации Вулфкемп. Это дает некоторые основания для сопоставления с нижней зоной швагеринового горизонта самых нижних Вулфкемпских слоев без псевдошвагерин или с одной *Pseudoschwagerina beedei*. А с момента появления в разрезах *P. uddeni* можно предполагать присутствие аналогов средней зоны. Однако точность такой корреляции невелика, так как еще недоказана большая скорость миграции форм со швагериноидной спиралью и, кроме того, общие формы между Америкой

¹ Среднешвагериновый возраст слоев, вмещающих *Parazellia muongthensis*, вызывает большие сомнения вследствие одновременности их со слоями с целлиями. Впрочем, возможен и более ранний возраст целлий на крайнем Востоке, если они происходят непосредственно от паразеллий.

и Евразией имеются только в пределах двух групп (*Pseudoschwagerina uddeni* и *P. beedei*) одного рода. К тому же объем формации Вулфкемп и положение ее нижней границы, по сравнению со швагериновым горизонтом, остается еще не совсем ясным.

Подводя итог краткому рассмотрению стратиграфического распространения швагерин, псевдошвагерин и близких родов, следует отметить, что новые данные полностью подтверждают чрезвычайно большое стратиграфическое значение швагерин и близких родов для всесветных сопоставлений разрезов, для расчленения швагеринового горизонта и его аналогов на зоны и для обоснования особого яруса, который вслед за В. Е. Руженцевым (1954) можно именовать ассельским.

Однако стратиграфическая ценность этой группы фузулинид не везде одинакова. По-видимому, значительно меньше она в Новом свете, хотя изученность фузулинид здесь никак нельзя считать недостаточной. Интересно отметить, что особенно важными для корреляции на больших расстояниях являются виды с более шарообразной формой раковины. Так, из псевдошвагерин особенно широко распространены самые шарообразные формы. А группа *Pseudoschwagerina texana* с длинной раковинной и тяжелыми начальными оборотами оказалась с очень ограниченным ареалом. Такие явления едва ли случайны. Не предвешая вопроса о планктонном образе жизни шарообразных форм со швагериноидной спиралью, можно смело утверждать о наибольшем их приспособлении к переносу и пассивному передвижению.

ВОЗРАСТ ШВАГЕРИНОВОГО ГОРИЗОНТА И ЕГО АНАЛОГОВ

Мы рассмотрим данные о возрасте швагеринового горизонта и его аналогов только с трех основных точек зрения: биостратиграфической, геологической и исторической.

Показания биостратиграфические

Как это явствует из всего сказанного выше, фузулиниды полностью подтверждают верхнекаменноугольный возраст швагеринового горизонта и его аналогов. Наиболее характерные для этих отложений роды со швагериноидной спиралью явно тяготеют к верхнему карбону. Подробно этот вопрос рассмотрен в предыдущих разделах. Только род *Pseudofusulina* продолжает свое развитие в перми и дает начало пермскому подсемейству *Polydiexodiniinae* (см. рис. 1). Но ведь род *Pseudofusulina* появился еще задолго до швагеринового времени (по некоторым данным уже в зоне *Triticites*) и поэтому не может служить для обоснования пермского возраста швагеринового горизонта.

В недавней статье (Раузер-Черноусова и Рейтлингер, 1957) мы пришли к выводу, что и остальные фораминиферы, кроме фузулинид, скорей указывают на верхнекаменноугольный возраст швагеринового горизонта или, по крайней мере, не дают никаких оснований для отнесения его к перми. За недостатком места ограничимся лишь ссылкой на эту статью (стр. 117).

Объем статьи не позволяет нам рассмотреть данные относительно возраста швагеринового горизонта по другим группам ископаемых. Укажем лишь на то, что они не являются однозначно толкуемыми. Так, среди исследователей брахиопод, кораллов и мшанок находятся защитники как верхнекаменноугольного, так и нижнепермского возраста швагеринового горизонта и синхроничных отложений. Следовательно, эти данные не могут быть бесспорным доказательством пермского возраста рассматриваемых отложений. К этому вопросу мы надеемся вернуться в ближайшее время в другой статье.

Мы остановимся только на следующих моментах: на характере отложений швагеринового горизонта и его аналогов в сравнении с подстилающими и покрывающими породами, на стратиграфических соотношениях этих отложений (несогласиях и перерывах) и на некоторых палеогеографических данных.

Даже при самом беглом просмотре сопоставления разрезов на таблице видно, что швагериновый горизонт и его аналоги образуют один цикл осадконакопления с подстилающими отложениями верхнего карбона, но обычно отличаются большей карбонатностью и чаще выражены нормальными морскими отложениями. Выше кровли швагеринового горизонта наблюдаются резкие изменения в характере осадконакопления, в климатических условиях и в тектонических режимах на широких площадях.

Так, на Русской платформе карбонатные отложения швагеринового горизонта, фактически неотделимые от нижележащих пород, выше сменяются гипсово-доломитовыми. Эта граница настолько резкая, что она издавна служила наилучшей границей карбона и перми. Подробнее этот вопрос с привлечением новых материалов, рассмотрен в недавно опубликованной работе (Раузер-Черноусова и Щербович; 1958). В Донецком бассейне (Киреева и Нестеренко, 1955; Нестеренко, 1954) и на восточной окраине Большого Донбасса, по последним исследованиям и данным бурения (Банковский и Редичкин, 1955), швагериновый горизонт нельзя рассматривать иначе как конечный этап одного верхнекаменноугольного осадочного цикла.

На Урале в послешвагериновое время существенно расширяется площадь терригенного осадконакопления и появляется типичный флиш.

В Карнийских Альпах, как уже указывал Ф. Калер (Kahler, 1955), раттендорфские слои, аналоги швагеринового горизонта, относятся к тому же типу осадконакопления (ауернигскому), как и подстилающие верхнекаменноугольные отложения. А трогкофельские известняки, покрывающие швагериновые, резко отличаются от последних своим рифовым характером, появлением впервые в значительном количестве доломитов, а в верхней половине — признаками временных осушений (брекчированность) и красной окраской пород.

На Балканах известняки со швагеринами, также обычно темные и песчаные, образуют только прослой среди терригенных пород, таков же тип осадков и подстилающего верхнего карбона. Со значительным стратиграфическим перерывом покрываются швагериновые известняки светлыми массивными известняками с нешвагеринами, сопоставляемыми не с трогкофелем, а уже с грёденерскими песчаниками Карнийских Альп (F. Kahler, 1939, 1955; A. Ramovs, 1955).

В Средней Азии швагериновые отложения в основном должны быть отнесены к ауернигскому, карбонатно-терригенному типу осадконакопления, с преобладанием песчано-сланцевых пород над известняками; таков же характер и нижележащих каменноугольных отложений. Выше швагериновых известняков в большинстве разрезов начинается следующий крупный цикл, с мощными конгломератами в основании.

Разрезы Китая очень интересны для суждения о стратиграфическом положении швагеринового горизонта. Значительная часть Китая покрыта отложениями со швагеринами, относимыми на севере к свите Тайюань, а на востоке и юге — к свитам Чуаншань и Мапин. В последнее время эти отложения китайскими геологами (включая и Т. Гуана по его устному сообщению) относятся к верхнему карбону, а не к перми, так как литологически отложения со швагеринами резко отличаются более массивным сложением и светлым цветом от выше лежащих отложений, в основном более тонкослоистых и очень темных. Любопытно, что в Китае пока еще слабо до-

казан возраст верхнекаменноугольных отложений, подстилающих швагериновые. Возможно, что они развиты очень неполно, а местами даже отсутствуют. По-видимому, в Китае ход геологической истории в позднекарбонное время повторяет историю среднего карбона: в обоих случаях неизвестны или слабо развиты отложения нижней части отделов, а морская трансгрессия начинается только в конце как среднего, так и верхнего отделов. Аналогично развиты верхнекаменноугольные отложения в сопредельных с Китаем странах (Япония и др.), но, возможно, еще менее полно.

В Канзасе, Небраске и сопредельных штатах Америки морские терригенно-карбонатные верхнекаменноугольные отложения покрываются серией Биг-Блу—аналогом швагеринового горизонта, сходной по литологическому составу с подстилающими породами. Выше серии Биг-Блу залегают красноцветные отложения без морской фауны. Впрочем, псевдошвагерины и парашвагерины, как и другие морские организмы, не доходят до кровли серии Биг-Блу, в верхней части которой уже появляются красноцветы. В Западном Техасе и Новой Мексике нормальные морские отложения формации Вулфкемп, сопоставляемой со швагериновым горизонтом, покрываются породами с резко выраженными различиями в условиях образования. Среди них известны рифовые известняки (риф Лимпия, покрывающий известняки Гуэко), темные и более тонкослоистые битуминозные породы Сиерры Диабло, кремнистые известняки, а выше гипсы и пр. Следует отметить, что образование рифов и лагунные условия особенно характерны для всего пермского периода этой части США, как и некоторых других областей (Карнийские Альпы, Урал); они фиксируют моменты резких дифференциаций тектонических условий, крупных поднятий и общей аридизации климата. Перерывы и несогласия отмечались и в основании формации Вулфкемп в Северной Америке, но такие явления не сопровождались ни резкой сменой литологической характеристики, ни показаниями существенных изменений палеогеографической обстановки, что наблюдается на верхней границе формации Вулфкемп.

Мы ограничились рассмотрением только этих основных разрезов как наиболее полных, представленных в морских фациях и достаточно изученных в отношении органических остатков. Не будем касаться районов с синхронными отложениями континентального типа, так как слишком еще много спорного во взглядах различных исследователей на возраст этих отложений. Как исключение на таблице все же приведен разрез верхнего палеозоя Западной Европы. Этот разрез наиболее детально изучен в отношении флоры и литологических особенностей пород, поэтому заслуживают внимания интересные данные в пользу верхнекаменноугольного возраста нижней части мертвого красного лежа или отэнского яруса, который мы считаем аналогом швагеринового горизонта.

Таким образом, опираясь на основные разрезы морских отложений швагеринового горизонта и его аналогов, можно считать, что литологически они теснее связаны с нижележащими отложениями верхнего карбона, чем с покрывающими нижепермскими. Правда, перерывы и несогласия в ряде случаев наблюдаются и в основании швагеринового горизонта и его аналогов, но бесспорно резче они выражены в кровле этих отложений.

Весьма существенно то обстоятельство, что швагериновый горизонт и его аналоги отличаются большей карбонатностью, по сравнению с подстилающими и покрывающими отложениями. Как известно, терригенные породы в наиболее обычных циклах осадконакопления преобладают в начальных фазах, а известняки появляются в срединных, более затишных, и в конечных фазах цикла. На этом основании швагериновые отложения следует рассматривать как верхний член верхнекаменноугольного карбонатно-терригенного цикла осадконакопления. Ни в коем случае нельзя начинать

Сопоставление швагеринового горизонта и его аналогов

Система		Ярус	Всесветные зоны фузулинид	Канзас (Денбар, 1949)	Западный Техас и Новая Мексика (Денбар, 1949 и др.)	Карнийские Альпы (Калер, 1947; Геринг, 1939)	Западная Европа, Германия (по Жиньо, 1952 и Дорну, 1951)	Русская платформа (Раузер-Черноусова, 1940, 1958)	Южный Урал, р. Самара (Руженцев, 1951, 1954)	Северная Фергана (Босбутау и Чаткальский хребет) (Бенш, 1955)	Южная Фергана, Кара-Чатыр (Миклухо-Маклай, 1956)	Северный Китай (Ли, 1952)	Южный Китай (Ли, 1952; Чэнь, 1934 и др.)
пермская	артинский	зона <i>Parafusulina</i>	Красноцветные терригенные отложения без морских ископаемых	Формация Леонард и Бон-Спринг известняки, сланцы, песчаники Рифовые известняки	Грёнденерские брекчии Трогкофельские рифовые известняки и доломиты	Саксонский ярус верхняя часть мертвого лежня красноцветные отложения	сакмарско-артинские сульфатно-доломитовые отложения	Артинский ярус карбонатно-терригенные отложения флишoidного типа	Сакмарский ярус глины, аргиллиты и песчаники с прослоями известняков	Улукская свита терригенные отложения с прослоями известняков	Тулейканские конгломераты Верхнекарачатырский горизонт сланцы, песчаники, известняки	Свита Шаньси песчаники и сланцы с прослоями углей	Свита Чися известняки кремнистые и битуминозные сланцы
	сакмарский		Серия Биг-Блу, формация Вулфкемп известняки, сланцы	Формация Вулфкемп известняки, сланцы		Раттендорфские слои Верхнешвагериновые известняки Пограничные слои Нижнешвагериновые слои	и несогласие Отенский ярус нижняя часть мертвого лежня пестроцветные песчаники и сланцы с прослоями углей	Швагериновый горизонт известняки и доломиты	Зона <i>Schwagerina sphaerica</i> Зона псевдошвагерин, группы <i>Schwagerina fusiformis</i> и <i>Sch. pavlovi</i> Зона <i>Occidentoschwagerina fusulinoides</i>	Ассельский ярус известняки, глины, аргиллиты, песчаники	Курманский и Ускалыкский горизонты Сюренский горизонт	Мамайская свита Унгартаские слои известняки до 340 м Чанаские слои песчаники, алевроиты, известняки 175—430 м базальные слои	Среднекарачатырский горизонт известняки вверх, ниже сланцы и песчаники до 750 м Нижнекарачатырский горизонт песчаники, сланцы, известняки
каменноугольная	ассельский	зона <i>Schwagerina</i> и <i>Pseudoschwagerina</i>	330 м	150—330 м	275 м	до 3000 м	до 65 м				до 180 м	100—200 м	40—250 м
	гжельский	зона <i>Trilicites</i>	Серия Вёрджиль и Миссури известняки, сланцы	Формация Гептенк сланцы, известняки, песчаники	Серия Ауеринг известняки, сланцы, песчаники	Стефанский ярус пестроцветные песчаники и сланцы с прослоями углей (оттвейлерские слои)	Псевдофузулиновый горизонт известняки и доломиты до 60 м Тритицитовая толща. гжельский ярус известняки и доломиты до 350 м	Оренбургский ярус песчано-глинистые отложения с прослоями известняков около 250 м Жигулевский ярус песчано-глинистые отложения с прослоями известняков и известняковых брекчий около 750 м	Цимисбельская свита конгломераты, песчаники, известняки	Дастарский горизонт сланцы и песчаники с прослоями известняков до 800 м Учбулакский горизонт песчаники и сланцы	Нижняя часть свиты Тайюань ?	Нижняя часть свит Чуаншань и Мапин ?	
			550 м	250 м	900 м	1750 м				более 1000 м	1200—1600		

Распространение швагерин и близких родов

Распространение аммоней сакмарской зоны А. П. Карпинского

со швагеринового горизонта и его аналогов новый пермский цикл, который, как известно, характеризуется значительно большим преобладанием терригенных отложений, по сравнению с карбоном.

Нельзя игнорировать и тот факт, что интересующие нас отложения представлены в основном нормальными морскими осадками с богатой фауной, особенно характерными для карбона. А выше в большем объеме появляются красноцветы, гипсо- и соленосные отложения лагун, доломитизированные породы и нередко мощные известняки и доломиты рифового характера. Это все специфические признаки перми. С послешвагеринового времени бесспорно происходят наиболее резкие изменения в климатических и тектонических условиях, наблюдается аридизация климата и усиление дифференцированных тектонических движений.

Особенности палеогеографической обстановки на границе карбона и перми ярко отражены и в развитии фузулинид. Если мы обратимся еще раз к рис. 1, то нам бросится в глаза одна черта, а именно неравномерность в темпах эволюции фузулинид. Как мы увидим ниже, эта черта поможет нам уточнить возраст швагериновых отложений.

На рис. 1 совершенно четко выступает периодическое усиление формообразования у всего ствола фузулинид в течение карбона и перми. Так, во втором этапе наибольший расцвет сем. *Fusulinidae* падает на вторую его половину, т. е. на позднемосковское время (подольский и мячковский горизонты). В это время появляется наибольшее число родов и видов и наблюдается наиболее широкое всеветное их распространение. Также и в третьем этапе расцвет сем. *Schwagerinidae* приходится на вторую половину этапа — на швагериновый горизонт. И далее в перми яркая вспышка родообразования отмечается не с самого начала нижней перми. Таким образом, мы видим, что расцвет фузулинид приходится на вторые фазы каждого этапа или на вторые половины отделов. Добавим, что и появление фузулинид относится ко второй половине нижнего отдела.

Такая неравномерность в развитии фузулинид и приуроченность их расцвета ко вторым половинам отделов карбона и перми, по-видимому, обуславливалась экологическими особенностями, свойственными этой группе и особенностями планетарного характера, так как они выражены во всеветном развитии фузулинид.

Как известно, фузулиниды преимущественно приурочены к известнякам и редко встречаются в терригенных породах. В карбонатно-терригенных отложениях фузулиниды наблюдаются в известняковых прослоях, приходящихся чаще на середину или конец циклов, — в фазе наибольшего углубления бассейнов или удаления береговой линии при более затишном тектоническом режиме и меньшем выносе терригенного материала. В сплошных карбонатных разрезах, где имеются полные серии развития фузулинид, наибольший расцвет последних чаще падает на срединные части стратиграфических подразделений. Согласно этим фактам наиболее благоприятные условия для фузулинид были в бассейнах с умеренной глубиной и чистой водой с преобладанием карбонатного осадконакопления. Эти данные по экологии фузулинид освещают причины отмеченной неравномерности их развития, если мы обратимся к палеогеографической обстановке карбона.

Известно, что камменноугольный период резко отличается от пермского значительно большим сходством палеогеографических условий на огромных площадях и космополитностью фаун во многих группах организмов, а также большим развитием морских карбонатных осадков. Объясняется это обширными морскими трансгрессиями в карбоновое время, являющееся четко выраженным талассократическим периодом в истории Земли, тогда как пермский период, точнее раннепермская эпоха, бесспорно характеризуется преобладанием геократического режима. Напомним, — широкое рас-

селение турнейских фаун и еще большую экспансию визейских, большое сходство фаун московского яруса и швагеринового горизонта.

Но эти эпохи наибольшей космополитности карбоновых фаун и широких трансгрессий совпадают с моментами отмеченного нами периодического расцвета фузулинид. Более затишные режимы во вторые половины всех отделов карбона создавали условия, благоприятствующие образованию карбонатных фаций, а также развитию фузулинид. Таким образом, периодичность в эволюции фузулинид получает свое объяснение во взаимосвязи с цикличностью осадконакопления, и выделенные нами три этапа в развитии фузулинид в карбоне отвечают трем крупным седиментационным циклам, соответствующим трем отделам карбона.

Отсюда следует существенный вывод в отношении возраста швагеринового горизонта: если расцвет сем. *Fusulinidae* в позднемосковское время не отделяется от начала развития этого семейства в раннемосковское время, то и расцвет подсем. *Schwagerininae* в швагериновое время не может быть отсечен от развития всего подсем. *Schwagerininae* в верхнекаменноугольное время, так как образует с ним одно целое, один этап. Швагериновое время это только вторая фаза развития верхнекаменноугольного подсемейства *Schwagerininae*. И в палеогеографической обстановке швагеринового времени особенно ярко отражены признаки, характерные для всего карбона в целом и для вторых половин его трех отделов, т. е. карбонатный тип осадконакопления, однообразие физико-географической обстановки на широких площадях и космополитность фаун. Следовательно, швагериновый горизонт и синхроничные ему отложения по особенностям и темпам развития фузулинид, обусловленными ходом геологической истории и палеогеографической обстановкой, должны быть отнесены к карбону.

Раннепермский этап следует начинать лишь с псшешвагеринового времени. Ранняя пермь ярко охарактеризована резко выраженным замедлением в развитии фузулинид. Только постепенно появляются представители сем. *Verbeekinae*, и в ряде районов отмечается вспышка родообразования у штаффеллин (*Staffella*, *Nankinella* и др.). Знаменательно, что оживление эволюции штаффеллин наблюдается в верхнем палеозое всегда в моменты, особенно неблагоприятные для фузулинид. Только позднее, уже в конце нижней перми и в верхней перми происходит пышный расцвет новой пермской фузулинидовой фауны, резко отличной от верхнекарбоновой.

Таким образом, исходя из полного соответствия этапности развития фузулинид с ходом геологического развития Земли, следует верхнюю границу карбона в кровле швагеринового горизонта считать более естественной и наиболее обоснованной.

К истории вопроса

Швагериновый горизонт был установлен в Поволжье в 1886 г. С. Н. Никитиным как верхний член верхнего карбона, каковым он оставался до 1951 г. Только с 1951 г. в официальных стратиграфических схемах СССР швагериновый горизонт стал относиться к перми. Напомним, что Мурчисон еще в предварительных отчетах, опираясь на исследования русских геологов, включал отложения, выделенные позднее в швагериновый горизонт, в верхний отдел карбона. А границу карбона и перми он в 1842 г. проводил на Самарской Луке и на р. Пинега по основанию гипсово-доломитовой и брекчиевидной толщи, т. е. в кровле швагеринового горизонта.

Швагериновый горизонт сыграл большую роль при разработке стратиграфии верхнего карбона и нижней перми всего земного шара. К сожа-

лению, роль эта была скорей отрицательной, так как в мировую литературу швагериновый горизонт вошел не как стратотипический разрез Поволжья (в силу слабой изученности его фауны), а как швагериновый горизонт Урала в понимании Ф. Н. Чернышева.

Чернышев сопоставил со швагериновым горизонтом Русской платформы как действительно синхроничные отложения Урала (очень небольшая часть обнажений), так и мощные нижнепермские надшвагериновые известняки большинства местонахождений, откуда им были обработаны брахиоподы. Ошибка Чернышева была выявлена еще в 20-х годах нашего столетия М. Э. Ноинским, Д. Биде и Г. Найкер (Beede a. Kniker, 1924), К. Шухертом и др. и окончательно доказана позднее советскими стратиграфами (С. С. Осипов, П. Н. Герасимов, Д. М. Раузер-Черноусова и др.). Но полного пересмотра сопоставления швагеринового горизонта и синхронных отложений за этим не последовало.

Ведь Биде и Найкер обосновали пермский возраст швагеринового горизонта на основании анализа брахиопод монографии Чернышева из якобы швагеринового горизонта Урала, который в действительности соответствует всему артинскому ярусу и только по небольшому числу точек — швагериновому горизонту (Милорадович, 1949; Раузер-Черноусова, 1940). Следовательно, аргументация была ошибочной. Проведенная же Биде и Найкер ревизия швагерин только выявила ограниченное стратиграфическое распространение швагерин, но по существу не могла доказать их пермский возраст. Более веские аргументы в пользу доказательства пермского возраста швагеринового горизонта дали исследования флоры швагериновых отложений Канзаса (White, 1926), сопоставляемой с флорой мертвого красного лежа Западной Европы (флора *Gigantopteris*). Но данные флоры не могут быть решающими, согласно общепринятым принципам, при определении возраста отложений. Однако Шухерт считал их достаточными для доказательства пермского возраста швагеринового горизонта. Правда, в подкрепление своей аргументации он использует еще появление со швагеринового горизонта большого количества аммоней пермского типа и сем. *Lyttoniidae* (Keyserlingina).

Шаткость доказательств пермского возраста швагериновых отложений Шухерта, а также Биде и Найкер привела к тому, что в дальнейшем стали пренебрегать брахиоподами и не обращались более ни к швагеринам с близкими родами, ни к флоре. Основные биостратиграфические доказательства пермского возраста отложений со швагеринами и псевдошвагеринами черпались из фактов распределения аммоней, богато представленных в разных странах. Укреплению пермского возраста швагеринового горизонта и его аналогов содействовала и разработка в 30-х годах зональных стратиграфических схем по кораллам.

С этого времени вопрос о возрасте швагеринового горизонта переходит в другую стадию. В середине 30-х годов устанавливается сакмарский ярус В. Е. Руженцевым (1936). В его состав первоначально входили аналоги швагеринового горизонта и зона сакмарских аммоней Карпинского, причем соотношение этих двух стратиграфических единиц было не вполне ясным. Прекрасное обоснование Руженцевым нового яруса привело к быстрому его признанию как в советской, так и зарубежной литературе. С этого момента швагериновый горизонт как всемирная стратиграфическая единица исчезает в зарубежной литературе и на смену ему приходит сакмарский ярус.

Однако объем и фаунистическая характеристика последнего существенно менялись за последние годы (Руженцев, 1937, 1947, 1951). Советские геологи легко могли следовать за В. Е. Руженцевым, поскольку причины этих изменений были общепонятны и хорошо обоснованы. Но за рубежом остановились на уровне 1937—1940-х годов, полностью восприняв

толкование сакмарского яруса, данного К. Денбаром (Dunbar, 1940). По этому автору, сакмарский ярус является синонимом швагеринового горизонта, а сакмарская зона аммоней Карпинского синхронична с последним. Такое ошибочное толкование мы находим в самых последних работах, например, у Ф. Калера (Kahler, 1955), Коханской-Девиде (Kochansky-Devidé, 1956) и др.

Хотя и сам автор сакмарского яруса указывал на эту досадную ошибку (Руженцев, 1947), но она прочно вошла в мировую литературу. Это недоумение может иметь печальные последствия, и необходимо коренным образом изменить существующие за рубежом представления. Наиболее целесообразным казалось бы принятие последнего предложения Руженцева (1954), т. е. ограничение сакмарского яруса только зоной сакмарских аммоней А. П. Карпинского, соответствующей тастубскому и стерлитамакскому горизонтам по фузулинидам. А швагериновый горизонт Руженцев предлагает выделить в самостоятельный ярус, переводя ассельский подъярус в ранг яруса. Сохранение за швагериновым горизонтом наименования — уральский ярус нам кажется менее удачным, учитывая очень широкое и разнообразное его толкование, а также отрицательное отношение к нему как в СССР, так и за рубежом.

Попутно следует остановиться еще на одном искажении исторических фактов, укоренившемся в иностранной литературе. Наиболее авторитетные американские стратиграфы (Шухерт, Денбар и др.) совершенно игнорируют тот факт, что верхнюю границу верхнего карбона Мурчисон указал не только на Урале, но и на Русской платформе. В отчете 1842 г. совершенно четко указывается что на Самарской Луке, в разрезе горы Светелка, граница верхнего карбона и нижней перми проводится по основанию гипсово-доломитовой и брекчиевидной толщи. Эта граница совпадает с кровлей швагеринового горизонта. Такое толкование границы мы считаем, как и многие геологи СССР, наиболее правильным.

Таким образом первоначальное отнесение Никитиным швагеринового горизонта к верхнему карбону полностью совпадает со взглядами Мурчисона, а также русских геологов XIX и начала XX вв. и подтверждается новейшими данными бурения на Русской платформе (Раузер-Черноусова и Щербович, 1958).

Попытки перевода швагеринового горизонта и его аналогов в пермскую систему не увенчались внесением полной ясности и стабильности в стратиграфию, хотя бесспорного внимания заслуживает аргументация, обосновывающаяся на биостратиграфическом распространении аммоней. Однако допущенное ошибочное сопоставление швагеринового горизонта и сакмарской зоны аммоней Южного Урала, укоренившееся в иностранной литературе, приводит к новым недоразумениям.

Поэтому на данное время нельзя считать доказанными неправильность первоначального толкования возраста швагеринового горизонта и необходимость отказа от принципа приоритета.

Если же мы сохраним в полной силе принцип приоритета, то необходимо помнить о том, что стратотипом швагеринового горизонта является разрез низовьев р. Сок и прилегающий участок Волги. А в данном разрезе аммоней отсутствуют. И поэтому в дальнейшем следует больше внимания уделять на ряду с аммонейми, и фузулинидам, т. е. швагеринам с близкими родами как одной из ведущих групп ископаемых швагеринового горизонта и синхроничных отложений. В таком случае аргументы в пользу верхнекаменноугольного возраста швагеринового горизонта и его аналогов, обосновывающиеся на анализе фузулинид, будут возрасти в своей убедительности.

- Банковский В. А. и Н. А. Редичкин. Швагериновый горизонт на северо-востоке Донецкого бассейна.— Докл. АН СССР, 1955, т. 104, № 3.
- Бенш Ф. Р. Стратиграфия и фузулиниды верхнепалеозойских отложений Северной Ферганы (автореферат диссертации). Ташкент, 1955.
- Герасимов Н. П. Некоторые замечания к статье проф. М. Э. Ноинского «Швагериновый горизонт и артинские отложения на Южном Урале».— Учен. зап. Казанск. ун-та, геол., т. 94, вып. 3, кн. 1, 1934.
- Жинью М. Стратиграфическая геология. 1952.
- Киреева Г. Д. и Нестеренко Л. П. О швагериновых слоях Донецкого бассейна.— Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, 1955, отд. геол., 30, № 4.
- Киреева Г. Д. Некоторые экологические морфы швагерин Бахмутской котловины Донецкого бассейна.— Вопросы микропалеонтологии, 1958, вып. 2.
- Ли Сы - Гуан. Геология Китая. Перевод В. М. Криштофович. 1952.
- Лисицына Н. А. и Богуш О. И. Стратиграфия верхнепалеозойских отложений восточной части Алайского хребта.— Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, 1954, отд. геол. т. XXIX (3).
- Миклухо-Маклай А. Д. Верхнепалеозойские фузулиниды Средней Азии, 1949, изд. Ленингр. ун-та.
- Миклухо-Маклай А. Д. Биостратиграфическое разделение верхнего палеозоя хр. Кара-Чатыр (Южная Фергана).— Докл. АН СССР, 1956, т. 103, № 6.
- Миклухо-Маклай А. Д., Д. М. Раузер-Черноусова и С. Е. Розовская. Филогения и систематика фузулинид. Вопросы микропалеонтологии, 1958, вып. 2.
- Миклухо-Маклай А. Д. О гомеоморфии фузулинид.— Ежегодник Всес. Палеонтол. о-ва, 1959, т. 56.
- Милорадович Г. В. О вертикальном распространении верхнекаменноугольных и нижнепермских брахиопод области Уфимского плато.— Изв. АН СССР, серия геол. 1949, № 1.
- Нестеренко Л. П. О фауне в кремневой гальке конгломератов и галечников различных отложений Донецкого бассейна.— Изв. АН СССР, серия геол., 1954, № 3.
- Никитин С. В. Экскурсия в область рек Сок, Кинель и в некоторые приволжские местности.— Изв. геол. комитета, 1886, 5.
- Ноинский М. Э. Швагериновый горизонт и артинские отложения на Южном Урале.— Учен. зап. Казанск. ун-та, геол., т. 94, вып. 3, кн. 1, 1934.
- Осипов С. С. К стратиграфии верхнепалеозойских отложений Уфимского плато. Пробл. сов. геол., № 4, 1933.
- Раузер-Черноусова Д. М. О переименовании родов *Schwagerina* и *Pseudofusulina*, предложенном Денбаром и Скиннером.— Изв. АН СССР, серия геол., 1936, № 4.
- Раузер-Черноусова Д. М. Верхнепалеозойские фораминиферы Самарской луки и Заволжья. Труды геол. ин-та АН СССР, 1938, т. 7.
- Раузер-Черноусова Д. М. Стратиграфия верхнего карбона и артинского яруса западного склона Урала и материалы к фауне фузулинид.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1940, вып. 7.
- Раузер-Черноусова Д. М. Об онтогенезе некоторых палеозойских фораминифер. Труды Палеонтол. ин-та АН СССР, 1949, т. 20.
- Раузер-Черноусова Д. М. О невозможности признания *Borelis princeps Ehrenberg*, 1954 типичным видом рода *Schwagerina* Moeller, 1887.— Докл. АН СССР, 1956, том. III, № 6.
- Раузер-Черноусова Д. М. и Е. А. Рейтлингер. Развитие фораминифер в палеозойское время и их стратиграфическое значение.— Изв. АН СССР, 1957, серия геол., № 11.
- Раузер-Черноусова Д. М. и Щербович С. Ф. Швагерини Европейской части СССР.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1949, вып. 105.
- Раузер-Черноусова и Щербович С. Ф. О швагериновом горизонте центральной части Русской платформы.— Труды геол. ин-та АН СССР, 1958, вып. 13.
- Руженцев В. Е. Новые данные по стратиграфии каменноугольных и нижнепермских отложений Оренбургской и Актобинской областей.— Пробл. сов. геол., 1936, № 6.
- Руженцев В. Е. Краткий очерк стратиграфии верхнекаменноугольных и нижнепермских отложений Оренбургской области.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол. 1937, т. 15, вып. 3.
- Руженцев В. Е. К вопросу об объеме сакмарского яруса.— Докл. АН СССР, 1947, т. 57, № 9.
- Руженцев В. Е. Нижнепермские аммониты Южного Урала.— Труды Палеонтол. ин-та. АН СССР, 1951, т. 33.
- Руженцев В. Е. Ассельский ярус пермской системы.— Докл. АН СССР, 1954, т. 99, № 6.
- Чернышев Ф. Н. Общая геологическая карта России, лист. 139.— Труды Геол. комитета, т. 3, 14, 1889.

- Beedel. a. Kniker T. Species of the genus *Schwagerina* and their stratigraphic significance.—Bull. Univ. Texas, 1924, N 2433.
- Chen S. Fusulinidae of South China, pt. 1.—Paleontol. Sinica, 1934a, Ser. B, vol. IV, fasc. 2.
- Chen S. Fusulinidae of the Huanglung and Maping limestones, Kwangsi.—Acad. Sin., Mem. Nat. Res. Inst. Geol., 1934 b. N 14.
- Cirý R. Les Fusulinidés de Turquie, pt. II. Ann. paléontol., Paris, 1943, vol. 30.
- Deprat J. Etude des Fusulinidés de Chine et d'Indochine et classification des calcaires à Fusulines.—Mem. Serv. Geol. Indoch., 1912, vol. 1, fasc. 3.
- Dorn P. Geologie von Mitteleuropa. Stuttgart, 1951.
- Dunbar C. O. a. Skinner J. W. *Schwagerina* versus *Pseudoschwagerina* and *Paraschwagerina*.—Journ Paleontol., 1936, vol. 10, N 2.
- Dunbar C. O. The type permian: its classification and correlation.—Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., 1940, vol. 24, N 2.
- Dunbar C. O. a. Newell N. D. Marine early permian of the Central Andes and its Fusuline faunas.—Amer. J. Sci., 1946, vol. 244, N 7.
- Dunbar C. O. A zone of *Pseudoschwagerina* low in the Leonard series in the Sierra Diablo, Trans-Pecos, Texas.—Amer. J. Sci., 1953, vol. 251, N 11.
- Dunbar C. O. On the validity of *Schwagerina* and *Pseudoschwagerina*.—J. Paleontol., 1958, vol. 32, N 5.
- Hanzawa S. Stratigraphical distribution of the genera *Pseudoschwagerina* and *Paraschwagerina* in Japan.—Japan. J. Geol., Geogr., 1939, 16.
- Heritsch H. Karbon und Perm in den Südalpen und in Südosteuropa.—Geol. Rundschau, 1939, Bd. 30, H. 5.
- Kahler F. Verbreitung und Lebensdauer der Fusuliniden-Gattungen *Pseudoschwagerina* und *Paraschwagerina* und deren Bedeutung für die Grenze Karbon — Perm.—Senckenb., 1939, Bd. 21, N 3/4.
- Kahler F. Entwicklungsräume und Wanderwege der Fusuliniden am eurasiatischen Kontinent. Geologie, Bd. 4, N 2, 1955.
- Kahler F. und G. Beiträge zur Kenntnis der Fusuliniden der Ostalpen: die *Pseudoschwagerinen* der Grenzlandbänke und des Oberen *Schwagerinenkalkes*.—Palaeontographica, 1937, Bd. 87, Abt. A.
- Kahler F. und G. 1940. Fusuliniden and dem Tienschan.—Neues Jahrb. Mineral. Geol., Paleontol., Bd. 83, Abt. 13.
- Kahler F. und G. Die Gattung *Pseudoschwagerina* und ihre Vertreter im unteren *Schwagerinenkalk* und im *Trogkofelkalk*.—Palaeontographica., 1941, Bd. 92, Abt. A.
- Kojchansky - Devide V. Donjopermske fusulinide Šustasa kod Bara u Crnoj Gori.—Geol. vjesn., 1956, sv. VII—IX god (1954—1955).
- Lee J. S. Fusulinidae of North China.—Palaeontol. Sinica, 1927, Ser. B., vol. 4, fasc. 1.
- Murchison R., Verneuil E. a. Kayserling A. On the geological structure of the central and southern regions of Russia in Europe, and of the Ural mountains.—Abstr. Mem. Geol. Soc. London, April 1842.
- Needham C. E. Some New Mexico Fusulinidae.—Bull. New Mexico School Mines, 1937, N 14.
- Ramovš A. Die Neoschwagerinenschichten in den Julischen Alpen.—Neues Jahrb. Geol., Mineral, Paleont, 1955, N 10.
- Renz C. und M. Reichel. Beiträge zur Stratigraphie und Palaeontologie des ostmediterranen Jungpaläozoikum und dessen Einordnung im griechischen Gebirgssystem.—T. I und II. Geologie und Stratigraphie.—Ecol. geol. Helv., 1945, vol. 38, N 2.
- Saurin E. Notes paleontologiques sur quelques calcaires à fusulinidés du Nord Viet-Nam.—Geol. Viet-Nam, 1954, N 1.
- Schellwien E. Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalks.—Palaeontographica, 1898, Bd. 44.
- Schuchert C. Review of the late paleozoic formations and faunas.—Bull. Geol. Soc. Amer., 1928, vol. 39, N 3.
- Sheng J. C. On the occurrence of *Zellia* from the maping limestone of Chengkung, Central Yunnan.—Bull. Geol. Soc. China, 1949, vol. 29, N 1—4.
- Sheng J. Some upper carboniferous fusulinids from the vicinity of Bei-yin-Obo, Inner Mongolia.—Acta Paleontol. Sinica, 1958, vol. 6, N 1.
- Thompson M. L. American wolfcampian fusulinids.—Protozoa, art. 5, Univ. Kans. Paleontol. Contrib., 1954.
- White D. The flora of Kansas. Bull. Geol. Soc. Amer., 1926, vol. 37.

В. А. КРАШЕНИННИКОВ*(Геологический институт Академии наук СССР)***ИЗМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСОВ ФОРАМИНИФЕР
В РИТМАХ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ МИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
ЮГО-ЗАПАДА РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ****[ПРЕДИСЛОВИЕ]**

В предлагаемой работе изложены результаты изучения изменений сообществ фораминифер в ритмах осадконакопления верхнетортонских отложений юго-западной части Русской платформы. В известной мере эта работа является продолжением наших предыдущих исследований по общему распределению фораминифер в фациях верхнего тортон Подолии (1959). Ее задача — дальнейшая детализация распределения фораминифер в типах осадков, уточнение зависимости фораминифер от фаций. В 1956—1957 гг. нами были произведены новые, дополнительные сборы материала (около 2500 образцов). По-прежнему наиболее детально изучались разрезы верхнего тортон Подолии (Хмельницкая область) в связи с очень хорошей обнаженностью территории и быстрой сменой пород в горизонтальном и вертикальном направлениях. Полевые работы захватили также Тернопольскую область и северную часть Молдавии (к северу от р. Чугур).

МЕТОДИКА ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Методика изучения палеоэкологии фораминифер в своей основе оставалась для нас сходной с той, которая применялась нами и ранее (1959). Она заключалась в том, что старались установить характер смены комплексов фораминифер в ритмах осадконакопления с дальнейшим прослеживанием размещения этих комплексов на площади, т. е. в фациях верхнего тортон. Достаточно определенная смена комплексов фораминифер в ритмах осадконакопления и в фациях верхнего тортон Подолии заставляла нас (1959) рассматривать эти сообщества фораминифер как палеоценозы, т. е. в качестве находящихся в условиях захоронения, которые близки к первичному. Палеоценозы фораминифер оказались связанными с определенными биономическими условиями ископаемого бассейна, зафиксированными в литологическом облике породы и содержащихся в ней фаунистических и флористических остатках.

При выполнении настоящей работы в эту методику исследования нами были внесены два существенных дополнения. Во-первых, мощность (толщина) образцов породы, которые брались для изучения микрофации, не

превышала 1 см, тогда как ранее она могла достигать 3—4 см. Во-вторых, мы имели дело с ритмами осадконакопления наиболее низкого порядка. Например, толщи так называемых литотамниевых глин Подолии представляют обычно ритмичное чередование тонких прослоев слабо известковистых почти лишенных литотамний глин, различных переходных известковых литотамниевых глин, сменяемых литотамниевыми глинами, мергелями, обломочными или шаровыми литотамниевыми известняками. Эти тонкие прослои группируются в пачки, совокупность которых образует ритмы более высоких порядков (на основании различной степени известковистости, развития литотамний, морфологических особенностей водорослей и т. д.). В пределах ритмов образцы брались послойно из всех литологических разностей пород. Поскольку чередование очень быстрое, а мощность ритмов низкого порядка весьма невелика (от нескольких десятков сантиметров до нескольких метров), то образцы нередко брались через интервал в 3—5 см. В более мощных монотонных прослоях (1—3 м) этот интервал возрастал до 10—15 см, но не свыше. При предыдущих исследованиях отбор образцов был не столь детальным (не из всех прослоев), и ориентировались мы на ритмы более высокого порядка.

Детальный послойный отбор образцов в ритмах низкого порядка в сочетании с незначительной толщиной этих образцов дает максимальное приближение к естественным сообществам микроорганизмов (биоценозам), а закономерное изменение сообществ в ритмах осадконакопления и их отчетливая приуроченность к определенным частям ритмов позволяют в той или иной мере выяснять условия существования фораминифер.

Благодаря подобной методике распределение палеоценозов фораминифер в отложениях верхнего тортонизма изучено более подробно, а некоторые «смешанные» (с точки зрения приспособительного значения признаков различных видов) комплексы фораминифер оказалось возможным «разложить» на действительные палеоценозы фораминифер. Наличие «смешанных» комплексов в наших ранних исследованиях явно было связано с тем, что брались образцы в несколько сантиметров толщиной. Однако здесь сразу же приходится подчеркнуть, что мы по-прежнему будем иметь дело с «палеоценозами» фораминифер, но не прижизненными сообществами (биоценозами). Доказывается это, во-первых, тем, что в одном образце породы обычно встречаются экземпляры одного вида с различными морфологическими признаками (например, шиповатые и лишенные шипов экземпляры *Elphidium crispum*, ребристые и слабо ребристые особи *Uvigerina pygmaea*, высоко- и низкокониические экземпляры *Discorbis patellinoides*, раковины *Hauerina composita* с тонкой просвечивающей и утолщенной фарфоровидной стенкой и т. д.). По-видимому, особи с различными признаками какого-либо определенного вида обитали при несколько различных, но очень близких бионических условиях. Это обстоятельство, как и раньше, будет сильно затруднять изучение причин внутривидовой изменчивости и приспособительного значения некоторых мелких морфологических признаков. Во-вторых, в одном образце породы мы нередко встречаем несколько видов какого-либо рода, если условия образования осадка благоприятны для его существования. Например, в образце мелкозернистых песков может присутствовать до 10 видов *Elphidium*, в литотамниевых глинах — 4—6 видов *Cibicides*, а в более глубоководных глинах (за пределами распространения багряных водорослей) 3—4 вида *Uvigerina*. Нужно думать, что многие виды какого-либо рода существовали в различных, хотя, возможно, и чрезвычайно сходных между собой условиях. По-видимому, во время отложения слоя осадка толщиной в один сантиметр бионические условия несколько менялись, причем эти слабые изменения практически не находили отражения в облике породы (при нашей точности исследования), и биоценозы фораминифер также претерпевали слабые вариации.

Поэтому в одном образце встречается несколько видов какого-либо рода. Следовательно, изучение палеоэкологии отдельных видов определенного рода и при данной методике встречается с большими трудностями. Возможно, нужно брать образцы еще меньшей толщины, т. е. доли сантиметра, но в рыхлых или слабо сцементированных песчаных, глинистых или известковистых породах практически это не осуществимо.

Описываемая здесь методика работы является достаточно трудоемкой в том смысле, что она предполагает очень детальное изучение разреза в поле с последующей микроскопией пород в камеральных условиях и очень частый послойный отбор образцов. Но совершенно очевидно, что в ряде случаев нет необходимости изучать весь разрез с такой степенью подробности, достаточно исследовать несколько ритмов его (при монотонности разреза), или наиболее интересные части с быстрым чередованием пород, или пограничные зоны и т. д. Например, нами с подобной детальностью были осмотрены лишь некоторые широко известные разрезы тортона — Новая Гута, Киселевка, Циковка, Врублевцы, Китай-город, Приворотье. В остальных разрезах (Старая Ушица, Еленовка, Княжполь, Гусятин, Хотин, Чортков, Пронятин, Кетрошика-Веке) тщательно изучались только те участки, которые могли дать что-то новое. В прочих частях разреза образцы брались редко (через 20—25 см), но всегда только сантиметровой толщины.

ИЗМЕНЕНИЕ ФОРАМИНИФЕР В РИТМАХ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ

Литологический облик отложений верхнего тортона Подолии весьма разнообразен. Мы здесь встречаемся с терригенными песчанистыми и глинистыми породами, органогенно-обломочными водорослевыми известняками и ракушечниками, шаровыми и глинистыми литотамниевыми известняками, рифовыми водорослевыми известняками (литологическое описание пород верхнего тортона и карты фаций даны И. К. Королюк, 1952). Характер смены отложений по разрезу также весьма разнообразен. Нами будут рассмотрены лишь десять основных типов осадконакопления. Два первых из них связаны с мелководными терригенными (песчанистыми) породами, третий — с органогенно-обломочными литотамниевыми известняками, с четвертого по девятый — с чередованием литотамниевых глин, мергелей и известняков, десятый — с относительно глубоководными глинами и мергелями без литотамний.

Мелководные песчанистые отложения

Палеоценозы фораминифер в мелководных песчанистых отложениях наиболее удобно изучать в основании верхнего тортона Подолии (горизонт Б, по И. К. Королюк, 1952), где они пользуются широким распространением. Толща довольно монотонных кварцевых и кварцево-карбонатных песков обнаруживает по вертикали неоднократное ритмичное изменение пород. Оно заключается в чередовании слоев пород, различных по размерам зернистости, окатанности, степени известковистости или глинистости. Можно выделить два типа ритмичных изменений песчанистых осадков.

Первый тип ритмов осадконакопления

В основании ритмов осадконакопления первого типа залегают грубозернистые кварцевые пески с очень незначительной примесью глинистого или известкового материала. Выше пески становятся более мелкозернистыми, а количество цементирующего вещества возрастает. В середине ритмов располагаются тонкозернистые пески, сильно глинистые или известковистые пески, песчаные глины. Далее вновь наблюдается погру-

бение песчаного материала, а содержание известкового или глинистого цемента уменьшается. В кровле ритмов залегают грубые кварцевые пески. Ритмичность осадконакопления определялась, по-видимому, чисто местными условиями. Поэтому в разрезах толщи песков, имеющих мощность от 4,5 до 8 м, насчитывается различное число ритмов — от 3—4 до 9—10.

В качестве типичного примера рассмотрим изменение палеоценозов фораминифер в одном из ритмов осадконакопления разреза толщи песков (горизонт Б) у сел. Старой Ушицы (рис. 1). В основании ритма залегают грубые кварцевые пески с мелкими окатанными галечками кремней и угловатыми обломками раковин моллюсков (слой *a*). При небольшой насыщенности породы раковинами фораминифер в составе палеоценоза резко преобладают эврифацциальные *Elphidium mæcellum* (F. et M.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. aculeatum* (d'Orb.). Из остальных фораминифер скольконбудь значительны *Globulina gibba* (d'Orb.), *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *Rotalia beccarii* (L.), *Asterigerina planorbis* d'Orb., совсем единичны *Valvulineria marmiro-schensis* Pischw., *Reussella spinulosa* (Reuss), *Nonion subgranosus* (Egger). В мелкозернистых, слабо карбонатных кварцевых песках следующего слоя *b* количество фораминифер в породе возрастает. Столь же резко преобладает род *Elphidium*, но виды его более разнообразны за счет появления *E. listeri* (d'Orb.), *E. microelegans* Ser., *E. stellans* Krash. Новые виды в палеоценозе наблюдаются и для других родов — *Globulina aequalis* d'Orb., *Rotalia toltraensis* Krash., *Cibicides boueanus* (d'Orb.), *Nonion granosus* (d'Orb.), правда, они обычно немногочисленны. Впервые мы сталкиваемся с видами *Discorbis-D. semiorbis* (Karrer) и *D. dorsodecorus* Krash., которые отсутствовали в грубых песках. Среди «единичных», так сказать, «аксессуарных» фораминифер встречены *Textularia* sp., *Nodobaculariella sulcata* (Reuss), *Quinqueloculina consobrina* d'Orb., *Pyrgo* sp., помимо предыдущих видов *Reussella* и *Valvulineria*. В сильно известковистых мелкозернистых кварцевых песках слоя *в* «эльфидиновый» комплекс достигает своего максимального развития. Образцы пород этого слоя содержат 5—9 видов *Elphidium-E. mæcellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.), *E. aculeatum* (d'Orb.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. listeri* (d'Orb.), *E. microelegans* Ser., *E. antonina* (d'Orb.), *E. multacamerum* Krash., *E. stellans* Krash., но в процентном отношении роль эльфидиид падает в связи с возрастанием значения прочих фораминифер. Обычными становятся аномалиниды — *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., дискорбиды *Discorbis semiorbis* (Karrer), *D. imperatorius* (d'Orb.), *D. dorsodecorus* Krash., часто встречаются *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Rotalia beccarii* (L.), *R. toltraensis* Krash., *Globulina gibba* d'Orb., *Gl. aequalis* d'Orb. Всегда присутствуют немногочисленные экземпляры *Valvulineria marmiro-schensis* Pischw., *Reussella spinulosa* (Reuss), *Cancris brongnartii* (d'Orb.), *Nonion subgranosus* (Egger), *N. granosus* (d'Orb.), *Textularia* sp. sp. и иногда некоторые другие.

В средней части ритма залегают очень сильно известковистые тонкозернистые пески с мелкими комочками литотамний, переходящие нередко в песчаные известняки (слой *г*). Образование их относится, очевидно, к затихшей фазе накопления осадка или связано с некоторым углублением бассейна. В составе палеоценоза происходят существенные изменения. Первенствующее положение переходит к аномалинидам — *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *C. boueanus* (d'Orb.) и дискорбидам — *Discorbis semiorbis* (Karrer), *D. pseudoinhabilis* Krash., *D. imperatorius* (d'Orb.), *D. dorsodecorus* Krash., а эльфидииды по отношению к ним обычно имеют подчиненное значение. Представлены они, как правило, эврифацциальными *Elphidium mæcellum* (F. et M.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. aculeatum* (d'Orb.) в сочетании с совершенно единичными стенофацциальными видами этого рода. Весьма разнообразен сопутствующий комплекс

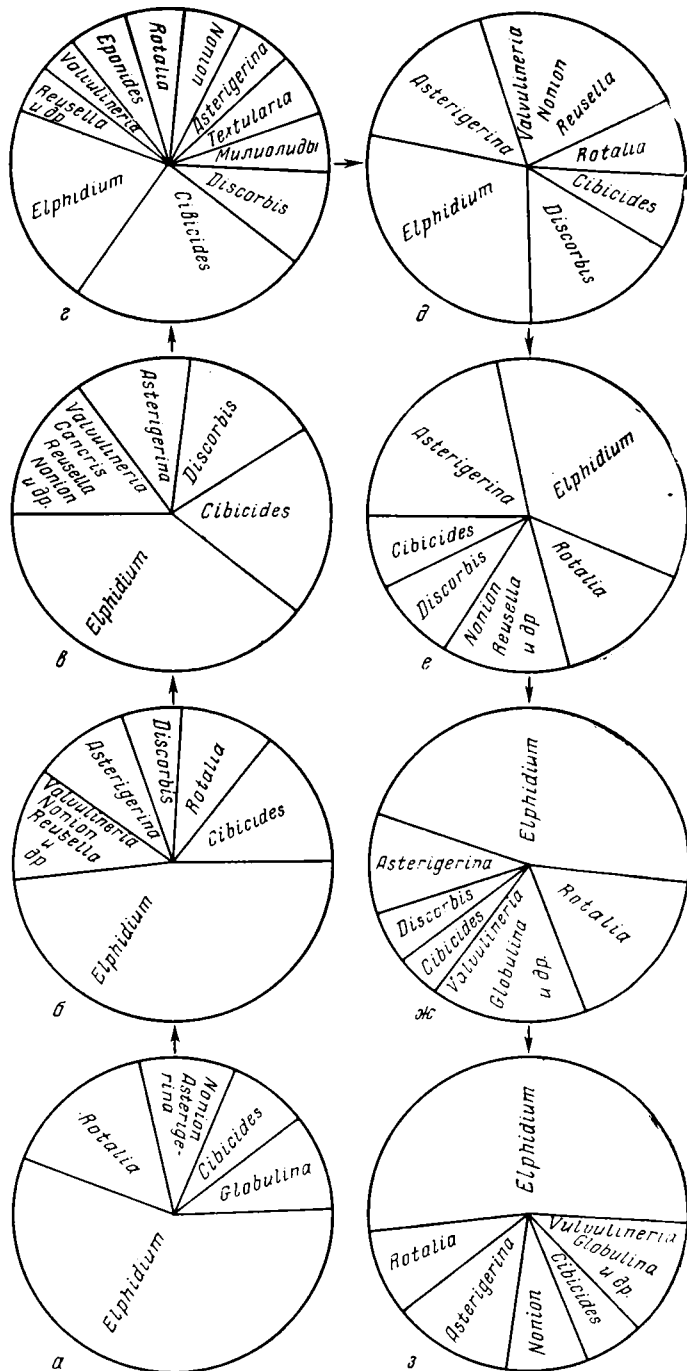
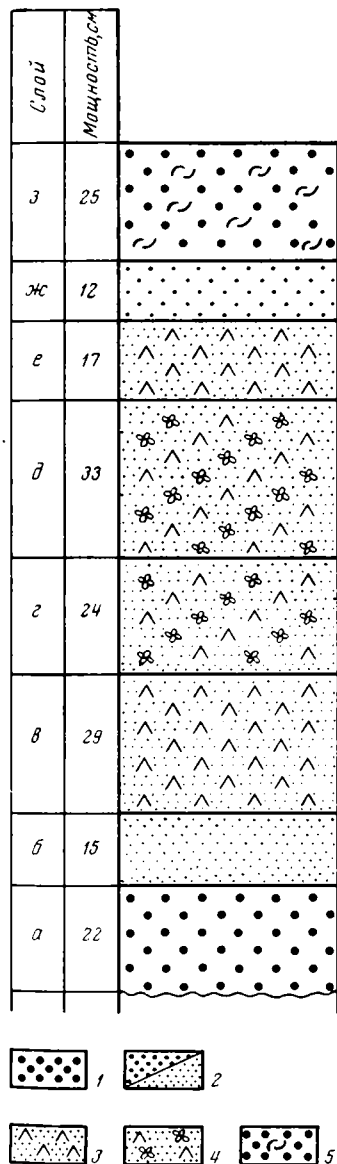


Рис. 1. Изменение палеоценозов фораминифер в ритме осадконакопления I типа (кварцевые известковистые пески). Селение Старая Ушица

1 — грубозернистые кварцевые пески; 2 — средне- и мелкозернистые кварцевые пески; 3 — известковые кварцевые пески; 4 — тонкозернистый песок с литотамниями; 5 — грубые пески с дресвой раковин

фораминифер, среди которых очень характерно присутствие текстулярий, *Conorbina miocenica* Krash., *Eponides nanus* (Reuss), *Nonion boueanus* (d'Orb.), *N. praeius* Subb., *Nonionella ventragranosa* Krash., *Guttulina austriaca* d'Orb., *G. communis* d'Orb., прикрепляющейся *Planorbulina mediterraneensis* d'Orb., *Quinqueloculina badenensis* d'Orb., *Q. akneriana* d'Orb., *Q. seminulum* (L.). Представители *Reussella*, *Cancris*, *Valvulineria*, *Globulina* единичны.

Выше, в пределах ритма вновь начинается погрубение осадка. Тонкозернистые пески сменяются мелкозернистыми кварцево-карбонатными песками с единичными мелкими комочками литотамний (слой д). Дискорбисово-цибицидесовый палеоценоз уступает место эльфидиновому сообществу. Правда, сначала видовой состав фораминифер довольно смешанный. Наряду с *Elphidium maxcellum* (F. et M.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. aculeatum* (d'Orb.), *E. listeri* (d'Orb.) нередко встречаются *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *Discorbis dorsodecorus* Krash., *D. semiorbis* (Karrer), *D. imperatorius* (d'Orb.), но уже выпадает из палеоценоза ряд видов миллиолид, текстулярий, полиморфинид, а содержание *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Valvulineria marmaroschensis* Pischw., *Reussella spinulosa* (Reuss), *Rotalia beccarii* (L.) и *Nonion subgranosus* (Egger) возрастает.

Этот процесс изменения комплексов фораминифер усиливается к следующему слою е (мелкозернистые кварцевые известковистые пески с дресвой раковин), где мы встречаем уже типичный эльфидиновый палеоценоз. Видовой состав *Elphidium* здесь разнообразен, в каждом образце породы из этого слоя встречается не менее 5—6 видов его: *E. maxcellum* (F. et M.), *E. aculeatum* (d'Orb.), *E. unsgeri* (Reuss), *E. joukovi* Ser., *E. stellans* Krash., *E. listeri* (d'Orb.). В большом количестве экземпляров встречается *Asterigerina planorbis* d'Orb.; аномалиниды и дискорбиды — *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *Discorbis imperatorius* (d'Orb.), *D. semiorbis* (Karrer) — находятся в заведомо подчиненном положении. Относительно немногочисленны, но характерны экземпляры *Rotalia beccarii* (L.), *R. toltraensis* Krash., *Reussella spinulosa* (Reuss.), *Valvulineria marmaroschensis* Pischw., *V. aff. obtusa* (d'Orb.), *Nonion granosus* (d'Orb.), *Globulina gibba* d'Orb., *Quinqueloculina consobrina* (d'Orb.).

Палеоценоз фораминифер в среднезернистых кварцевых, слабо известковистых песках слоя ж по систематическому составу близок к комплексу фораминифер из предыдущего слоя. Но род *Elphidium*, почти столь же разнообразный в видовом отношении, приобретает еще больший удельный вес, составляя по числу экземпляров около половины сообщества. Обычны роталины — *Rotalia beccarii* (L.), *R. toltraensis* Krasch., а также *Asterigerina planorbis* d'Orb.; немногочисленны, но характерны *Valvulineria marmaroschensis* Pischw., *Reussella spinulosa* (Reuss.), *Globulina gibba* d'Orb., *Nonion subgranosus* (Egger). В строго подчиненном положении находятся аномалиниды и дискорбиды — *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *Discorbis semiorbis* (Karrer), *D. squamulus* (Reuss).

Заканчивается ритм грубыми и разнотекстурированными слабо известковистыми песками с галечками кремня и кварца и дресвой раковин моллюсков (слой з). В бедном по числу экземпляров палеоценозе фораминифер резко преобладают эльфидины — *Elphidium maxcellum* (F. et M.), *E. aculeatum* (d'Orb.), *E. crispum* в сочетании с единичными *E. joukovi* Ser., *E. microelegans* Ser. Остальными компонентами сообщества являются редкие *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *Rotalia beccarii* (L.), *Reussella spinulosa* (Reuss), *Quinqueloculina consobrina* (d'Orb.), *Nonion subgranosus* (Egger), *Valvulineria marmaroschensis* Pischw., *Globulina gibba* d'Orb.

С подобным составом палеоценозов фораминифер и характером их изменений мы встречаемся как в следующих ритмах осадконакопления раз-

реза Старой Ушицы, так и в ритмах других разрезов толщи песков (Врублевцы, Китай-город, Приворотье и т. д.). В песчанистых породах начала и конца ритмов господствует эльфидиновый комплекс фораминифер. Сравнение палеоценозов из соответственных частей ритмов показало, что различия между ними практически ограничиваются колебаниями в распространении второстепенных родов и видов. В одном случае, например, *Valvulineria marmaroschensis* Pischw. преобладает над *Reussella spinulosa* (Reuss), а экземпляры *Cancris brongnartii* (d'Orb.) единичны; в другом случае между первыми двумя родами соотношения обратные, а экземпляры *Cancris* нередки и т. д. Но это не нарушает общей характеристики эльфидинового палеоценоза. В песчано-глинистых и песчано-известковистых породах середины ритма (затишная фаза или некоторое углубление бассейна) встречается цибидидеово-дискорбисовый комплекс фораминифер. Чем резче выражена эта затишная фаза, тем сильнее преобладают виды *Discorbis* и *Cibicides*, а в группе сопутствующих фораминифер возрастает роль милиолид, текстулярий, полиморфинид, прикрепляющихся *Planorbulina* и *Conorbina*. В случае слабого развития затишной фазы в середине ритма осадконакопления присутствует смешанный комплекс фораминифер, в котором примерно в равных количествах встречаются виды *Elphidium*, *Cibicides* и *Discorbis*.

Второй тип ритмов осадконакопления

Во втором типе ритмов осадконакопления в мелководных песчанистых отложениях чередуются по-существу те же литологические разности пород, но заключенные в них фораминиферы отличаются большим разнообразием милиолид, офталмидид (нубекулярии), пенеролид и альвеолид. Особенности распределения фораминифер хорошо видны на примере нескольких ритмов разреза толщи песков (горизонта Б) у сел. Китай-города (рис. 2).

В основании ритма залегают очень грубые кварцевые пески с галечками кремней и обломками раковин моллюсков (слой а). Немногочисленные фораминиферы составляют типичный эльфидиновый палеоценоз. В нем резко преобладают *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. aculeatum* (d'Orb.), *E. listerii* (d'Orb.), с которыми ассоциируют *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Rotalia beccarii* (L.), *Globulina gibba* d'Orb., *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *Reussella spinulosa* (Reuss). В качестве нового элемента следует отметить присутствие единичных экземпляров *Borelis melo* (F. et M.), *Spiroloculina vulgaris* Ser., *Quinqueloculina badenensis* d'Orb., *Q. seminulum* (L.). В среднезернистых кварцевых песках слоя б фораминиферы более многочисленны. Все также сильно преобладают эльфидиды — *Elphidium macellum* (F. et M.) *E. aculeatum* (d'Orb.), *E. stellans* Krash., *E. microelegans* Ser., но их удельный вес в палеоценозе несколько уменьшается за счет значительного развития сопутствующих фораминифер. Среди последних обычны *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Globulina gibba* d'Orb., *G. aequalis* d'Orb., *G. sp.*, *Reussella spinulosa* (Reuss), *Cancris brongnartii* (d'Orb.), *Rotalia beccarii* (L.), *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *Quinqueloculina consobrina* (d'Orb.) и относительно редки *Cibicides boueanus* (d'Orb.), *Discorbis semiorbis* (Karrer), *D. patellinoides* Krash., *Nodobacularella sulcata* (Reuss), *Borelis melo* (F. et M.), *Quinqueloculina irregularis* (Ser.), *Q. akneriana* d'Orb., *Pyrgo sp.*, *Triloculina intermedia* Karrer.

Середина ритма представлена мелкозернистыми кварцевыми глинистыми песками (слой в). Среди фораминифер примерно в равных количествах экземпляров присутствуют три группы — милиолиды, аномалиниды и эльфидиды. Для милиолид очень характерны *Quinqueloculina badenensis* d'Orb., *Q. gracilis* Karrer, *Q. undosa* Karrer, *Q. irregularis* (Ser.)

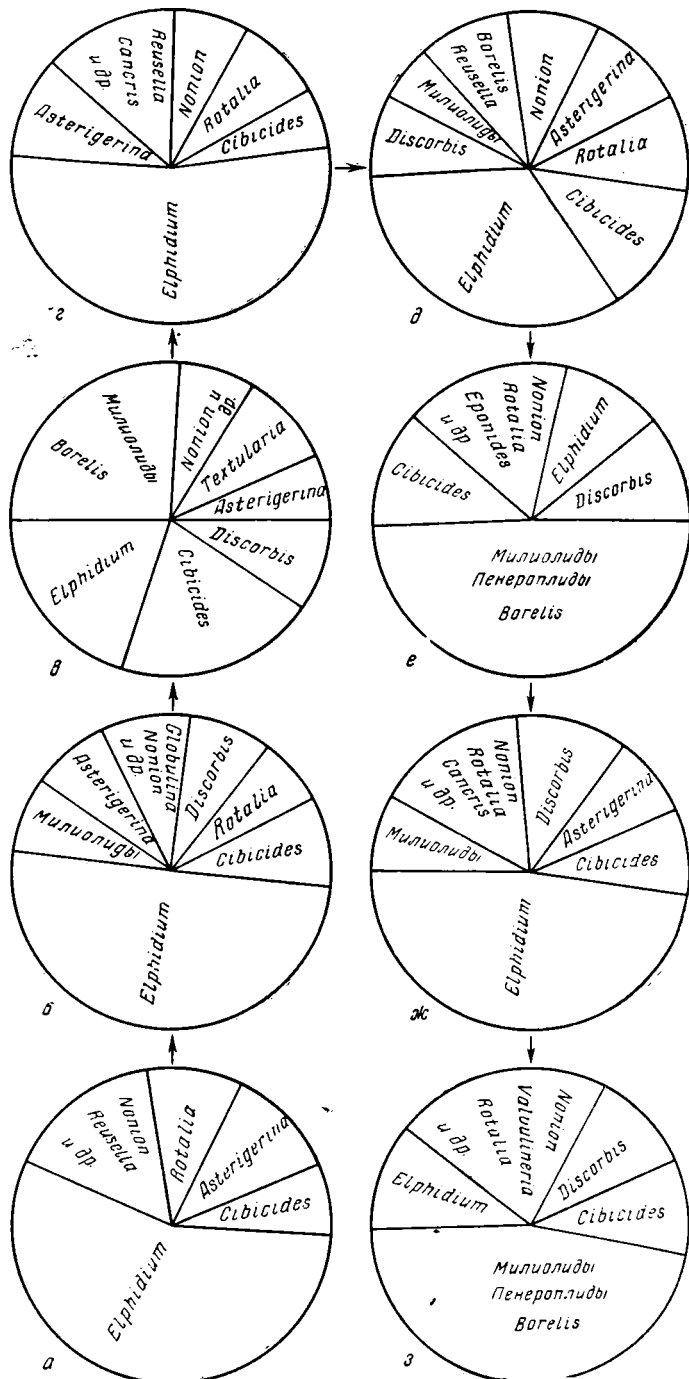
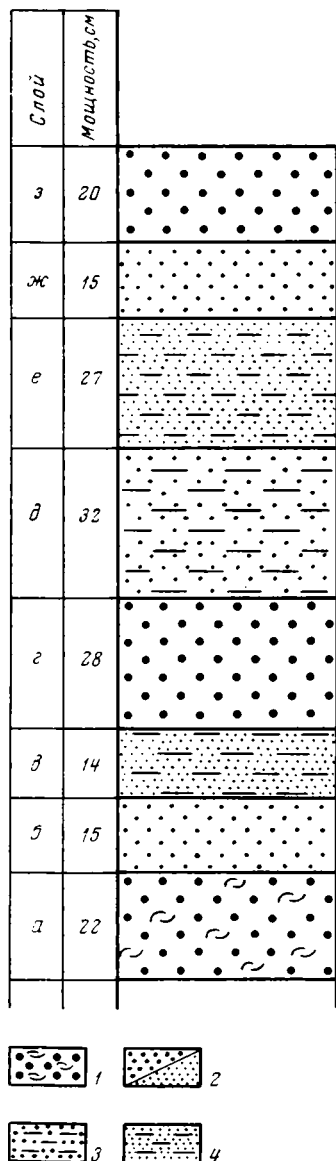


Рис. 2. Изменение палеоценозов фораминифер в ритме осадконакопления II типа (кварцевые известковистые пески). Селение Китай-город

1—грубые кварцевые пески с обломками моллюсков; 2—средне-и мелкозернистые кварцевые пески; 3—среднезернистые кварцевые пески; 4—мелкозернистые кварцевые глинистые пески

Q. akneriana d'Orb., *Triloculina intermedia* Karrer, *T. gibba* d'Orb., *Hauerina ornatissima* (Karrer), *Hauerina compressa* d'Orb., *Pyrgo inornata* (d'Orb.), *Pyrgo* sp., *Nodobacularella sulcata* (Reuss). Аномалиниды представлены *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *C. boueanus* d'Orb., эльфи-дииды — *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. aculeatum* d'Orb., *E. multacame-
ratum* Krash., *E. joukovi* Ser. Обычными видами являются *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Textularia* sp., дискорбиды — *Discorbis squa-
mulus* (Reuss), *D. semiorbis* (Karrer), альвеолиниды — *Borelis melo* (F. et M.), *B. pilus* Ser., пенероплиды — *Dendritina elegans* d'Orb., *Spirolina austriaca* d'Orb., в виде немногочисленных экземпляров присутствуют при-
крепляющиеся *Conorlina miocenica* Krash., *Nubecularia novorossica* Karr. et Sinz., *Planorbulina mediterraneensis* d'Orb.

Заканчивается первый ритм грубозернистыми кварцевыми песками с обычным альфидиновым палеоценозом фораминифер (слой г). С тремя-четырьмя видами *Elphidium* в образце породы ассоциируют *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *Rotalia beccarii* (L.), *Reussella spinulosa* (Reuss), *Quinqueloculina consobrina* (d'Orb.) и единичные *Discorbis semiorbis* (Karrer), *Nonion subgranosus* (Egger), *Globulina gibba* d'Orb., *Pyrgo* sp.

Распределение фораминифер в отложениях второго ритма весьма близко напоминает только что рассмотренную картину. Залегающие в основании ритма среднезернистые слегка глинистые пески (слой д) содержат эльфи-диновый палеоценоз. Вместе с преобладающими *Elphidium aculeatum* (d'Orb.), *E. macellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.), *E. microelegans* Ser., *E. stellans* Krash. встречаются *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Rotalia beccarii* (L.), *Nonion subgranosus* (Egger), *N. praeivius* Subb., *Globulina gibba* d'Orb., *Gl. aequalis* d'Orb., *Quinqueloculina consobrina* (d'Orb.). Во всех образцах присутствуют единичные экземпляры *Borelis melo* (F. et M.), *Dendritina elegans* d'Orb., *Quinqueloculina badenensis* d'Orb., *Q. trigonula* (Lam.), *Q. seminulum* (L.), *Triloculina inornata* d'Orb., *Discorbis dorsodecorus* Krash.

В мелкозернистых сильно глинистых кварцевых песках средней части второго ритма (слой е) мы встречаемся с изумительным по своему видовому разнообразию миллиолидовым палеоценозом фораминифер. По числу эк-земпляров миллиолиды составляют, примерно, половину сообщества. Наи-более обычны среди них — *Quinqueloculina badenensis* b'Orb., *Q. gracilis* Karrer, *Q. irregularis* (Ser.), *Q. undosa* Karrer, *Q. kelleri* (Ser.), *Q. mucro* (Ser.), *Triloculina inflata* d'Orb., *T. gibba* d'Orb., *T. pyrula* Karrer, *T. in-
termedia* Karrer, *Spiroloculina vulgaris* Ser. *S. crenata* (Karrer), *S. sp.*, *Schlumbergerina bogdanovi* Ser., *Hauerina compressa* d'drd., *H. plana* Ser., *H. tumida* Ser., *H. podolica* Ser., *H. sp.*, *Articulina tarchanutica* Krash., *A. tenella* Eichw., *Pyrgo inornata* (d'Orb.), *P. simplex* (d'Orb.), *P. lunula* (d'Orb.), *P. scutella* (Karrer), *P. ventricosa* (Reuss), *Nodobacularella sul-
cata* (Reuss), *N. podolica* Didk. Характернейшим элементом палеоценоза являются альвеолиниды — *Borelis melo* (F. et M.), *B. haueri* (d'Orb.), *B. pilus* Ser., *B. sp.*, пенероплиды — *Dendritina elegans* d'Orb., *D. haueri* d'Orb., *Spirolina austriaca* d'Orb., *Sp. laubei* (Karrer), а из прикрепляю-щихся фораминифер — *Nubecularia novorossica* Karr. et Sinz. и *Planor-
bulina mediterraneensis* d'Orb. Остальные фораминиферы в своем распро-
странении значительно уступают вышеперечисленным видам, но также весьма разнообразны *Discorbis semiorbis* (Karrer), *D. dorsodecorus* Krash., *D. squamulus* (Reuss), *D. basilicus* Krash., *Valvulineria marmaroschensis* Pischw., *Eponides nanus* (Reuss), *Gyroidina marina* Pischw., *Rotalia tol-
traensis* Krash., *Reussella spinulosa* (Reuss), *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *Globulina* sp. sp., *Nonion subgranosus* (Egger). Эльфидииды (3—4 вида) на-
ходятся в резко подчиненном положении.

Выше по разрезу происходит некоторое поглубение песчаного материала и мелкозернистые пески сменяются среднезернистыми слабо глинистыми песками с обломками раковин моллюсков (слой ж). Среди фораминифер отчетливо доминируют эльфидииды — *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.), *E. aculeatum* (d'Orb.), *E. antonina* (d'Orb.), *E. stellans* Krash., *E. joukovi* Ser., с которыми ассоциируют их обычные спутники — *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *Rotalia beccarii* (L.), *Reussella spinulosa* (Reuss), *Valvulineria marmaroschensis* Pischw., *Cancris brongnartii* (d'Orb.), *Globulina gibba* d'Orb. Нередки также *Discorbis semiorbis* (Karrer), *D. patellinoides* Krash., *D. squamulus* (Reuss). Некоторое своеобразие этому эльфидиновому палеоценозу придают милиолиды и альвеолиниды: *Quinqueloculina badenensis* d'Orb., *Q. irregularis* (Ser.), *Q. seminulum* (L.), *Triloculina trigonula* (Lam.), *T. gibba* d'Orb., *Nodobacularella sulcata* (Reuss), *Borelis melo* (F. et M.), *B. pilus* Ser.

Заканчивается второй ритм осадконакопления грубозернистыми кварцевыми песками с кремневыми и кварцевыми галечками (слой з). По аналогии с предыдущим ритмом и ритмом осадконакопления первого типа в разрезе у Старой Ушицы в этих грубых песках мы должны были бы встретить обедненный эльфидиновый палеоценоз. Однако против ожидания грубозернистые пески содержат типичный милиолидовый комплекс фораминифер. Разнообразные виды *Quinqueloculina*, *Triloculina*, *Spiroloculina*, *Pyrgo*, *Hauerina*, *Nodobacularella*, *Articulina*, *Borelis*, *Dendritina*, *Spirolina*, прикрепляющиеся нубекулярии и планорбулины пользуются здесь столь же широким распространением, как и в глинистых песках середины ритма осадконакопления (слой е). Если бы нахождение милиолидового комплекса в грубых песках представляло исключительный случай, то его можно было бы посчитать за результат переотложения микрофауны. Но в ряде разрезов (Цыковка, Новая Гута, Китай-город) в литологически однородных средне- или грубозернистых песках мы сталкиваемся с чередованием прослоев, которые содержат либо милиолидовый, либо эльфидиновый палеоценоз фораминифер. Поэтому наличие милиолидового комплекса фораминифер в грубых песках слоя з следует объяснять другими причинами, которые можно установить, проанализировав распределение фораминифер в ритмах первого и второго типа.

Грубозернистые песчаные осадки начала и конца ритмов осадконакопления отлагались, очевидно, на очень небольших глубинах при интенсивных волновых движениях водной массы и в связи с последним и при энергичных перемещениях частиц грунта. В такой бионимической обстановке большим распространением пользовались фораминиферы эльфидинового комплекса. Господствовавшие в нем представители рода *Elphidium* благодаря прочной раковине линзовидной формы могли хорошо выдерживать неблагоприятные условия верхних зон сублиторали (сильные волнения, засыпание раковин песчаным осадком).

Мелкозернистые песчано-глинистые или же песчано-известковистые осадки средней части ритма отлагались, вероятно, в затишную фазу при слабой динамике водных масс и достаточно закрепленном грунте. Вполне возможно, что принос терригенного материала в этот период был замедленным, а глубины несколько увеличивались (оставаясь все же в пределах нескольких десятков метров). Подобные бионимические условия стимулировали развитие цибидесово-дискорбисового палеоценоза, в котором доминируют виды *Cibicides* и *Discorbis*, появляются милиолиды, текстулярии, ряд новых видов полиморфинид, роталиид и нонионид, а эльфидииды отступают на второй план.

Когда бионимические условия затишной фазы выражены наиболее резко, громадное распространение получают фораминиферы милиолидового сообщества. В том, что это действительно так, нас убеждают три об-

стоятельства. Во-первых, в палеоценозе присутствуют фораминиферы с непрочным однорядным, иногда довольно длинным отделом раковины (артикулины, спиролины). Экологически этот тип раковины мало пригоден для условий энергичного гидродинамического режима. Во-вторых, стенка раковин многих фораминифер (особенно хауерин и нубекулярий) очень тонкая, матово-просвечивающая, хрупкая и непрочная. В то же время те милиолиды, которые встречаются в небольшом количестве экземпляров в более грубых осадках вместе с эльфидидами, обладают более прочной, утолщенной и нередко ребристой стенкой *Quinqueloculina badenensis* d'Orb., *Q. seminulum* (L.), *Triloculina trigonula* (Lam.), *T. intermedia* Karzer, и некоторые другие. Наконец, в-третьих, типичнейшим элементом милиолидового палеоценоза являются прикрепляющиеся нубекулярии и планорбулины. Так, как плотные скальные грунты в рассматриваемой фациальной зоне отсутствовали (в противоположность зоне литотамниевых рифовых известняков), то тонкостенные хрупкие раковины нубекулярий и планорбулин, по-видимому, прикреплялись к водорослям, которые не сохранялись в ископаемом состоянии. Но массовое развитие водорослей в какой-то мере указывает на достаточно закрепленные, неподвижные грунты и пониженную динамику водных масс.

Полная аналогия в видовом составе милиолидового палеоценоза из грубых песков конца второго ритма (слой з) и мелкозернистых глинистых песков середины ритма осадконакопления (слой е) заставляет предполагать, что в отдельных случаях накопление грубо- и среднезернистых песков происходило в относительно затишной гидродинамической обстановке. Именно эти условия (закрепленный грунт, слабая волноприбойная активность водных масс) стимулировали пышное развитие милиолидового палеоценоза, тогда как при энергичном гидродинамическом режиме на тех же незначительных глубинах верхней части сублиторали громадное распространение получали эльфидии в сочетании с отдельными видами *Asterigerina*, *Reussella*, *Valvulineria*, *Globulina*, *Cibicides* и *Rotalia*. К этому следует еще добавить, что настоящие милиолидовые сообщества в мелководных песчаных отложениях низов верхнего тортоня Подолии встречаются в виде оазисов (несмотря на общее широкое распространение милиолид). Имеется ряд разрезов толщи песков, в которых милиолидовые палеоценозы отсутствуют (наблюдаются лишь ритмы осадконакопления первого типа). Другими словами, за время отложения песчаных осадков в этих местах ни разу не возникали биомические условия, благоприятные для существования милиолид, пенероплид и альвеолинид.

Органогенно-обломочные литотамниевые известняки

Третий тип ритмов осадконакопления

Органогенно-обломочные литотамниевые известняки приурочены в основном к средней части верхнего тортоня. Поскольку известняки используются для строительных целей («пильный камень», «тесы»), они вскрыты карьерами в ряде мест Подолии и северной части Молдавии — Закупная, Балин, Маков, Приворотье, Кетрошика - Веки. Крутые, нередко вертикальные стенки карьеров, предоставляют хорошую возможность для изучения изменений пород и заключенной в них микрофауны как по разрезу, так и по простираннию.

Основная масса белых тесовых известняков является грубо- или среднезернистой породой с размерами обломков в 1—2 мм. Эти обломки принадлежат багряным водорослям (литотамниям), к которым добавляются обрывки мшанок, обломки моллюсков, морских ежей и серпул. Образовывались известняки за счет энергичного роста литотамний и быстрого разрушения

водорослевых построек здесь же на месте. По степени окатанности и размерам обломков среди известняков можно выделить ряд разновидностей, которые сменяют друг друга в разрезе с некоторой последовательностью. В соответствии с этим закономерно изменяются и палеоценозы фораминифер. Рассмотрим один из типичных ритмов осадконакопления в толще органогенно-обломочных известняков, который мы наблюдали в карьере ракуш у сел. Приворотье (рис. 3).

В основании ритма залегают грубообломочные литотамниевые известняки (слой а). В них встречаются весьма немногочисленные фораминиферы, среди которых резко преобладают эврифациальные виды *Elphidium*—*E. macellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.), *E. fichtellianum* (d'Orb.) и в некоторой степени *Asterigerina planorbis* d'Orb. К прочим видам фораминифер относятся *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *Rotalia beccari* (L.), *Globulina gibba* d'Orb., *Eponides probatus* Krash. и *Reussella spinulosa* (Reuss)¹.

Выше по разрезу известняки становятся среднезернистыми (слой б), в величина обломков составляет в среднем примерно 1 мм, хотя присутствует и более грубый материал. Палеоценоз фораминифер по-прежнему эльфидиновый, но видовой состав его разнообразней, а количество особей значительно больше. Доминируют эльфидииды (4—7 видов в образце) — *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. latissimum* Krash., *E. listeri* (d'Orb.), *E. hauerinum* (d'Orb.), *E. multacameratum* Krash. и *Asterigerina planorbis* d'Orb. В сопутствующем комплексе обычны *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *Reussella spinulosa* (Reuss), *Nonion subgranosus* (Egger), *N. umbostelligerum* Ser., *Globulina gibba* d'Orb., *Discorbis imperatorius* (d'Orb.), *Eponides probatus* Krash.

Литотамниевые известняки следующего слоя в обладают близкими литологическими свойствами. По размеру обломочного материала они также среднезернистые, но грубые обломки отсутствуют. Обращает на себя внимание плохая окатанность (угловатость) водорослевого детрита, что указывает на ослабление динамики водных масс. В палеоценозе фораминифер происходят существенные изменения. Примерно равным распространением пользуются эльфидииды — *Elphidium crispum* (L.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. macellum* (F. et M.), *E. latissimum* Krash., *E. microelegans* Ser., аномалиниды — *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *C. transcarpaticus* Pischw. (последний в небольшом количестве экземпляров) и *Asterigerina planorbis* d'Orb. Остальные фораминиферы в количественном отношении значительно уступают им, но по видовому составу довольно разнообразны: *Valvulineria marmaroschensis* Pischw., *V. smotrichensis* Krash., *Textularia subangulata* d'Orb., *Eponides probatus* Krash., *Sphaeroidina bulboides* d'Orb., *Discorbis patellinoides* Krash., *Quinqueloculina consobrina* (d'Orb.), *Triloculina trigonula* (Lam.) Появляются единичные прикрепляющиеся *Planorbulina mediterraneensis* d'Orb.

В середине ритма осадконакопления залегают мелкозернистые литотамниевые известняки (слой г). Среди фораминифер преобладают аномалиниды — *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *C. boueanus* (d'Orb.), *C. transcarpaticus* Pischw. и милиолиды — *Quinqueloculina consobrina* (d'Orb.), *Q. badenensis* d'Orb., *Q. gracilis* Karrer, *Triloculina gibba* d'Orb., *T. pyrula* Karrer, *Pyrgo inornata* (d'Orb.). За ними по степени распространения следуют *Asterigerina planorbis* d'Orb. и дискорбиды — *Discorbis patellinoides* Krash., *D. pseudoinhabilis* Krash., *D. imperatorius* (d'Orb.). Эльфидииды занимают отчетливо подчиненное положение (2—4 вида на образец). Из сопутствующих фораминифер существенно присутствие *Eponides probatus* Krash., *Cassidulina margareta* Karrer, *Textularia deperdita*

¹ Фораминиферы, содержащиеся в плотных известняковых породах, изучались как путем выделения их из пород, так и в прозрачных шлифах.

Сначала они становятся среднезернистыми, обломки водорослей и раковин моллюсков довольно хорошо окатаны (слой *д*). В этих известняках мы встречаемся с типичным, эльфидиновым палеоценозом. Около половины сообщества составляют экземпляры *Elphidium crispum* (L.), *E. macellum* (F. et M.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. antonina* (d'Orb.), *E. latusovum* Krash., *E. angulatum* (Egger); многочисленны *Asterigerina planorbis* d'Orb. Из остальных фораминифер обычны *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *Rotalia beccarii* (L.), *Valvulineria marmaroschensis* Pischw., *Reussella spinulosa* (Reuss), *Globulina gibba* d'Orb., *G. aequalis* d'Orb., *Nonion granosus* (d'Orb.), *Quinqueloculina consobrina* (d'Orb.), редки *Cibicides bogdanovi* Ser., *Eponides probatus* Krash., *Cassidulina margareta* Karrer.

В грубообломочных тесах слоя *е* фораминиферы немногочисленны, резко преобладают эльфидииды *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.), *E. listeri* (d'Orb.). Им сопутствуют стандартные виды эльфидиновидового палеоценоза — *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *Globulina gibba* d'Orb., *Rotalia beccarii* (L.), *Reussella spinulosa* (Reuss).

Таким образом, распределение фораминифер в различных литологических типах обломочных литотамниевых известняков обнаруживает большое сходство с распределением микрофауны в песчанистых породах. Грубо- и среднезернистые тесы начала и конца ритма осадконакопления сформировались на небольших глубинах, порядка 30—35 м (принимая во внимание данные о пышном развитии литотамний в современных морях), в условиях быстрого поступления детритусового материала, сильных течений и связанной с ними подвижности осадка. С подобными известняками связан типичный эльфидиновый палеоценоз фораминифер (как и в грубых песках). Различия в минералогическом составе осадка в данном случае не имеют существенного значения. Решающую роль приобретает механическое поведение осадка при его накоплении, динамика водной массы, скорость осадконакопления. Мелкозернистые тесы и литотамниевые известняки из неокатанных обломков приурочены к средней части ритма — затишной фазе. В эти моменты уменьшалась скорость поступления детритусового материала, ослабевали движения водной массы и подвижность частиц осадка. Эльфидииды теряют доминирующее положение, резко возрастает значение аномалинид, дискорбид, иногда милиолид, появляются прикрепляющиеся планорбулины, нубекулярии, конорбины, становится разнообразнее весь палеоценоз. Комплекс фораминифер из мелкозернистых тесов на основании подобных особенностей имеет большое сходство с цибидидеово-дискорбидовым палеоценозом из тонкозернистых глинистых песков, а при некотором развитии милиолид — отдаленно напоминает милиолидовый палеоценоз сильно глинистых песков.

Отложения зон литотамниевых полей

В верхнетортонское время значительная часть территории Подольи была занята зонами литотамниевых полей. В этих зонах происходило отложение различных глинистых, мергелистых и известковых осадков, содержащих то или иное количество багряных водорослей. Литологическое разнообразие пород и их быстрая смена по вертикали приводят к возникновению ряда специфических ритмов осадконакопления. Среди их многообразия следует выделять шесть наиболее обычных, часто встречающихся ритмов (четвертый — девятый типы ритмов). В некоторых разрезах наблюдается сочетание всего двух-трех типов ритмов, в других мы встречаемся практически со всеми шестью типами ритмов осадконакопления. К числу последних относится разрез у с. Цыковка. Изученный весьма детально, он позволяет установить распределение палеоценозов фораминифер в толще глинисто-известковых литотамниевых осадков.

Основание ритма представлено плотными и массивными, иногда слегка глинистыми литотамниевыми известняками, состоящими из окатанных обломков водорослей и в меньшей степени — из обломков раковин моллюсков (рис. 4, слой а). Известняки содержат бедный (качественно и количественно) палеоценоз фораминифер, причем относительно содержание родов и видов подвержено значительным колебаниям. Обычно преобладают эльфидии — *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.), *E. fichtellianum* (d'Orb.) и ансмалины — *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., им сопутствуют *Reussella spinulosa* (Reuss), *Globulina gibba* d'Orb., *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Textularia* sp. В некоторых образцах весьма характерны ядра милиолид — *Quinqueloculina consobrina* (d'Orb.), *Q. seminulum* (L.), *Triloculina gibba* d'Orb., *Pyrgo inornata* (d'Orb.), *Pyrgo* sp.

Выше залегают известковистые литотамниевые глины с большим количеством детритусового материала и мелкими галечками известняков (слой б). Раковины фораминифер встречаются в большом количестве, а число видов в образце породы возрастает до 24—30. Отчетливо доминируют эльфидии — *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. aculeatum* (d'Orb.), *E. latosovum* Krash., *E. joukovi* Serova, но и остальные фораминиферы очень разнообразны. К ним относятся аномалиниды — *Cibicides bogdanovi* Ser., *C. lobatulus* (W. et J.), *C. dorsotumidus* Ser., нониониды — *Nonion umbostelligerum* Ser., *N. subgranosus* (Egg.), *N. communis* (d'Orb.), *N. praevis* Subb., *N. aff. dollfusi* Cushm., дискорбиды — *Discorbis patellinoides* Krash., *D. imperatorius* (d'Orb.), *Eponides probatus* Krash и кассидулины — *Cassidulina margareta* Karr. Нередки также *Asterigerina planorbis* d'Orb. и *Reussella spinulosa* (Reuss). В виде единичных экземпляров встречаются представители *Bulimina*, *Bolivina*, *Cancris*, *Guttulina*, *Globulina*, *Lagena*, *Patellina*, *Spirillina*.

К средней части ритма (затишная фаза) приурочены известковистые глины с относительно большим количеством мелких (2—3 мм) комочков литотамний (слой в). Число видов фораминифер в образце достигает всего максимального значения — 35—40. Палеоценоз фораминифер может быть назван дискорбисово-цибицидесовым, так как в нем доминируют дискорбиды — *Discorbis platyomphalus* (Reuss), *D. imperatorius* (d'Orb.), *D. patellinoides* Krash., *D. squamulus* (Reuss), *D. basilicus* Krash., *D. dorsodecorus* Krash. и аномалиниды — *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *C. boueanus* (d'Orb.), *C. amphisyliensis* (Andr.). С ними ассоциируют многочисленные *Eponides probatus* Krash. и текстулярии. Подчиненное положение занимают эльфидии — *Elphidium crispum* (L.), *E. aculeatum* (d'Orb.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. latosovum* Krash., нониониды — *Nonion communis* (d'Orb.), *N. umbostelligerum* Ser., *N. praevis* Subb., *N. subgranosus* (Egg.), *N. dollfusi* Cushm., *Nonionella ventragranosa* Krash., а также *Asterigerina planorbis* d'Orb. и *Reussella spinulosa* (Reuss). В виде единичных экземпляров присутствуют *Cassidulina margareta* Karrer, *Pseudopatellinoides primus* Krash., *Conorbina miocenica* Krash., *Pullenia quinqueloba* Reuss, *Bulimina elongata* d'Orb., *Bolivina dilatata* Reuss, *Virgulina schreibersiana* Cz., *Uvigerina* sp., *Polymorphina complanata* d'Orb. и некоторые другие виды.

Далее по разрезу вновь увеличивается известковистость пород, возрастает количество комочков литотамний, появляется детритусовый материал. Известковистые глины с литотамниями и обломками раковин моллюсков слоя г содержат палеоценоз фораминифер, довольно близкий к только что описанному, но видовой состав его уже беднее (22—27 видов) за счет выпадения редких представителей булиминид, родов *Pullenia*, *Polymorphina* и др. Уменьшается значение дискорбид и текстулярий, а роль рода *Elphi-*

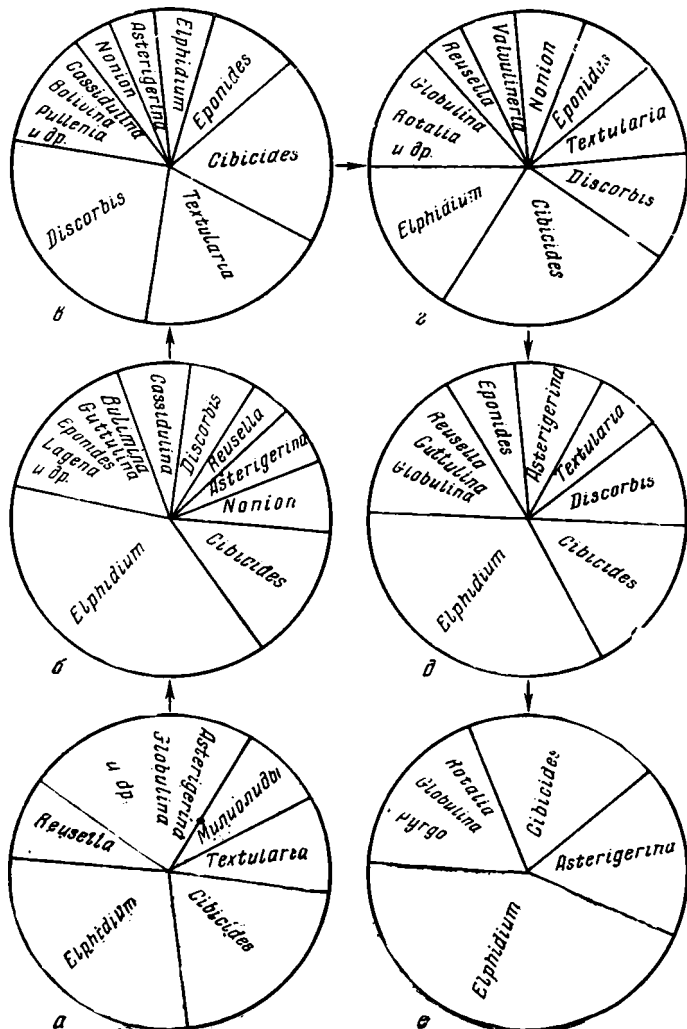
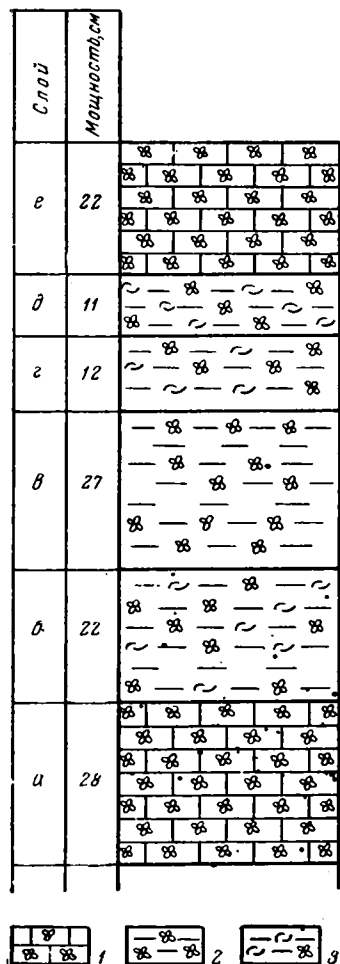


Рис. 4. Изменение палеоценозов фораминифер в ритме осадконакопления IV типа (известняки — литотамниевые глины — известняки). Селение Новая Гута

1 — литотамниевые известняки; 2 — литотамниевые глины; 3 — литотамниевые глины с детритусовым материалом моллюсков

dium возрастает, хотя в процентном отношении он всегда уступает *Cibicides*.

В сильно известковистых плотных глинах слоя д, насыщенных крупными (5—7 мм) комочками литотамний и обломками раковин, палеоценоз фораминифер состоит всего из 12—16 видов. Эльфидииды — *Elphidium crispum* (L.), *E. maxcellum* (F. et M.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. listeri* (d'Orb.), встречаются примерно в равных количествах с аномалинидами — *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., либо преобладают над ними. Обычны текстулярии, *Discorbis platyomphalus* (Reuss), *Eponides probatus* Krash., *Asterigerina planorbis* d'Orb. В виде единичных экземпляров встречаются представители *Reussella*, *Guttulina*, *Globulina* и *Rotalia*.

Заканчивается ритм осадконакопления плотными, слегка глинистыми литотамниевыми известняками из очень крупных (3—5 см) обломков водорослей (слой е). Редкие фораминиферы принадлежат *Elphidium maxcellum*

(F. et M.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Globulina gibba* d'Orb., *Rotalia beccarii* (L.). Иногда к ним прибавляются ядра милиолид. Процентные соотношения фораминифер довольно изменчивы, но всегда преобладают эльфидиниды.

Нижеописываемый пятый и шестой типы ритмов имеют черты сходства с четвертым типом. Поэтому мы сначала дадим им характеристику, а затем сделаем общие выводы по этим трем ритмам.

Пятый тип ритмов осадконакопления

Ритм начинается массивными грубообломочными литотамниевыми известняками (рис. 5, слой а) с единичными раковинами *Elphidium crispum* (L.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser. Выше они становятся менее плотными, слабо глинистыми, мелкокомковатыми. В таких известняках микрофауна разнообразнее (10—13 видов), хотя количество экземпляров по-прежнему невелико. Обычны *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *Eponides probatus* Krash., *Discorbis imperatorius* (d'Orb.), *Textularia subangulata* d'Orb., нередко эльфидиниды — *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.), *E. fichtellianum* (d'Orb.). В виде единичных особей встречаются *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Nonion subgranosus* (Egger), *Reussella spinulosa* (Reuss), *Cassidulina margareta* Karrer, *Valvulinaria marmaroschensis* Pischw.

В литотамниевых глинах слоя б с большим содержанием водорослей и редкими мшанками число видов на образец достигает 16—20. Преобладают представители аномалинид — *Cibicides bogdanovi* Ser., *C. lobatulus* (W. et J.), *C. amphisyliensis* (Andr.). Обычными членами палеоценоза являются дискорбиды — *Discorbis imperatorius* (d'Orb.), *D. patellinoides* Krash., *Eponides probatus* Krash., текстурярии, *Cassidulina margareta* Karrer и в некоторых образцах эльфидиниды. К сопутствующим фораминиферам относятся *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Reussella spinulosa* (Reuss), *Nonion subgranosus* (Egg.), *N. soldanii* (d'Orb.), *Rotalia schreibersiana* (d'Orb.), *Pullenia bulloides* (d'Orb.), *Uvigerina* sp. и некоторые другие виды. По своему систематическому составу этот палеоценоз близок к дискорбисово-цибицидесовому сообществу, отличаясь некоторой обедненностью и доминированием рода *Cibicides*.

В литотамниевом-мшанковых глинах следующего слоя в мы встречаемся с палеоценозом фораминифер, который может быть назван цибицидесовым и который отсутствовал в ритме четвертого типа. В его составе отчетливо преобладают *Cibicides bogdanovi* Ser., *C. boueanus* (d'Orb.), *C. amphisyliensis* (Andr.), *C. lobatulus* (W. et J.), *C. transcarpaticus* Pischw. С ними неизменно ассоциируют *Cassidulina margareta* Karrer, *Eponides probatus* Krash., *Discorbis imperatorius* (d'Orb.), *D. patellinoides* Krash., *D. pellucidus* Krash., *Rotalia schreibersiana* (d'Orb.), *Textularia* sp. sp., встречающиеся в большом количестве экземпляров. Эльфидиниды обычные — *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. latuovum* Krash., но не играют существенной роли. Очень характерны немногочисленные особи *Nonion soldanii* (d'Orb.), *Bulimina elongata* d'Orb., *Bolivina dilatata* Reuss., *Uvigerina* sp., *Guttulina communis* d'Orb., *Sigmoilina tenuissima* (Reuss), *Pseudopatellinoides primus* Krash.

Своего максимального развития цибицидесовый палеоценоз достигает в мшанково-литотамниевых глинах средней части ритма (слой г). В этих глинах количество мшанок превышает содержание водорослевых комочков. Число видов в образце пород достигает 34—42. Набор видов фораминифер, составляющий основу палеоценоза, отличается большим постоянством. В массовом количестве экземпляров присутствуют аномалиниды —

Cibicides boueanus (d'Orb.), *C. bogdanovi* Ser., *C. dorsotumidus* Ser., *C. lobatulus* (W. et J.), *C. amphisyliensis* (Andr.), *C. transcarpaticus* Pischw., *C. aff. midwayensis* (Plumm.), кассидулиниды — *Cassidulina margareta* Karr., *C. oblonga* Reuss, *C. crista* Pischw., текстулярииды — *Textularia mayerina* d'Orb., *T. deperdita* d'Orb., *T. sp. sp.*, нониониды — *Nonion soldanii* (d'Orb.), дискорбиды — *Eponides probatus* Krash., *E. haidingerii* (d'Orb.), *Discorbis pellucidus* Krash., *D. patellinoides* Krash., *Pseudopatellinoides primus* Krash. Очень характерно появление хилостомеллид — *Pullenia bulloides* (d'Orb.), *P. quinqueloba* (Reuss), *Sphaeroidina custricca* d'Orb. и булимид — *Bulimina elongata* d'Orb., *Bolivina dilatata* Reuss, *Virgulina schreibersiana* Cz., *Uvigerina* sp., *Buliminella elegantissima* (d'Orb.). Из прочих фораминифер довольно обычны элфидии — эврифацильные *Elphidium macellum* (F. et M.) и *E. crispum* (L.), роталииды — *Rotalia schreibersiana* (d'Orb.), *R. rata* Krash., полиморфиниды — *Polymorphina complanata* d'Orb., а также виды родов *Patellina*, *Spirillina* и *Entosolenia*. Неизменно встречаются представители пелагического сообщества — глобигерины.

В верхней половине ритма в породе быстро увеличивается количество литотамний, усиливается известковистость. В сильно известковистых глинах с большим количеством литотамний, иногда переходящих в глинистые известняки (слой *д*), палеоценоз фораминифер отчетливо обедненный (11—16 видов), по сравнению с только что рассмотренным сообществом из мшанково-литотамниевых глин. В палеоценозе несколько преобладают цибицидесы, но число видов их очень невелико: *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. amphisyliensis* (Andr.), *C. bogdanovi* Ser. Примерно в равных количествах присутствуют *Elphidium crispum* (L.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. macellum* (F. et M.), *Discorbis imperatorius* (d'Orb.), *Rotalia schreibersiana* (d'Orb.), *Textularia subangulata* d'Orb. и иногда *Cassidulina margareta* Karr. Остальные немногочисленные экземпляры принадлежат *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Reussella spinulosa* (Reuss), *Valvulineria complanata* (d'Orb.) и *Nonion umbostelligerum* Ser.

Слабо глинистые, довольно плотные литотамниевые известняки следующего слоя *е* по видовому составу содержат почти аналогичный палеоценоз фораминифер, но число экземпляров каждого вида уменьшается. На передний план выдвигаются элфидии.

Заканчивается рассматриваемый ритм осадконакопления плотными литотамниевыми детритусовыми известняками (слой *ж*). В палеоценозе фораминифер, обедненный качественно (7—10 видов) и количественно, преобладают *Elphidium crispum* (L.), *E. macellum* (F. et M.), *E. fichtellianum* (d'Orb.). Примерно в равных количествах экземпляры присутствуют *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *Eponides probatus* Krash., *Cassidulina margareta* Karr., *Discorbis platycamphalus* (Reuss), *Rotalia beccarii* (L.), *Nonion subgranosus* (Egg.).

Шестой тип ритмов осадконакопления

Основание ритма представлено толстыми массивными известняками с крупными комочками литотамний, достигшими размеров 1—2,5 см (рис. 6, слой *а*). В них мы встречаемся с уже знакомым бедным комплексом фораминифер (9—12 видов). Преобладают элфидии и ансалиниды — *Elphidium crispum* (L.), *E. macellum* (F. et M.), *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser. Примерно в равных количествах присутствуют *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Nonion subgranosus* (Egg.), *Eponides probatus* Krash., *Cassidulina margareta* Karr., *Textularia* sp.; совсем редки представители родов *Rotalia*, *Discorbis*, *Reussella*.

Известняки постепенно сменяются известковистыми глинами с довольно большим количеством литотамний и более редкими мшанками (слой *б*).

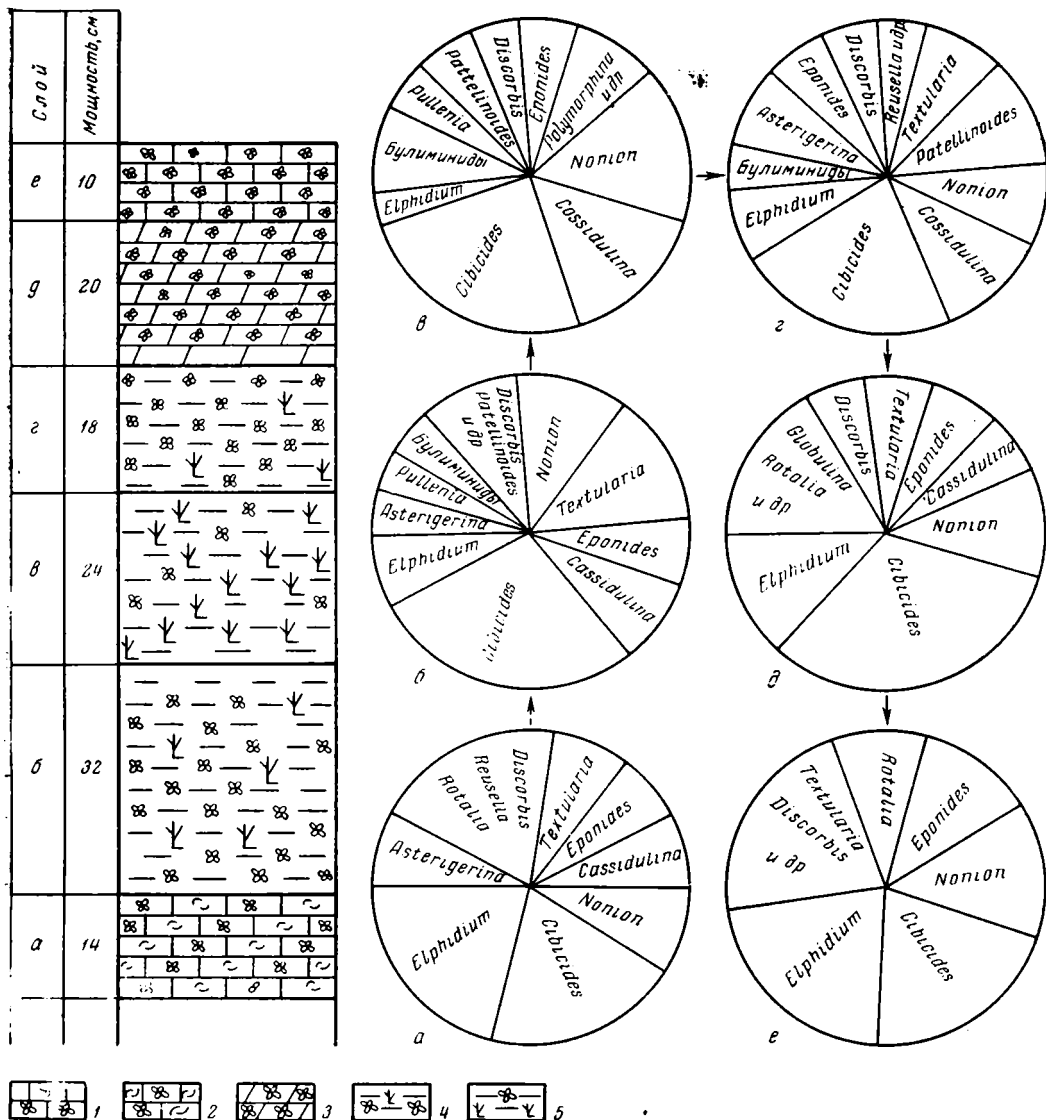


Рис. 6. Изменение палеоценозов фораминифер в ритме осадконакопления VI типа (известняки — мшанковые глины — известняки). Селение Цыковка

1 — литотамниевые известняки; 2 — литотамниевые-детритусовые известняки; 3 — литотамниевые мергели; 4 — литотамниевая глина с редкими мшанками; 5 — мшанковая глина с редкими литотамниями

Обильные по числу экземпляров и видов (25—33 вида на образец) фораминиферы образуют типичный цибидесовый палеоценоз. Действительно, в нем отчетливо доминируют *Cibicides bogdanovi* Ser., *C. boueanus* (d'Orb.), *C. lobatulus* (W. et J.), *C. amphisyliensis* (Andr.), которым сопутствуют неизменные *Cassidulina margareta* Karr., *Eponides probatus* Krash., *Textularia subangulata* d'Orb., *T. mayeriana* d'Orb., *T. sp.sp.*, *Nonion soldanii* (d'Orb.), *Discorbis pellicidus* Krash., *D. patellinoides* Krash., *Pseudopatellinoides primus* Krash. В небольшом количестве экземпляров всегда присутствуют хилостомеллиды — *Pullenia bulloides* (d'Orb.), *P. quinqueloba* Reuss и булимиды — *Bulimina elongata* d'Orb., *B. ovata* d'Orb., *Virgulina schreibersiana*

Cz., *Bolivina dilatata* Reuss, *Angulogerina angulosa* Will. Эльфидииды (2—3 вида) и *Asterigerina planorbis* d'Orb. занимают подчиненное положение. Прочие виды принадлежат полиморфинидам, нонионидам (*Nonion communis* (d'Orb.), *N. praeius* Subb.), *Valvulineria aff. obtusa* (d'Orb.), *Rotalia rata* Krash. и некоторым другим. Характерно появление пелагических глобигерин.

Средняя часть ритма ссадконакопления представлена зеленоватыми слабоизвестковистыми глинами с большим количеством мшанок и спикул кремневых губок, литотамний здесь весьма редки (слой в). Подобные мшанковые глины отсутствовали в предыдущих ритмах ссадконакопления, поэтому мы впервые встречаемся здесь с новым, цибидесово-кассидулиновым палеоценозом фораминифер. Фораминиферы встречаются в мшанковых глинах в огромных количествах, а число их видов на срезе достигает 45—55. С цибидесовым палеоценозом рассматриваемое сообщество фораминифер сближает обилие аномалинид — *Cibicides boueanus* (d'Orb.), *C. amphisyliensis* (Andr.), *C. aff. midwayensis* (Plummer), *C. lcbatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *C. dulemplei* (d'Orb.), нонионид — *Nonion soldanii* (d'Orb.), *N. praeius* Subb. дискорбид — *Discorbis patellinoides* Krash., *D. pellucidus* Krasch., *D. squamulus* (Reuss), *D. lingulatiformis* Krasch., *Pseudopatellinoides primus* Krasch., *Eponides prcbatus* Krash., *E. haidingerii* (d'Orb.), *Valvulineria smotrichensis* Krash., *V. aff. obtusa* (d'Orb.). Своеобразие же палеоценоза заключается в том, что в нем усиливается роль кассидулинид — *Cassidulina margareta* Karg., *C. lcevigata* d'Orb., *C. crista* Pischw., а булиминиды и хилостомеллиды составляют постоянный и характерный компонент. Среди булиминид наиболее обычны *Bulimina elongata* d'Orb., *B. intonsa* Liv., *Bolivina dilata* Reuss, *Virgulina schreibersiana* Cz., *Buliminella elegantissima* (d'Orb.), *B. sp.*, *Angulogerina angulosa* Will., *Uvigerina pygmaea* d'Orb., *Uvigerina sp.*, среди хилостомеллид — *Pullenia bulloides* (d'Orb.), *P. quinqueloba* Reuss, *Sphaeroidina bulloides* d'Orb. В небольшом количестве экземпляров присутствуют текстулярии, эльфидииды — *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), полиморфиниды, лягениды (*Lagena*, *Entosolenia*), *Asterigerina*, *Reussella*, *Spirillina*, *Patellina*. В мшанковых глинах часто встречаются представители пелагического сообщества фораминифер — *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. dubia* Egg., *Orbulina universa* d'Orb., *Globigerinoides conglcbatus* (Brady). В образце породы планктонные виды могут составлять 20—25% от всего количества фораминифер.

В верхней половине ритма быстро усиливается известковистость пород и увеличивается количество литотамний. Зеленые известковистые глины с литотамниями и относительно редкими мшанками (слой г) содержат типичный цибидесовый палеоценоз фораминифер (25—30 видов на образец). Отчетливо преобладают ансмалиниды — *Cibicides boueanus* (d'Orb.), *C. amphisyliensis* (Andr.), *C. bogdanovi* Ser., *C. lcbatulus* (W. et J.). С ними ассоциируют кассидулины, текстулярии, *Nonion soldanii* (d'Orb.), *Pseudopatellinoides primus* Krash., *Eponides prcbatus* Krash., *Discorbis patellinoides* Krash., *D. pellucidus* Krash., *D. squamulus* (Reuss). Несколько чаще, чем в мшанковых глинах, встречаются виды родов *Elphidium*, *Asterigerina*, *Reussella*. В виде единичных экземпляров всегда присутствуют виды родов *Bulimina*, *Bolivina*, *Uvigerina*, *Virgulina*, *Angulogerina*, *Pullenia*.

Выше глины переходят в литотамниевые мергели с большим количеством относительно крупных (до 1 см) комочков водорослей (слой д). Палеоценоз фораминифер все тот же цибидесовый, но сильно обедненный по составу. Встречается не свыше 16—20 видов на срезе породы. Преобладают только что названные четыре вида *Cibicides*, которым сопутствуют кассидулины, текстулярии, *Nonion soldanii* (d'Orb.), *Eponides prcbatus* Krash., несколько видов дискорбисов — *Discorbis imperatorius* (d'Orb.), *D. pseudoinhabilis* Krash., *D. platymphalus* (Reuss), *Rotalia schreibersiana* (d'Orb.). Возрастает

значение эльфиинид; напротив, булиминиды встречаются в единичных экземплярах, а хилостомеллиды отсутствуют совсем.

Заканчивается ритм плотными, слегка глинистыми литотамниевыми известняками из крупных обломков водорослей (слой *e*). Немногочисленные фораминиферы относятся всего к 7—10 видам. Чаще остальных встречаются *Elphidium micellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.) *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., совсем редко *Eponides probatus* Krash., *Textularia* sp., *Nonion subgranosus* (Egg), *Discorbis imperatorius* (d'Orb.), *Rotalia beccarii* (L.), *Globulina gibba* d'Orb.

Сравнивая четвертый, пятый и шестой ритмы осадконакопления в зонах литотамниевых полей, легко заметить черты сходства между ними. Каждый ритм начинается плотными литотамниевыми известняками из крупных водорослевых комочков и обломков раковин моллюсков. Эти весьма мелко-водные отложения содержат очень бедный комплекс фораминифер. Известняки обычно сменяются известковистыми глинами с большим количеством литотамний и детритусового материала. В глинах присутствуют *Elphidium*, *Asterigerina* *Reussella*, типичные для эльфиинидового палеоценоза, а с другой стороны — *Cibicides*, *Discorbis*, *Cassidulina*, *Eponides*, полиморфиниды, которые свойственны преимущественно глинистым осадкам. Выше по разрезу в глинах постепенно уменьшается известковистость и количество литотамний, а содержание мшанок возрастает. К средней части ритма (затишная фаза) приурочены чисто глинистые осадки. Однако в каждом типе ритмов они своеобразны, содержат специфические палеоценозы фораминифер, чем значительно и отличаются между собой ритмы осадконакопления. В четвертом типе ритмов середина его сложена глинами с большим количеством крупных комочков литотамний (см. рис. 4, слой *в*). Это указывает на достаточно благоприятные условия для развития багряных водорослей, т. е. сравнительно небольшие глубины (порядка 50 м и менее) и наличие хотя и ослабленных донных токов воды. В таких условиях широкое распространение получал дискорбисово-цибицидесовый палеоценоз фораминифер. Литотамниевые-мшанковые глины средней части пятого ритма (рис. 5, слой *г*) свидетельствуют о крайне угнетенной обстановке существования багрянок: на более значительных глубинах движения водных масс ослабевали и выпадал глинистый материал, препятствовавший росту водорослей. Здесь мы встречаемся с цибицидесовым палеоценозом фораминифер, чрезвычайно разнообразным по своему систематическому составу. Наконец, в середине шестого ритма залегают глины со мшанками, спикулами губок и редкими литотамниями (рис. 6, слой *в*). Они отлагались на глубинах, близких к границе максимального распространения литотамний (т. е. порядка 150 м), при затишном гидродинамическом режиме, что исключило перемещение частиц грунта. Мшанковые глины замечательны своим цибицидесово-кассидулиновым палеоценозом. В верхней половине ритма в глинах увеличивается содержание литотамний, усиливается общая известковистость, они сменяются мергелистыми породами, а в конце ритма — известняками. В обратном порядке изменяются и комплексы фораминифер: цибицидесово-кассидулиновый замещается цибицидесовым, последний — обедненным цибицидесовым или дискорбисовым со значительным содержанием эльфиинид; в известняках конца ритма фораминиферы вообще редки.

Отличительные особенности этих трех ритмов обусловлены, по-видимому, неодинаковым размахом локальных колебательных движений, причем каждый последующий ритм по отношению к предыдущему характеризовался большей амплитудой движения. Поэтому в двух последних ритмах мы встречаемся в средней их части с относительно глубоководными отложениями, а различия между палеоценозами фораминифер из начала и середины ритмов чрезвычайно велики.

Этот тип ритмов осадконакопления является наиболее сложным и вместе с тем наиболее распространенным в зонах литотамниевых полей Подолии. Характер изменения осадков здесь такой же, как и в трех предыдущих ритмах: в основании залегают литотамниевые известняки, переходящие через мергелистые породы в литотамниевые или мшанковые глины середины ритма; далее в глинах вновь усиливается карбонатность и содержание водорослей, в результате чего ритм заканчивается водорослевыми известняками. Но эта общая закономерность изменения осадков очень сильно осложняется неоднократным чередованием тонких (нередко сантиметровых) прослоев пород данной части ритма. Например, в нижней части ритма быстро чередуются прослой известняков и сильно известковистых литотамниевых глин, в средней части — литотамниевомшанковые и мшанковые глины и т. д. В связи с этим быстро чередуются и палеоценозы фораминифер, типичные для упомянутых пород и рассмотренные нами на предыдущих страницах. Утомительно однообразная повторяемость комплексов фораминифер служит наиболее убедительным доказательством того, что эти комплексы микрофауны следует рассматривать в качестве находящихся в условиях захоронения, которые близки к прижизненным условиям (т. е. как палеоценозы фораминифер).

Восьмой тип ритмов осадконакопления

По своим литологическим особенностям этот тип ритмов осадконакопления (рис. 7) достаточно близок к четвертому или пятому типу ритмов. В основании и кровле его залегают либо обломочные литотамниевые известняки, либо глины с большим количеством галечек, обломков раковин моллюсков, а также водорослей. Средние части ритма представлены глинами с литотамниями и мшанками или же мергелями. В рассматриваемом случае основание ритма сложено глинами с многочисленными галечками известняков и кремней, много комочков литотамний (слой *a*). Обычно в подобном типе пород мы встречали эльфидиновый палеоценоз фораминифер, среди которых неизменно присутствовали немногочисленные *Asterigerina planorbis* d'Orb. Здесь же этот вид по числу экземпляров составляет почти четвертую часть сообщества, значительно превышая распространение прочих видов фораминифер. Примерно в равных количествах в составе астеригеринового палеоценоза встречаются аномалиниды — *Cibicides bogdanovi* Ser., *C. lobatulus* (W. et J.), эльфидии — *Elphidium crispum* (L.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. listeri* (d'Orb.), дискорбиды — *Eponides probatus* Krash. и нониониды — *Nonion umbostelligerum* Ser., *N. granosus* (d'Orb.). Представители родов *Cassidulina*, *Textularia*, *Globulina* и некоторых других родов единичны.

К средней части ритма приурочены известковистые глины с литотамниями и мшанками (слой *b*). Господствуют виды цибицидесового палеоценоза фораминифер (30—37 видов на образец). К ним относятся аномалиниды — *Cibicides bogdanovi* Ser., *C. lobatulus* (W. et J.), *C. amphisyliensis* (Andr.), *C. boueanus* (d'Orb.), кассидулиниды — *Cassidulina margareta* Karr., нониониды — *Nonion soldanii* (d'Orb.), *N. umbostelligerum* Ser., *N. communis* (d'Orb.), дискорбиды — *Eponides probatus* Krash., *Valvulineria* aff. *obtus*a (d'Orb.), *Pseudopatellinoides primus* Krash., *Discorbis squamulus* (Reuss), *D. patellinoides* Krash. и более редкие представители родов *Polymorphina*, *Pullenia*, *Virgulina*, *Buliminella*, *Bulimina*. Из эльфидиид в основном встречаются лишь эврифацциальные *Elphidium crispum* (L.) и *E. fichtellianum* (d'Orb.). Однако от типично цибицидесового палеоценоза рассматриваемое сообщество фораминифер отличается значительным

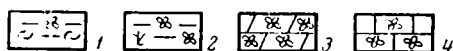
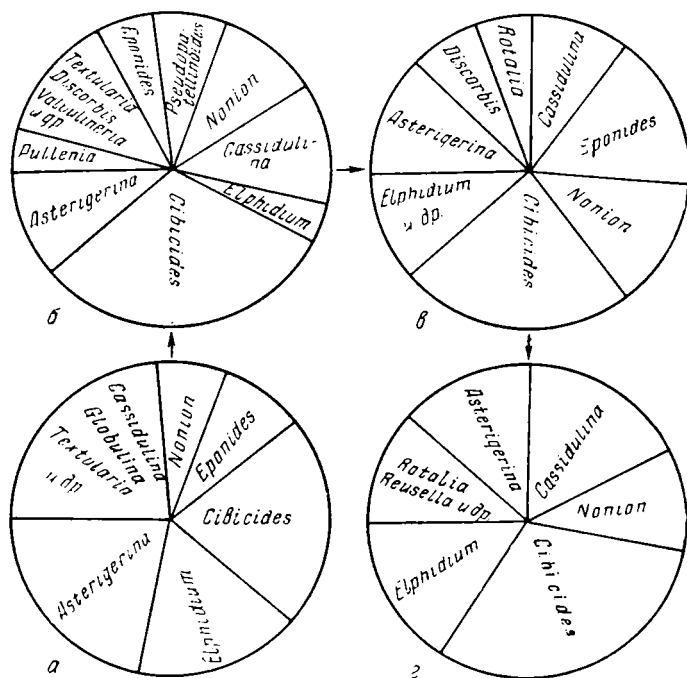
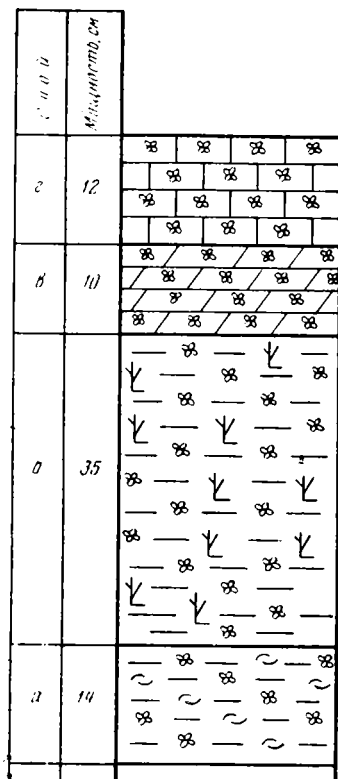


Рис. 7. Изменение палеоценозов фораминифер в ритме VIII типа (известняки, мергели и глины с литотамниями). Селение Цыковка

1 — литотамниевые глины с детритусовым материалом; 2 — глины с литотамниями;
 ■ мшанки; 3 — мергели с литотамниями; 4 — литотамниевые известняки

развитием *Asterigerina planorbis* d'Orb., хотя и меньшим по сравнению с предыдущим слоем.

Выше по разрезу залегают мергели с большим количеством очень мелких комочков водорослей (слой в). Число видов фораминифер на образец сокращается вдвое (15—17), уменьшается и насыщенность породы раковинами фораминифер. Мы встречаемся здесь с обедненным цибидесовым или цибидесово-дискорбисовым палеоценозом, в котором наиболее обычными видами являются *Cibicides bogdanovi* Ser., *C. lobatulus* (W. et J.), *Eponides probatus* Krash., *Nonion umbostelligerum* Ser., *Cassidulina margareta* Karr., *Discorbis imperatorius* (d'Orb.), *D. patellinoides* Krash., *Rotalia schreibersiana* (d'Orb.). Возрастает роль эльфидиид и в некоторой степени — *Asterigerina planorbis* d'Orb.

Заканчивается ритм плотными тонкослоистыми глинистыми известняками, состоящими из хорошо окатанных обломков литотамний (слой г). Они содержат бедный палеоценоз фораминифер (8—10 видов на образец), в котором примерно в равном количестве экземпляров встречаются *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Elphidium crispum* (L.), *E. macellum* (F. et M.), *Cibicides bogdanovi* Ser., *C. lobatulus* (W. et J.), *Cassidulina margareta* Karr., *Nonion granosus* (d'Orb.). Представители *Rotalia*, *Reussella*, *Textularia* единичны.

Таким образом, отличительным признаком рассмотренного ритма является присутствие *Asterigerina planorbis*. Наиболее существенную роль в палеоценозе этот вид играет (в процентном отношении) в мелководных отложениях начала и конца ритма. Палеоценозы подобного состава могут быть названы астеригериновыми. К сожалению, причины локального бурного развития астеригерин для нас остались не выясненными.

Девятый тип ритмов осадконакопления

Основание и верхняя часть в этом типе ритмов осадконакопления представлены органогенно-обломочными известняками, в той или иной степени глинистыми. Средняя часть ритма сложена так называемыми шаровыми литотамниевыми известняками. Они состоят из водорослевых стяжений округлой или эллипсоидальной формы (размеры колеблются от 2—3 до 10—15 см), скрепленных глинистоизвестковым цементом. Иногда шары насыщают породу, почти соприкасаясь друг с другом, а объем цементирующей глинистой массы невелик. В других случаях водорослевые шары немногочисленны, как бы взвешены в цементе и приходится говорить о глинах с шарами литотамний.

Ритм начинается (рис. 8, слой а) мелкокомковатыми литотамниевыми известняками с хорошо окатанными галечками кремней и обломками раковин моллюсков. Палеоценоз фораминифер типичный эльфиинидовый. Преобладают *Elphidium crispum* (L.), *E. macellum* (F. et M.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. antonina* (d'Orb.), нередко *Cibicides bogdanovi* Ser., *C. lobatulus* (W. et J.), всегда присутствуют *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Discorbis imperatorius* (d'Orb.), *Valvulinaria marmaroshensis* Pishw., *Textularia mariae* d'Orb. Виды родов *Nonion*, *Rotalia*, *Reussella* — немногочисленны.

В глинистых мелкообломочных литотамниевых известняках слоя б эльфииниды и цибидиды содержатся в равном количестве, а состав палеоценоза становится разнообразнее за счет появления *Eponides prcbatus* Krash., *Discorbis pseudoinhabilis* Krash., *D. squamulus* (Reuss), *Rotalia rata* Krash., полиморфинид. Этот процесс изменения состава палеоценоза продолжается в глинистых шаровых известняках, состоящих из довольно крупных (до 2 см) комочков водорослей (слой в). Значение эльфиинид падает, по распространенности они уступают первое место аномалинидам — *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *C. boueanus* (d'Orb.). В сопутствующем комплексе чрезвычайно характерно появление *Cassidulina margareta* Karr.

В средней части ритма залегают известково-глинистые породы с крупными шарами литотамний. Сначала это будут шаровые литотамниевые известняки, состоящие из тесно расположенных, очень крупных (10—15 см) водорослевых булл, которые сцементированы известково-глинистой массой (слой г). Накопление известняков происходило на сравнительно неглубоких участках моря (порядка 50 м), где уплотненный грунт, донные течения и незначительный принос глинистого, шламмового или органогенно-обломочного материала способствовали пышному развитию водорослей. Для палеоценоза характерны фораминиферы, входящие в цибидидовое сообщество. Это прежде всего аномалиниды — *Cibicides bogdanovi* Ser., *C. lobatulus* (W. et J.), *C. amphisyliensis* (Andr.), *C. aff. midwayensis* (Plumm.), а также текстулярии, *Cassidulina margareta* Karr., *Eponides prcbatus* Krash., *Discorbis patellinoides* Krash., *D. squamulus* (Reuss). Но, наряду с ними в том или ином количестве встречаются более мелководные виды фораминифер — эльфииниды, *Reussella spinulosa* (Reuss), *Cancris brongnartii* (d'Orb.), *Nonion subgranosus* (Egg.), *Asterigerina planorbis* d'Orb.

На смену известнякам приходят сильно известковистые глины с крупными шарами литотамний (7—10 см), лежащими изолированно, на значи-

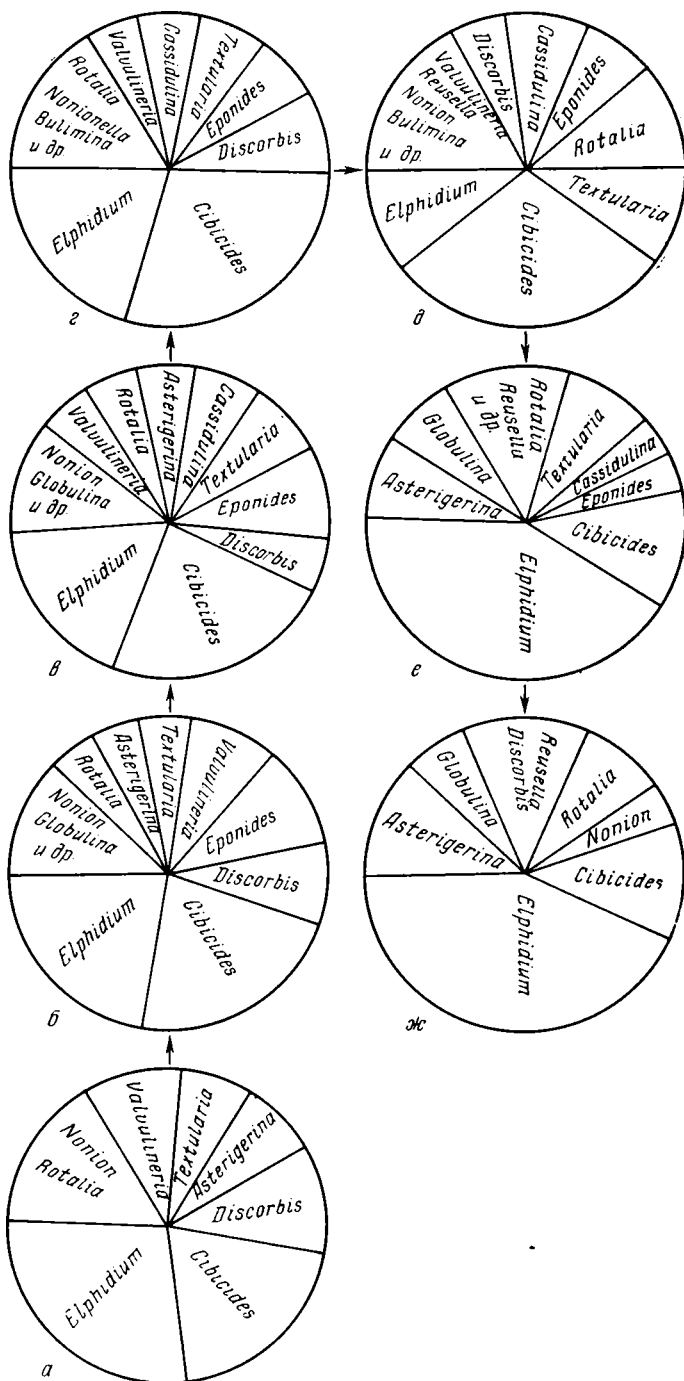
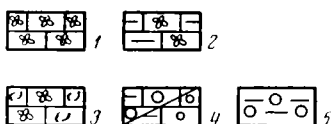
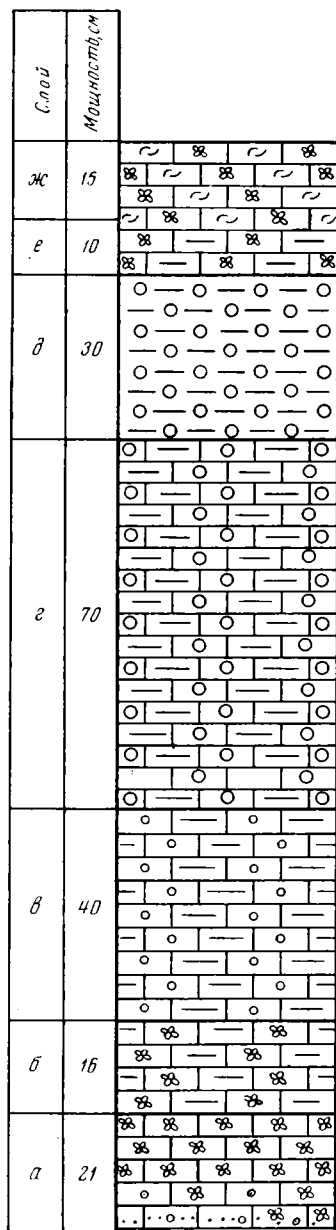


Рис. 8. Изменение палеоценозов фораминифер в ритме IX типа (известняки и глины с шарами водорослей). Селение Цыковка

1 — литотамниевый известняк; 2 — глинистый литотамниевый известняк; 3 — литотамниевый-дитритусовый известняк; 4 — крупно- и мелкоконаровые глинистые литотамниевые известняки; 5 — известковистые глины с шарами литотамний

тельном расстоянии друг от друга (слой *д*). Усиление приноса глинистого материала неблагоприятно повлияло на флору багрянок — размеры литотамниевых шаров и их количество в породе уменьшились. Состав палеоценоза еще более приближается к цибидесовому сообществу из литотамниевых глин. Преобладают *Cibicides bogdanovi* Ser., *C. lobatulus* (W. et J.), *C. boueanus* (d'Orb.), *C. amphisyliensis* (Andr.), *C. aff. midwayensis* (Plumm), много текстулярий, *Rotalia schreibersii* (d'Orb.), *Eponides probatus* Krash., иногда — *Cassidulina margareta* Karr. В некоторых образцах нередко тонкостенные милиолиды (*Spiroloculina*, *Pyrgo*), почти неизвестные из мелководных песчаных отложений. Однако по-прежнему в небольшом количестве экземпляров встречаются мелководные эльфидиумы, виды родов *Cancris*, *Reussella*, *Asterigerina* и *Nonion*.

Отложение шаровых литотамниевых пород происходило на средних, промежуточных глубинах. Поэтому здесь встречаются и фораминиферы из более глубоководного цибидесового палеоценоза, и в меньшей степени фораминиферы из мелководных сообществ. Развитию первых благоприятствовало накопление глинистых осадков, вторых — сильные течения. Благодаря закрепленному грунту и слабому приносу терригенного или детритусового материала сюда могли также проникать милиолиды.

Верхняя часть ритма сложена слабоглинистыми, плотными, обломочными литотамниевыми известняками (размер частиц 1—3 мм) с примесью детритусового материала, произошедшего от разрушения раковин моллюсков (слой *е*). Господствующее положение занимают эльфидииды, которым сопутствуют обычные *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Globulina gibba* d'Orb., *Rotalia beccarii* (L.) и другие мелководные виды. Представители родов *Textularia*, *Eponides*, *Cassidulina* немногочисленны. В вышележащих плотных литотамниевых детритусовых известняках (слой *ж*) они совсем исчезают, и мы встречаемся с типичным эльфидиновым палеоценозом фораминифер.

Отложения зоны глинистых илов

Десятый тип ритмов осадконакопления

Наиболее глубоководными осадками верхнетортонского моря Подолии являются глинистые и глинисто-известковые илы, которые отлагались в территориально узких зонах, удаленных от береговой линии (отсутствие грубого кластического и детритусового материала). Характерными факторами бионимических условий следует считать слабую гидродинамику водной массы и незначительную скорость осадконакопления (мощность глин в 5—20 раз меньше мощности синхроничных им отложений). Что же касается «глубоководности», то она определяется полным или почти полным отсутствием багряных водорослей (глубины порядка 150—200 м).

В основании ритмов залегают сильно глинистые литотамниевые мергели или литотамниевые глины. Они имеют небольшую мощность (5—10 см) и быстро сменяются известковистыми глинами со мшанками и редкими литотамниями. Середина ритма сложена серыми или черными глинами, лишенными литотамний и составляющими по мощности основную часть ритма. В верхней половине ритма вновь усиливается известковистость, появляются водоросли и заканчивается он глинистыми литотамниевыми известняками или литотамниевыми глинами. В качестве примера рассмотрим один из ритмов разреза глинистых отложений у с. Киселевка (рис. 9).

Ритм начинается сильно глинистыми мергелями с мелкими комочками литотамний и мшанками (слой *а*). Палеоценоз фораминифер по составу очень близок к цибидесовому сообществу. Преобладают *Cibicides bogdanovi* Ser., *C. lobatulus* (W. et J.), *C. boueanus* (d'Orb.), обычны *Cassidulina mar-*

gareta Karg., дискорбиды — *Discorbis patellinoides* Krash., *D. imperatorius* (d'Orb.), *D. squamulus* (Reuss), текстулярии, *Nonion umbostelligerum* Ser. В небольшом количестве экземпляров присутствуют голиморфиниды и булиминиды, а значение эльфидид и астеригерин весьма невелико.

Выше залегают известковистые глины с большим содержанием мшанок и серпул; мелкие комочки литостамний единичны (слой б). В разнообразном по видовому составу палеоценозе фораминифер примерно равным значением пользуются аномалиниды, кассидулиниды, нониониды и отчасти текстулярииды. Среди аномалинид наибольшее распространение имеет *Cibicides dutemplei* (d'Orb.), который очень редок в других типах отложений. Остальные виды — *C. boueanus* (d'Orb.), *C. bogdanovi* Ser., *C. midwayensis* (Plumt.), *C. amphisyliensis* (Andr.) по отношению к нему занимают подчиненное положение. Аналогична картина среди нонионид. Они представлены практически одним *Nonion soldanii* (d'Orb.), а обычные для мелководных отложений *Nonion subgranosus* (Egg.), *N. granosus* (d'Orb.), *N. umbostelligerum* Ser. здесь единичны. В семействе текстуляриид наблюдается смена родового состава. Вместо рода *Textularia* широко развиты виды *Spiroplectamina*, *Siphotextularia*, *Bigenerina*, *Clavulina*. Кассидулиниды представлены видами *Cassidulina margareta* Karg., *C. oblonga* Reuss, *C. laevigata* d'Orb. Очень характерными компонентами палеоценоза являются хилостомеллиды — *Pullenia bulloides* (d'Orb.), *Sphaeroidina austriaca* Reuss, *Sphaeroidina bulloides* d'Orb., из дискорбид — *Gyroidina soldanii* (d'Orb.) и *Eccinides probatus* Krash., всегда встречаются булиминиды. Эльфидиды совершенно единичны. Неизменно присутствуют глсбигериниды — представители другого, пелагического, сообщества. Подобный состав фораминифер близок к вышеописанному цибицидесово-кассидулиновому палеоценозу.

На среднюю часть ритма приходятся наиболее глубоководные стяжения Подолии — серые известковистые глины, не содержащие багряных водорослей (слой в). В них мы встречаемся с булиминидовым палеоценозом фораминифер. Основу сообщества составляют будиминиды, аномалиниды и кассидулиниды, присутствующие примерно в равных количествах. Видовой и родовой состав булиминид чрезвычайно разнообразен — *Bulimina elongata* d'Orb., *B. intonsa* Liv., *B. aculeata* d'Orb., *Necbulimina* sp., *Hopkinsina lepida* Vengl., *Uvigerina pygmaea* d'Orb., *U. asperula* Cz., *U. urnula* d'Orb., *Buliminella spinigera* Cush., *B. sp. sp.*, *Bolivina antiqua* d'Orb., *B. dilatata* Reuss, *Virgulina schreibersiana* Cz. и другие. Аномалиниды представлены видами *Cibicides dutemplei* (d'Orb.), *C. boueanus* (d'Orb.), *C. amphisyliensis* (Andr.) и эврифациальным *C. lcbatulul* (W. et J.), кассидулиниды — *Cassidulina margareta* Karg., *C. oblonga* Reuss, *C. laevigata* d'Orb., *Cassidulinoides* sp. Из других фораминифер очень характерны *Nonion soldanii* (d'Orb.), *Discorbis patellinoides* Krash., *D. pellucidus* Krash., *Gyroidina soldanii* (d'Orb.), *Pullenia bulloides* (d'Orb.), *Sphaeroidina austriaca* Reuss, *Polymorphina complanata* d'Orb. В относительно немногочисленных экземплярах присутствуют *Epistomina partschiana* (d'Orb.), *Rcbulus imperatorius* (d'Orb.), *R. inornata* (d'Orb.), *Lagena* sp. sp., почти неизвестные в более мелководных отложениях, а также *Siphotextularia* sp. и *Spiroplectamina* sp. Эльфидиды, астеригериниды и реуселлы совершенно единичны или полностью отсутствуют. Серые глубоководные глины по сравнению с другими типами отложений содержат максимальное количество планктонных глобигерин и орбулин.

Выше, в глинах вновь появляются мелкие стяжения водорослей, статки мшанок сравнительно редки (слой г). Комплекс фораминифер представляет нечто среднее между цибицидесово-кассидулиновым и цибицидесовым палеоценозами. Пресоблаждают виды рода *Cibicides*, причем среди них вновь появился *Cibicides bogdanovi* Ser., отсутствовавший в глубоководных глинах. По-прежнему многочисленны кассидулины, обычны хилостомеллиды. Но

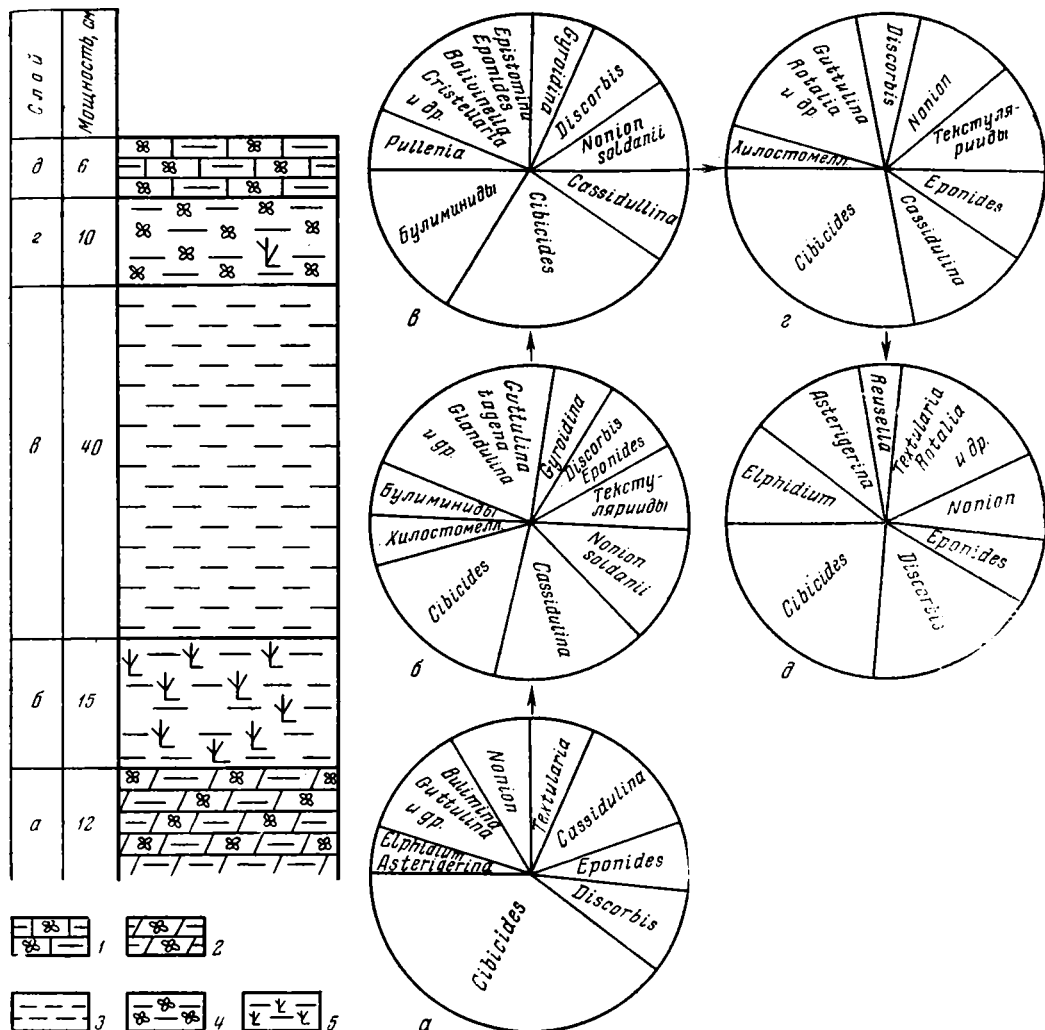


Рис. 9. Изменение палеоценозов фораминифер в ритме X типа (глинистые «глубоководные» отложения). Селение Киселевка

1 — глинистый известняк с литотамниями; 2 — мергель с литотамниями; 3 — серые глины без водорослей; 4 — глины с литотамниями; 5 — глины с мшанками и редкими литотамниями

становятся редкими булимиды, *Gyroidina soldanii* (d'Orb.), исчезают лягениды и эпистомины. На смену им приходят *Eponides probatus* Krash., *Discorbis imperatorius* (d'Orb.), *D. squamulus* (Reuss), *Rotalia schreibersiana* (d'Orb.), текстулярии, полиморфиниды. Среди нонионид наряду с *Nonion soldanii* (d'Orb.) нередки *N. umbostelligerum* Ser. и *N. granosus* (d'Orb.). Продолжают оставаться обычными планктонные глобигерины.

Заканчивается ритм глинистыми неплотными известняками с мелкими литотамниями (слой д). В известняках заключен цибидидево-дискорбидовый палеоценоз фораминифер. Преобладают *Cibicides bogdanovi* Ser., *C. lobatulus* (W. et J.), *Discorbis platyomphalus* (Reuss), *D. semiorbis* (Karr.), *Eponides probatus* Krash., *Nonion umbostelligerum* Ser., *N. granosus* (d'Orb.). Обычными становятся *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Reussella spinulosa* (Reuss) и эврифацциальные виды *Elphidium*. Планктонных фораминифер почти нет.

ВЫВОДЫ О РАСПРЕДЕЛЕНИИ ФОРАМИНИФЕР В РИТМАХ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ

Кратко резюмируя вышесказанное, можно сделать вывод, что в обломочных породах основания и конца ритмов осадконакопления (зоны мелководных песчанистых отложений) встречается эльфидиидовый палеоценоз фораминифер, бедный по видовому составу в грубозернистых песках и богатый в мелкозернистых известковистых или глинистых разностях. В средней части ритмов (затишный гидродинамический режим и, по-видимому, некоторое увеличение глубины) наблюдается дискорбисово-цибицидесовый палеоценоз. Когда условия затишной фазы выражены достаточно резко, а принос обломочного и детритусового материала незначителен, в песчано-глинистых отложениях массовым развитием пользуются фораминиферы миллиолидового сообщества (миллиолиды, пенероплиды, альвеолиниды, нубекулярии).

Изменение палеоценозов фораминифер в ритмах осадконакопления зоны детритусовых литотамниевых известняков обнаруживает значительное сходство с распределением фораминифер в песчаных породах. Грубо- и средне-детритусовые известняки начала и конца ритмов характеризуются эльфидиидовым палеоценозом. Мелкодетритусовые известняки и известняки из неокатанных обломков водорослей середины ритма содержат сообщество, близкое к дискорбисово-цибицидесовому палеоценозу.

Ритмы осадконакопления литотамниевых полей обычно начинаются и заканчиваются обломочными известняками или глинами с большим количеством детритусового материала. В них присутствует палеоценоз, близкий к эльфидиидовому. Комплексы же фораминифер из средних частей ритмов весьма разнообразны. В известковистых глинах с большим количеством литотамний (четвертый тип) мы встречаемся с цибицидесово-дискорбисовым палеоценозом, но здесь он богаче по видовому составу, чем в песчанистых отложениях. С увеличением глубин меняется литологический облик стложений средних частей ритма и заключенных в них фораминифер. В литотамниевом-мшанковых глинах (пятый тип) и глинах с шарами водорослей (девятый тип) присутствует цибицидесовый палеоценоз и в более редких случаях — астеригериновый (восьмой тип). Мшанковые глины с редкими литотамниями (шестой тип) характеризуются цибицидесово-кассидулиновым сообществом.

Что же касается ритмов осадконакопления в наиболее глубоководных глинистых отложениях Подолы, то в основании их залегают литотамниевые глины с цибицидесовым палеоценозом или даже мшанковые глины с редкими водорослями, которые содержат цибицидесово-кассидулиновый комплекс. Середина ритма — серые глины без водорослей — характеризуется булиминидовым палеоценозом (десятый тип).

Таким образом, палеоценозы фораминифер сменяют друг друга в ритмах осадконакопления в определенной последовательности. Если представить себе идеальный ритм, начинающийся грубообломочными мелководными песками или литотамниевыми известняками и содержащий в средней части глубоководные глины без водорослей, то смена палеоценозов должна была бы проходить следующим образом: эльфидиидовый — дискорбисово-цибицидесовый (или миллиолидовый) — цибицидесовый (или астеригериновый) — цибицидесово-кассидулиновый — булиминидовый.

Планктонные глобигериниды также занимают определенное место в ритмах осадконакопления. Они приурочены к средней их части — затишной фазе, причем в зонах отложения мелководных песков и водорослевых обломочных известняков это будут единичные экземпляры, а в зоне глинистых илов мы встретимся с массовым их количеством. В последнем случае они обычны также для мшанковых и литотамниевых глин начала и конца рит-

мов, но глины середины ритма всегда содержат большее количество глобигеринид.

В заключение необходимо отметить, что в ритмах осадконакопления широкой амплитуды палеоценозы фораминифер из начальной и средней частей ритма сильно отличаются как видовым и родовым составом фораминифер, так и процентным соотношением некоторых общих видов. Но в ритмах небольшой амплитуды мы иногда практически встречаемся с одним и тем же набором видов фораминифер. В этом случае сугубое внимание приходится обращать на процентное отношение родов и видов, так как в изменении этого соотношения, в пышном развитии одних видов и упадке других и заключается реакция комплексов фораминифер на изменение условий среды обитания.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПАЛЕОЦЕНОЗОВ ФОРАМИНИФЕР В ФАЦИЯХ ВЕРХНЕГО ТОРТОНА ПОДОЛИИ I

Распределение палеоценозов фораминифер на площади более подробно давалось нами в предыдущей работе (1959), где приведены и карты фаций тортон Подолии (по данным Королюк, 1952). Дальнейшие наши исследования подтверждают и уточняют картину площадного распределения фораминифер.

Каждая фациальная зона верхнего тортон Подолии характеризуется наличием нескольких палеоценозов фораминифер. Это объясняется существованием внутри единой фациальной зоны более или менее устойчивых микрофаций со своими специфическими сообществами фораминифер, а также ритмичностью осадконакопления, различным этапам которого соответствуют определенные палеоценозы. Однако если мы исключим палеоценозы микрофаций, которые занимают территориально незначительные участки зон, и палеоценозы фораминифер из некоторых элементов ритма¹, которые существовали крайне незначительный отрезок геологического времени и мало типичны для данной фациальной зоны (например, грубослоблочные и детритусовые тонкие прослои в глинистой толще), то число палеоценозов фораминифер сильно сократится. Оставшиеся два-три сообщества и будут характеризовать основные особенности биомических условий зоны. Рассмотрим эти сообщества (с учетом наших предыдущих исследований).

Мелководные песчаные отложения, образование которых происходило в обстановке волноприбойных движений водной массы, при незакрепленном рыхлом грунте и интенсивном приносе обломочного материала, неизменно содержат эльфидиновый палеоценоз фораминифер. В этих же прибрежных зонах, очевидно, на несколько больших глубинах при ослаблении подвижности водных масс в песчано-глинистых или песчано-известковых отложениях мы встречаемся с цибидесово-дискорбисовым палеоценозом. В ряде участков мелководья затишные биомические условия были выражены, по-видимому, наиболее резко, и среди мелководных песчаных отложений широко развиты альвеолиниды, пенероплиды, многие миллиолы, прикрепляющиеся нубекулярно и планорбулины.

Чрезвычайно распространена на территории Подолии фация обломочных водорослевых и водорослево-детритусовых известняков (тесов). Биомические условия этой зоны достаточно близки к условиям в зоне накопления песчаных осадков, лишь место кластического материала занимает детритусовый материал, возникавший за счет разрушения водорослевых построек и в значительно меньшей степени за счет раковин моллюсков, панцирей ежей, скелетов мшанок. Поэтому и палеоценозы фораминифер близки к палеоценозам из мелководных песчаных отложений: в грубо- и

¹ Практически это микрофации еще более высокого порядка

среднетритусовых известняках из окатанных обломков мы встречаемся с эльфи́дийдовым сообществом; мелкодетритусовые тесы и известняки из неокатанных обломков содержат фораминиферы циби́цидесово-дискорбисового палеоценоза, к которым иногда добавляются представители миллиоли́дов.

Биономические условия в зонах литотамниевых полей были весьма неодинаковы на различных участках. Наиболее мелководные отложения возникали в обстановке сильных донных течений (шаровые водорослевые известняки), либо в условиях значительного поступления детритусового или кластического материала (разнообразные литотамниевые мергели, глинистые известняки, глины с водорослями, с детритусом, с песчаной примесью и т. д.). Эти отложения как бы приурочены к следующей, нижележащей, батиметрической ступени, примыкая к песчано-глинистым и тонко-обломочным отложениям нижней части зоны отложения кварцевых песков или обломочных водорослевых известняков. Самыми обычными палеоценозами фораминифер здесь являются циби́цидесово-дискорбисовый (но более разнообразный по систематическому составу, нежели в прибрежных зонах), циби́цидесовый (нередко обедненный) и астеригериновый. В этих палеоценозах можно видеть выходцев как из собственно мелководных прибрежных зон (эльфи́дии, ряд видов родов *Rotalia*, *Nonion*, *Globulina*, *Asterigerina*, *Valvulinaria*), так и фораминифер более глубоководных областей торто́нского моря (циби́цидесы, кассидулины, эпони́десы и др.). Но некоторые фораминиферы в обстановке промежуточных глубин находили наиболее благоприятные условия для своего развития — текстулярии, полиморфиниды, ряд видов родов *Rotalia*, *Discorbis*, *Nonionella*.

Более глубоководные отложения в зонах литотамниевых полей представлены литотамниевыми и литотамниевомшанковыми глинами. Увеличение глубин крайне неблагоприятно отражалось на развитии водорослей — их количество в породе уменьшается, а роль мшанок постепенно возрастает. Очевидно, эти участки морского дна были чрезвычайно благоприятны для обитания фораминифер, ибо в составе палеоценоза мы нередко насчитываем до 45—55 видов. Литотамниевые глины замечательны своим циби́цидесовым сообществом, мшанковые глины с редкими литотамниями — циби́цидесово-кассидулиновым палеоценозом. Господствующее положение занимают виды родов *Cibicides*, *Cassidulina*, обычны *Nonion soldanii* (d'Orb.), *Polymorphina*, *Pseudopatellinoides*, некоторые дискорбиды, характерно появление булиминид и хилостомелли́дов (*Pullenia*, *Sphaeroidina*).

Самыми глубоководными отложениями верхнеторто́нского моря на территории Подольи являются маломощные глинистые и глинисто-известковистые илы, приуроченные к узким фаціальным зонам. Литотамнии в глинах редки, а подчас совершенно отсутствуют. Разнообразие фораминифер в целом несколько сокращается. Мшанковые глины с немногочисленными водорослями содержат циби́цидесово-кассидулиновый палеоценоз. Глины без водорослей характеризуются булиминидовым сообществом, в котором широко развиты булиминиды, кассидулиниды, аномалиниды, *Nonion soldanii* (d'Orb.), неизменно присутствуют хилостомелли́ды, лягениды, иногда *Gyroïdina* и *Epistomina*. Место песчаных текстулярий занимают виды *Siphonotextularia*, *Spiroplectamina*, *Clavulina*.

Таким образом, при переходе от прибрежных мелководных фаций верхнего тортона к относительно «глубоководным» палеоценозам фораминифер сменяют друг друга в определенной последовательности: эльфи́дийдовый — дискорбисово-циби́цидесовый (или миллиоли́довый) — циби́цидесовый и астеригериновый — циби́цидесово-кассидулиновый — булиминидовый.

Нетрудно убедиться, что характер изменений палеоценозов бентонных фораминифер в ритмах осадконакопления и в фациях при переходе от мелководных отложений к глубоководным является одинаковым.

Распределение планктонных фораминифер в фациях верхнего тортона Подолии также подчиняется закономерности.

В зонах отложения мелководных кварцево-карбонатных песков, детритусовых водорослевых известняков (тесов), а также в области развития водорослевого рифа планктонные глобигериниды практически отсутствуют. Они продолжают оставаться редкими в шаровых литотамниевых известняках, глинистых водорослевых известняках и глинах со значительным количеством детритусового материала, которые отлагались на мелководных участках зон литотамниевых зарослей. Глинистые, более глубоководные отложения этих зон (литотамниевые и мшанково-литотамниевые глины) почти неизменно содержат то или иное количество глобигеринид, причем мшанковые глины, как правило, более богаты планктонными фораминиферами. Максимальное количество глобигеринид мы встречаем в «глубоководных», лишенных литотамний глинах, которые отлагались в фациальных зонах с незначительным приносом обломочного материала и малой скоростью накопления осадков.

Подобная приуроченность сообществ планктонных фораминифер к фациям верхнего тортона заставляет предполагать, что эти микроорганизмы обитали в толще вод, в какой-то мере удаленных от береговой линии и лишенных интенсивных волноприбойных движений. Так как боковой снос раковин после гибели фораминифер был, очевидно, незначителен, то они оказывались заключенными в осадки, которые отлагались в зонах обитания планктонных форм, т. е. в относительно глубоководные глинистые осадки.

О НЕКОТОРОМ СХОДСТВЕ И РАЗЛИЧИИ В РАСПРЕДЕЛЕНИИ СОВРЕМЕННЫХ И ИСКОПАЕМЫХ (ТОРТОНСКИХ) ФОРАМИНИФЕР

В распределении ископаемых фораминифер среди верхнетортонских отложений Подолии и современных фораминифер из субтропических и тропических морей существуют любопытные сходства и различия.

В качестве примера рассмотрим некоторые данные¹ из широко известных работ Р. Нортон (Norton, 1930) и М. Нетленда (Natland, 1933). Первый исследователь изучал зависимость распределения фораминифер от глубины и температуры воды у берегов Флориды и Вест-Индии. Типичными обитателями мелководных теплых зон верхней части сублиторали являются перероплиды, альвеолиниды (*Borelis*), астеригериниды (*Asterigerina*), милиолиды (*Miliolina*, *Hauerina*, *Schlumbergerina*, отчасти *Articulina*). Последние на глубинах от 2 до 16 м составляют от 40 до 60% всего количества фораминифер. Теплыми мелкими водами ограничены все виды родов *Elphidium*, *Reussella spinulosa* (Reuss), некоторые виды родов *Nonion*, *Rotalia*.

Для нижней части сублиторали характерны дискорбиды и роталииды, полиморфиниды (*Guttulina*, *Polymorphina*), текстулярии — единственная группа песчаных фораминифер, предпочитающая неглубокие теплые воды субтропиков. Из милиолид нередко *Sigmoilina*, *Pyrgo*, а из аномалинид некоторые виды *Cibicides*.

На средних глубинах континентального склона (200—1500 м) многочисленны аномалиниды (*Cibicides*), лягениды, дискорбиды (*Eponides*, *Gyroldina*), к которым с увеличением глубины прибавляются кассидулиниды. В глубоких зонах моря (1500—4000 м) господствуют булиминиды (*Bulimina*, *Uvigerina*, *Virgulina*, *Angulogerina*), кассидулины, виды рода *Nonion* с вздутой формой раковины — *N. pompilioides* (F. et M.), *N. umbilicatus* (Montf.), песчаные фораминиферы.

¹ К ним достаточно близки и результаты изучения распределения современных фораминифер, изложенные в более поздних работах Фледжера (Phleger, 1945), С. Лоумена (Lowman, 1949), Паркера (Parker, 1948).

Наконец, обитателями абиссальных океанических глубин (до 6000 м) следует считать виды *Pullenia* и *Sphaeroidina* из семейства хилостомеллид.

Пелагические глобигериниды и глобороталииды встречаются в условиях открытого моря в удалении от берега.

Изучение распределения современных фораминифер в районе залива Лонг-Бич (Калифорния) и острова Санта-Каталина позволило Нетленду выделить пять зон. Первая, сублиторальная, зона содержит исключительно эврибионтные формы; вторая (3—40 м) — зона господства эльфидинд. Третью зону (40—275 м) Нетленд называет «зоной *Cassidulina*», так как здесь много видов этого рода, к которым прибавляются аномалиниды, полиморфиниды, текстулярии, некоторые дискорбиды (*Eponides*, *Discorbis*) и первые булиминиды. В четвертой зоне (275—1800 м) доминируют булиминиды (*Bulimina*, *Bolivina*, *Uvigerina*, *Virgulina*), им сопутствуют кассидулины, аномалиниды, лягениды, миллиолиды (*Pyrgo*, *Sigmoilina*), первые хилостомеллиды. Для пятой зоны (1800—2800 м) наиболее характерны хилостомеллиды — *Pullenia bulloides* (d'Orb.), *P. quinqueloba* Reuss, *Sphaeroidina bulloides* d'Orb. Остальные фораминиферы принадлежат булиминидам, отдельным видам родов *Nonion*, *Eponides*, *Cibicides*, *Lagena*.

Сравнивая результаты этих двух обстоятельных работ, можно прийти к интересным выводам. Прежде всего обращает на себя внимание одинаковость изменения состава фораминифер от берега в глубь моря. Действительно, в прибрежной зоне развиты эльфидиниды, пенероплиды, альвеолиниды, астеригериниды, миллиолиды. Ниже получают распространение полиморфиниды, текстулярии, дискорбиды, на смену которым приходят аномалиниды, лягениды и кассидулины. Более глубокие зоны морского дна характеризуются булиминидами, а самыми глубоководными формами являются хилостомеллиды.

Сопоставление изменений состава комплексов фораминифер от берега в более глубоководные области субтропических морей со сменой палеоценозов фораминифер от мелководных до наиболее глубоководных осадков миоцена Подолии показывает, что они в общей схеме аналогичны. В этом замечательном совпадении направления изменения экологических комплексов фораминифер заключается сходство в распределении ископаемых и современных видов простейших.

Но если диапазон вариации глубин в субтропических морях Калифорнии и Флориды измеряется километрами (до 6 км), то размах глубин в платформенном миоценовом бассейне Подолии вряд ли мог быть свыше 200 м (наличие водорослей). В расположении экологически сходных комплексов фораминифер на разных абсолютных глубинах заключается резкое различие между современными субтропическими фораминиферами и фораминиферами, некогда обитавшими на дне тортонского моря. Следовательно, распределение палеоценозов фораминифер в фациях верхнего тортона подобно, но не тождественно распределению фораминифер в осадках современных морей Флориды и Калифорнии.

Необходимо также отметить, что порядок цифр глубин, на которых обитают современные фораминиферы, различен у Нортон и Нетленда, причем цифры Нетленда значительно меньше. Например, хилостомеллиды встречаются, по Нетленду, на глубинах 2000—2800 м, по Нортону — 1000—6000 м. Булиминиды господствуют, по Нетленду, на глубинах 300—2200 м, по Нортону — 1000—5800 м. Кассидулиниды наиболее распространены, по Нетленду, на глубинах 42—300 м, по Нортону — 120—4000 м, обычно 1000—1600 м. Это сравнение можно было бы продолжить и на другие семейства, роды и виды, в том числе и на мелководных фораминифер. В частности, по сведениям Нетленда, основная масса эльфидинидов обитает на глубинах 5—40 м, а по Нортону они опускаются до 100—120 м.

Помимо изучения современных фораминифер в заливе Лонг-Бич Нетленд исследовал плиоценовые и плейстоценовые отложения калифорнийского

побережья. В них он встретил почти аналогичную микрофауну и выделил те же пять фациальных зон. Но Нетленд не мог допустить для осадков зоны с кассидулинами, зоны с булиминидами и зоны с хилостомеллидами образование на тех громадных глубинах, на которых обитают современные представители этих родов и видов. Все геологические данные говорили против такого предположения, и Нетленд был вынужден объяснять проникновение глубоководных фораминифер в область небольших глубин низкой температурой вод плиоценового и плейстоценового моря.

Причины существования экологически сходных сообществ фораминифер на резко различных глубинах ископаемых бассейнов (тортон Подолии и плио-плейстоцен Калифорнии) и современных субтропических морей для нас не совсем ясны. Можно лишь предполагать, что факторы биономии, определяющие размещение фораминифер по биотопам в пределах бассейна или какой-то части бассейна, находятся в некоторой функциональной зависимости от глубины. Этим объясняется закономерная смена сообществ фораминифер при движении от прибрежной части моря к его глубоководным зонам. Но комбинации факторов биономии, благоприятные для обитания определенных групп фораминифер, в различных бассейнах (например, тортонском море Подолии и современном у берегов Калифорнии) могли возникать на разных глубинах и при различных температурах. Поэтому глубины, на которых существовали хилостомеллиды, булиминиды, кассидулиниды, аномалиниды и т. д. в миоценовом море Подолии и в современных водах Флориды и Калифорнии, по своим абсолютным значениям не имеют ничего общего.

Приведенные выше примеры показывают, что использовать данные о глубинном распределении современных фораминифер с целью установления батиметрических условий существования ископаемых микрофаун можно лишь с большой осторожностью. Механическое перенесение результатов изучения батиметрического распределения современных фораминифер на ископаемые может привести к ошибочным выводам.

Несоответствие между глубинами распространения современных и ископаемых представителей некоторых групп фораминифер отмечалось уже давно (например, лягениды). Подобное явление объяснялось изменением экологии микроорганизмов в процессе развития (экогенез). Так, Ж. Сигаль (1956) указывает, что богатые булиминидами отложения миоцена Северной Африки образовались на значительно меньших глубинах, нежели современные осадки с булиминидами. Изменение экологии булиминид, следовательно, заключается в переходе на большие глубины. На аналогичных основаниях мы должны были бы допустить изменение экологии практически всех групп фораминифер из миоцена Подолии, ибо их современные представители обитают в более глубоких областях моря. Однако такой процесс изменения экологии нам кажется маловероятным, если принимать во внимание сохранение подобия зональности в распределении фораминифер по глубине — ведь те же самые булиминиды были глубоководными для тортонского моря Подолии, как и современные булиминиды в субтропических морях Калифорнии и Флориды.

О ВЕРТИКАЛЬНОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ ФОРАМИНИФЕР В ТОРТОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ПОДОЛИИ

Назначение и объем настоящей работы не позволяют детально рассматривать изменение состава фораминифер на протяжении верхнетортонского времени. Но для нас очень важно отметить, что наряду с повторяемостью палеоценозов фораминифер по разрезу, связанной с ритмичностью осадконакопления, происходит изменение видового состава фораминифер, обуславливаемое их эволюцией в связи с развитием морского бассейна верхнего тортона. Это обстоятельство позволяет выделять в разрезах мелкие местные

стратиграфические подразделения, характеризующиеся специфическим составом фораминифер, а знание палеоценозов фораминифер и их соотношений с фациями позволяет в пределах дробных стратиграфических подразделений коррелировать пачки различного фациального типа.

Верхний тортон охватывает небольшой промежуток геологического времени. Поэтому фауна фораминифер, сильно обновившись в его основании, на протяжении верхнего тортона менялась слабо в отношении появления новых видов. Изменение фораминифер сказывается главным образом в перегруппировке семейств, родов и видов, когда распространенность одних систематических групп в процентном отношении резко возрастает, а другие становятся очень редкими вплоть до их окончательного исчезновения. Преимущественное развитие одних групп фораминифер по сравнению с другими объясняется, отчасти, различным характером фаций на разных стадиях развития верхнетортонского бассейна, но также какими-то иными причинами более общего порядка, так как и мелководные, и глубоководные фации смежных горизонтов отличаются между собой составом фораминифер.

Верхнетортонские отложения Подолии были разделены И. К. Королук (1952) на три литолого-фациальных горизонта — Б, В, Г. Нижний горизонт Б отвечает началу трансгрессии в область Подолии и характеризуется преимущественно мелководными фациями. Для них обычен чрезвычайно разнообразный комплекс пенероплид, альвеолинид, милиолид (милиолидовый палеоценоз), сильно обедняющийся в мелководных отложениях горизонтов. Широко развиты также некоторые дискорбиды и роталииды — *Discorbis semiorbis* (Karrer), *D. dorsodecorus* Krash., *Rotalia toltraensis* Krash. Прочие группы фораминифер переходят без существенных изменений в следующие горизонты. «Глубоководные» отложения горизонта Б занимают незначительную площадь (узкая полоса вдоль р. Збруч). В них в массовом количестве встречаются планктонные глобигериниды. Это главным образом *Globigerina bulloides* d'Orb., менее распространены *Globigerina dubia* Egger, *Globigerinoides conglobatus* Brady, *Orbulina univversa* d'Orb. Нахождение в основании верхнего тортона Подолии многочисленных глобигеринид позволяет несколько иначе сопоставлять тортонские отложения Предкарпатского прогиба и юго-западной части Русской платформы, нежели это считалось ранее. В Предкарпатском прогибе на гипсово-ангидритовой серии залегают глины с массовыми глобигеринидами — второй глобигерининовый горизонт, по М. Я. Серовой (1955), или глобигерининовая зона (вербовецкие слои), по Л. С. Пишвановой (1958). Поскольку на платформе были известны лишь мелководные отложения с резко иным комплексом фораминифер, предполагалось отсутствие на платформе отложений, синхроничных основанию верхнего тортона прогиба (вербовецким слоям). Очевидно, что сопоставление разнофациальных отложений и не могло привести к другому выводу. Обнаружение в Подолии глубоководных глин с глобигеринидами делает вполне вероятной синхроничность горизонта Б Подолии вербовецким слоям прогиба. Во всяком случае, результаты микропалеонтологического исследования не дают оснований предполагать отсутствие низов верхнего тортона в области платформы.

В следующий момент верхнетортонской трансгрессии широкое распространение получают разнообразные отложения с литотамниями (горизонт В). В мелководных осадках этого времени в массовом количестве встречаются текстулярии, *Eponides probatus* Krash., *Rotalia schreibersii* (d'Orb.), *Discorbis imperatoris* (d'Orb.), *D. pseudoinhabilis* Krash. Более глубоководные отложения замечательны разнообразными булиминидами (виды *Bulimina*, *Bolivina*, *Uvigerina*, *Neobulimina*, *Buliminella*, *Hopkinsina*), *Cibicides dutemplei* (d'Orb.), *Gyroidina soldanii* (d'Orb.), а место текстулярий занимают виды родов *Spiroplectammina*, *Siphonotextularia*, *Clavulina*. Массовое развитие булиминид и песчаных фораминифер — основные особен-

ности состава микрофауны горизонта В. Эти признаки заставляют видеть в нем аналога прутских слоев Предкарпатского прогиба, которые выделяются Л. С. Пишвановой под названием зоны с песчанистыми фораминиферами и *Bulimina* (1958). Среди песчаных фораминифер мелководные теплолюбивые текстулярии замещаются в прутских слоях прогиба более глубоководными и холодолюбивыми представителями родов *Haplophragmoides*, *Hyperammina*, *Bathysiphon*.

Состав отложений самого верхнего горизонта Г Подольи свидетельствует о некотором начавшемся обмелении бассейна. Изменения состава фораминифер проявляются в резком сокращении распространенности песчаных фораминифер и булиминид, а также в появлении новых видов. Среди мелководных отложений к ним будут относиться некоторые эльфидииды (Крашенинников, 1959), среди глубоководных — *Cassidulina crista* Pischw. Синхроничными отложениями в Предкарпатском прогибе будут, очевидно, коломыйские слои, которые содержат большое количество *Cassidulina crista* Pischw. и выделяются Л. С. Пишвановой в зону с *Cassidulina* (1958)¹.

Необходимо отметить, что выделение в верхнем тортоне Подольи трех микрофаунистических зон требует детального и тщательного изучения фораминифер. Это особенно справедливо для литологически монотонных разрезов с более или менее обедненной однообразной микрофауной. В некоторых случаях выделение зон практически невозможно. Вместе с тем три микрофаунистические зоны были установлены нами как в мелководных отложениях значительной мощности (до 100—110 м в области рифового крыжа Подольи), так и в глубоководных отложениях резко сокращенной мощности (6—7 м у сел. Киселевка на р. Збруч). Следовательно, трехкратное изменение в видовом составе как мелководных, так и глубоководных фораминифер имело место в действительности, что подтверждает реальность существования микрофаунистических зон (и соответствующих им слоев отложений или горизонтов).

Как известно, на границе среднего и верхнего миоцена происходит резкое изменение гидрологического режима морского бассейна. Нормально соленый верхнетортонский бассейн уступает место сильно опресненному сарматскому. Нас интересовал вопрос, как быстро протекал этот процесс во времени. Зона контакта изучалась с той же степенью детальности, что и при палеоэкологических исследованиях, т. е. образцы брались через интервал в 3—5 см из слоев толщиной в 1 см. В ряде разрезов (в том числе в таких широкоизвестных, как у селений Новая Гута, Цыковка, Китай-город) было установлено, что изменение фауны фораминифер происходит чрезвычайно быстро. Два смежных образца могут содержать различные комплексы фораминифер — один (нижний) состоит из обычной стеногалинной микрофауны тортона, другой (верхний) включает громадное количество экземпляров эврибионтных *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *Rotalia beccarii* (L.), *Elphidium macellum* (F. et M.) в сочетании с единичными реликтами тортонских фораминифер. В верхнем же образце наблюдается громадное количество мелких эрвильей. Таким образом, смена фауны фораминифер происходит очень быстро, на протяжении нескольких сантиметров разреза. Даже принимая во внимание замедленную скорость накопления осадков на платформе, можно говорить о резкой, почти катастрофической смене гидрологических режимов в масштабе геологического времени. Следует отме-

¹ На распространение в верхней части верхнего тортона прогиба характерного вида *Cassidulina* с острым килем указывает М. Я. Серова (1955), описавшая его под названием *C. bradyi* sp. nov. Впоследствии этот же вид описан Л. С. Пишвановой под наименованием *C. crispa* sp. nov. (1958). По закону приоритета следовало бы принять видовое название, данное М. Я. Серовой, но оно уже было использовано Нортоном для современного представителя *Cassidulina*. Поэтому мы вынуждены сохранить видовое название, предложенное Л. С. Пишвановой.

тить, что четкая граница между тортоном и сарматом наблюдалась нами и в глубоководных отложениях Подолии (Киселевка), и в мелководных (Новая Гута, Врублевцы, Цыковка и др.).

В нижнесарматских отложениях, залегающих по разрезу выше стеногалинного верхнего тортона, устанавливаются два стратиграфических подразделения. Нижнее из них содержит изобилие эврибионтных *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *Rotalia beccarii* (L.), *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), что объясняется, очевидно, благоприятными для них условиями существования и гибелью основной массы тортонских фораминифер. Иногда в породе присутствуют почти исключительно цибицидесы или роталии, в других случаях они встречаются совместно. Эврибионтные фораминиферы сопровождаются некоторыми реликтами тортонской микрофауны — *Cibicides bogdanovi* Ser., *Bulimina elongata* d'Orb., *Bolivina dilatata* Reuss, *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Cassidulina margareta* Karr., единичные экземпляры которых могли выдерживать сильное опреснение морского бассейна. И здесь же появляются первые редкие представители типичной сарматской микрофауны — *Quinqueloculina reussi* (Bogd.), *Elphidium regina* (d'Orb.), *E. josephina* (d'Orb.). Отложения с подобным составом фораминифер, имеющие на территории Подолии незначительную мощность (1—2 м), мы считаем возможным отнести к бугловскому горизонту. Его аналогами в Предкарпатском прогибе по схеме Л. С. Пишвановой (1958) будет зона с элементами нижнесарматской фауны и, вероятно, зона с *Rotalia beccarii*, которую Л. С. Пишванова помещает в кровлю тортона.

Вышележащие отложения нижнего сармата характеризуются полным отсутствием реликтов тортонских фораминифер, широким развитием обычных сарматских милиолид и эльфидиид. Это — волинский горизонт нижнего сармата. Но дальнейшее опреснение морских вод было, очевидно, более постепенным и меньшим по абсолютному значению, нежели на границе тортона и сармата (бугловского горизонта). Ход изменения состава фораминифер — вымирание последних тортонских элементов и расцвет сарматских форм — был также постепенным. Поэтому в конкретных разрезах мы не могли уже по фауне фораминифер провести между бугловским и волинскими горизонтами столь четкую границу, как между верхним тортоном и бугловским горизонтом нижнего сармата.

ЛИТЕРАТУРА

- Королюк И. К. Подольские толтры и условия их образования. — Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1952, вып. 110, серия геол., № 56.
- Крaшенинников В. А. Эльфидии миоценовых отложений Подолии. — Труды Геол. ин-та АН СССР, 1959, вып. 21.
- Пишванова Л. С. Новые данные о верхнетортонских и нижнесарматских отложениях Предкарпатья. — Труды Всес. научн.-исслед. геол.-развед. нефт. ин-та, палеонтол., 1958, вып. IX.
- Серова М. Я. Стратиграфия и фауна фораминифер миоценовых отложений Предкарпатья. Гостоптехиздат, 1955.
- Сигаль Ж. Фораминиферы. Гостоптехиздат, пер. с франц. под ред. Н. Н. Субботиной, 1956.
- Lowman S. Sedimentary facies in Gulf Coast. Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologists, 1949, v. 33, N 12.
- Natl and M. The temperature — and depth — distribution of some recent and fossil foraminifera in the southern California. Scripps. Inst. Ocean., Bull., 1933, v. 3, N 10.
- Norton R. Ecologic relation of some Foraminifera. Scripps. Inst. Ocean., Bull., 1930, v. 2, N 9.
- Parker F. Foraminifera of the continental shelf from the Gulf of Maine to Maryland. Bull. Museum Compar. Zool. Harv. Coll., 1948, v. 100, N 2.
- Phleger F. Vertical distributuon of pelagic Foraminifera. Amer. J. Sci., 1945, v. 243.

П. П. ВОЛОЖАНИНА*(Центральная научно-исследовательская лаборатория
Ухтинского комбината — ЦНИЛ)***ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ФУЗУЛИНИД И ФАЦИЙ
В РАЗРЕЗЕ СРЕДНЕГО КАРБОНА ЮЖНОГО ТИМАНА**

За последние десять лет в СССР появился ряд работ, посвященных вопросу зависимости распределения палеозойских фораминифер от фаций и периодичности их развития соответственно циклам осадконакопления.

В статье Д. М. Раузер-Черноусовой и Е. Л. Кулик (1949) рассмотрено распределение фузулинид по фациям среднего карбона одного из разрезов южного Притиманья и установлена определенная зависимость между периодичностью в развитии фузулинид и цикличностью осадконакопления. Подробнее и на более полном материале этот вопрос разобран Раузер-Черноусовой (1953) в другой статье, в которой обосновывается взаимозависимость между тремя фазами этапов развития фузулинид и тремя ритмами циклов осадконакопления и указывается, что наиболее богатые и обновленные сообщества фузулинид наблюдаются в начальных фазах.

И. А. Луньяк (1953) на материалах Самарской Луки выявляет в верхнем карбоне ряд циклов седиментации и устанавливает определенную связь фузулинид с тремя фазами этих циклов. Начальная фаза каждого цикла, фация обновления характеризуется интенсивным развитием фузулинид, фации второй фазы углубления бассейна по разнообразию комплексов уступают предыдущей фации, а последним фациям застойной фазы свойственны угнетенные и обедненные сообщества. Устанавливается также тесная связь эволюции фузулинид с ритмичностью осадконакопления и появление разнообразных специализированных комплексов, спустя некоторое время после начала цикла.

С. Е. Розовская (1952, 1958) наблюдала определенные закономерности фациальной приуроченности фузулинид верхнего карбона и нижней перми Южного Урала и Самарской Луки, ею отмечена отчетливая связь фузулинидовой фауны с быстро меняющимися условиями седиментации ускоренного эволюционного развития. Это обстоятельство имеет большое практическое значение, так как позволяет производить дробное стратиграфическое расчленение.

Е. Н. Семихатова (1956) выявила фациальную приуроченность фауны фузулинид в разрезе среднего карбона Сталинградской области и ярко выраженную периодичность в их развитии соответствующую циклам седиментации.

Аналогичные наблюдения проведены рядом исследователей для мелких фораминифер.

Так, О. А. Липина (1949) отмечает фациальную приуроченность определенных родов мелких фораминифер в отложениях верхнего карбона и артинского яруса в башкирских погребенных массивах. Ею установлено, что наиболее благоприятные условия для обитания мелких фораминифер создавались в зонах накопления среднезернистых осадков, весьма благоприятными были также фации тонкозернистых осадков и менее всего зоны накопления крупнозернистых отложений. Ею выделены эврифациальные роды.

Е. А. Рейтлингер (1950) в среднекаменноугольных отложениях Подмосковного бассейна выделяет циклы седиментации, с которыми тесно связана наблюдающаяся периодичность в развитии мелких фораминифер. Чередование фаций внутри циклов обусловило определенную последовательность смены фаунистических комплексов. Начало трансгрессивных циклов характеризуется усилением формообразования, а концы — обеднением сообществ. Рейтлингер выделяет в изученных отложениях две основных группы фаций. В первой группе преобладают мелководные отложения — обломочные, органогенно-обломочные и органогенно-шламовые известняки; во второй более глубоководные породы — детритусовые, шламовые и тонкозернистые известняки. С первой группой фаций связаны наиболее разнообразные сообщества фораминифер.

Наши многолетние исследования фузулинид среднего карбона Южного Тимана с целью изучения стратиграфии среднекаменноугольных отложений и полнота фаунистической характеристики этих отложений дали возможность выявить ряд закономерностей в распределении по разрезу определенных фаций и зависимость от них сообществ фузулинид (рис. 1).

Наблюдения над конкретными разрезами ряда близко отстоящих друг от друга скважин позволили выделить наиболее и наименее благоприятные фации для ряда сообществ фузулинид среднего карбона. В разрезе среднего карбона Южного Тимана мы, как Д. М. Раузер-Черноусова и Е. Л. Кулик (1949), различаем три основных группы фаций карбонатных пород¹.

Первая группа — это фации прибрежно-мелководного моря, где происходило образование известняковых конгломератов, брекчий, гравелитов и песчанников, а также оолитовых и крупнообломочных известняков.

Вторая довольно обширная группа более глубоководных фаций включает в себя органогенно-обломочные известняки (крупно-, средне- и мелкообломочные), а также детритусовые разновидности, за исключением тонкодетритусовых известняков².

И, наконец, третья группа фаций — это фации нижней части материкового склона, где происходило образование фораминиферовых, водорослевых и тонкодетритусовых известняков. К этой же группе фаций относятся и тонкообломочные глинистые породы, образовавшиеся в основании материкового склона.

В пределах первой группы фаций наиболее мелководными образованиями, в которых удалось обнаружить фузулиниды, являются известняковые брекчии башкирского яруса, содержащие в цементе редкие раковинки сферической формы (*Pseudostaffella antiqua*), способные противостоять механическому разрушению при сильных волнениях. Таким образом, условия образования этого типа отложений были мало благоприятными для обитания фузулинид, а также последующего сохранения их раковин.

¹ Классификация пород по группам, а также разделение их внутри групп носит еще много элементов условности и произведена без учета многих второстепенных факторов и особенностей осадконакопления.

² Наше понимание сущности органогенно-обломочных известняков в основном сходно с таковым И. В. Хворовой (1953).

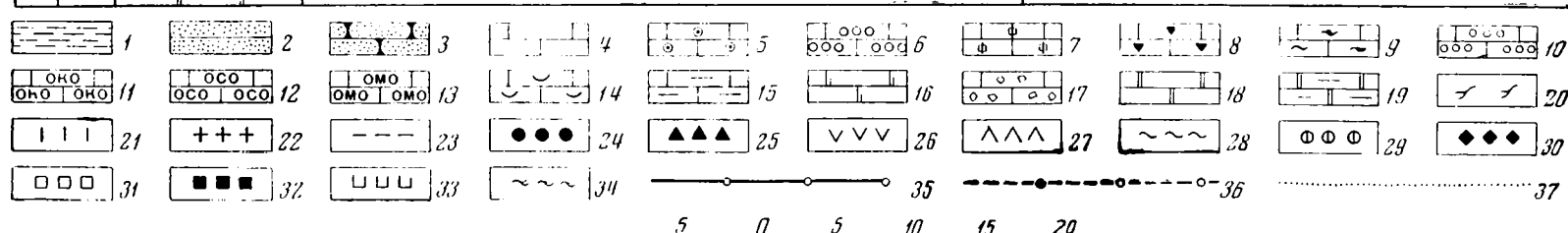
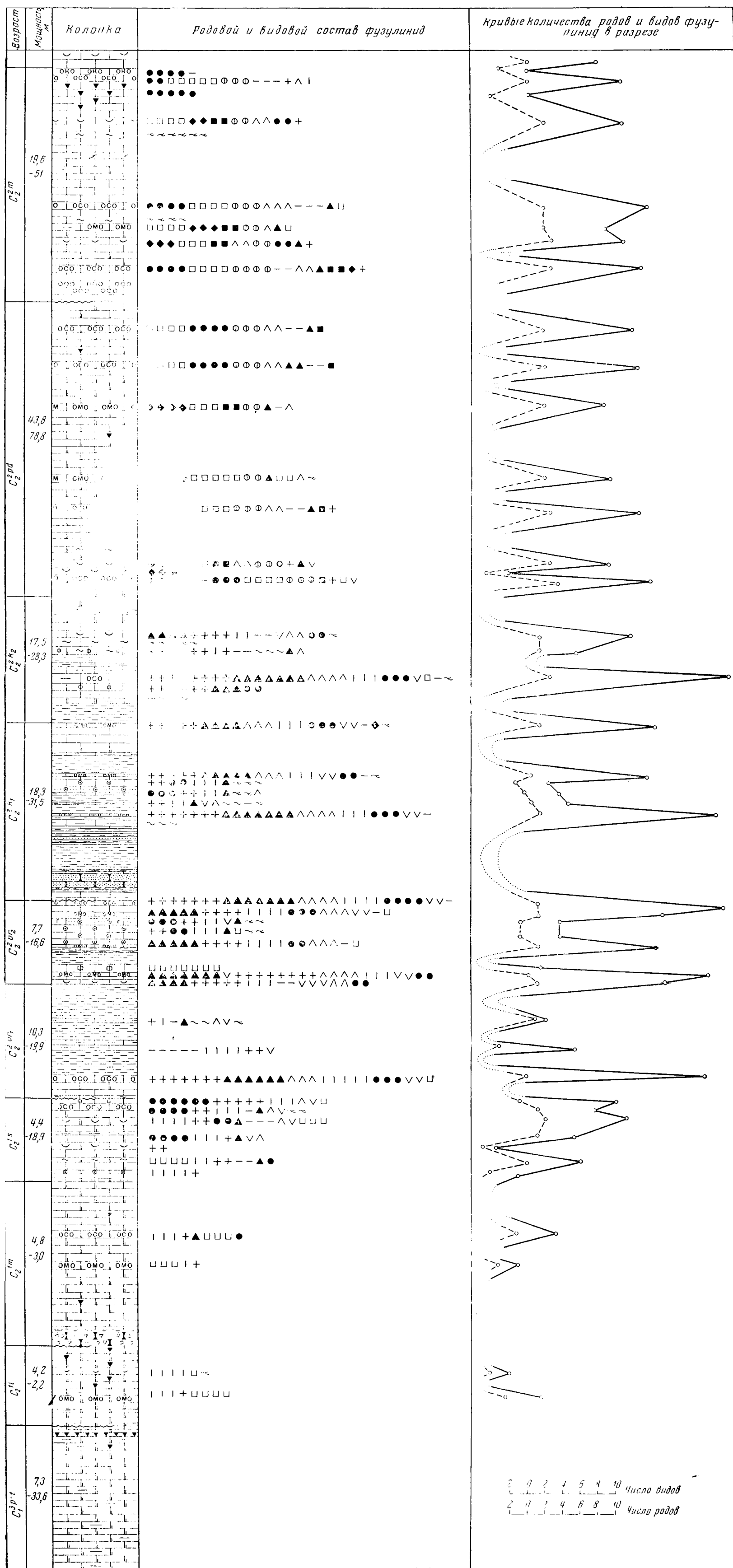


Рис. 1. Схема взаимоотношения фузулинид и фаций в разрезе среднего карбона Южного Тимана.

1 — глина; 2 — алевроит; 3 — песчаник; 4 — известняк; 5 — известняк оолитовый; 6 — известняк псевдоолитовый; 7 — известняк фузулинидовый; 8 — известняк кремнистый; 9 — известняк водорослевый; 10 — известняк обломочный; 11 — известняк органогенно-крупнообломочный; 12 — известняк органогенно-среднеобломочный; 13 — известняк органогенно-мелкообломочный; 14 — известняк детритусовый; 15 — известняк глинистый; 16 — известняк доломитизированный; 17 — известняковая брекчия; 18 — доломит; 19 — доломит глинистый; 20 — брекчиевидность; 21 — *Eostaffella*; 22 — *Parastaffella*; 23 — *Novella*; 24 — *Pseudostaffella*; 25 — *Ozawainella*; 26 — *Profusulinella*; 27 — *Aljutovella*; 28 — *Schubertella*; 29 — *Eofusulina*; 30 — *Fusiella*; 31 — *Fusulina*; 32 — *Wedekindellina*; 33 — мелкие фораминиферы; 34 — водоросли; 35 — число видов; 36 — число родов; 37 — предполагаемое количество.

1 — глина; 2 — алевроит; 3 — песчаник; 4 — известняк; 5 — известняк оолитовый; 6 — известняк псевдоолитовый; 7 — известняк фузулинидовый; 8 — известняк кремнистый; 9 — известняк водорослевый; 10 — известняк обломочный; 11 — известняк органогенно-крупнообломочный; 12 — известняк органогенно-среднеобломочный; 13 — известняк органогенно-мелкообломочный; 14 — известняк детритусовый; 15 — известняк глинистый; 16 — известняк доломитизированный; 17 — известняковая брекчия; 18 — доломит; 19 — доломит глинистый; 20 — брекчиевидность; 21 — *Eostaffella*; 22 — *Parastaffella*; 23 — *Novella*; 24 — *Pseudostaffella*; 25 — *Ozawainella*; 26 — *Profusulinella*; 27 — *Aljutovella*; 28 — *Schubertella*; 29 — *Eofusulina*; 30 — *Fusiella*; 31 — *Fusulina*; 32 — *Wedekindellina*; 33 — мелкие фораминиферы; 34 — водоросли; 35 — число видов; 36 — число родов; 37 — предполагаемое количество.

Относительно более глубоководными образованиями в пределах первой группы фаций являются известняки с гравием и песком, которые встречаются в виде тонких прослоев в ряде горизонтов московского яруса. Сообщества фузулинид, обнаруженные в этих известняках очень скудны, в основном они ограничиваются единичными представителями родов, обладающих сферической, реже субсферической формой раковинки: это редкие псевдоштаффеллы, параштаффеллы и буквально единичные зоштаффеллы.

Оолитовые псевдооолитовые известняки, относимые также к первой группе фаций распространены повсеместно на Южном Тимане в верейском и каширском горизонтах московского яруса в виде прослоев. Обычно они весьма бедны органическими остатками. Очевидно, специфическая обстановка накопления оолитовых известняков, а именно повышенное содержание солей кальция в растворе, при сильной подвижности водных масс и довольно сильной их взмученности, не являлась благоприятной для развития фузулинид. Последние в оолитовых известняках представлены только четырьмя родами при обедненном видовом составе. Преобладающее значение здесь опять-таки имеют сферические формы — псевдоштаффеллы (два вида на образец¹), параштаффеллы (два вида) и зоштаффеллы с под родами (три вида), в то время как профузулинееллы, имеющие веретеновидную форму, встречаются только единично. В этих отложениях нередко можно наблюдать явления обволакивания раковинок зоштаффелл многослойной кальцитовой оболочкой, когда сами раковинки играли роль ядер оолитообразования.

Органогенно-обломочные известняки второй группы фаций, исключительно широко распространенные в среднем отделе карбона Южного Тимана, как правило, содержат богатые комплексы фузулинид, причем наиболее часто фузулиниды встречаются в средне- и мелкообломочных известняках. Наиболее бедны органическими остатками разновидности с оолитами и глауконитом, являющиеся переходным типом известняков от более мелководных оолитовых из первой группы фаций к более глубоководным органогенно-обломочным второй группы фаций. Начнем рассмотрение органогенно-обломочных известняков с разновидности с оолитами и глауконитом.

Встречаются последние разновидности пород в виде маломощных прослоев в каширском и верейском горизонтах. Из фузулинид в этих типах известняков обнаружены виды, обладающие сферической, субсферической и чечевицеобразной формой раковинки, среди которых преобладают параштаффеллы (три вида на образец), затем следуют псевдоштаффеллы (два-три вида) и зоштаффеллы с под родами миллереллами и семиновеллами (два-три вида). Из родов с веретеновидной раковинкой встречаются лишь редкие профузулинееллы и шубертеллы (один вид на образец). Такой состав сообществ говорит о сравнительной бедности фузулинидами органогенно-обломочных известняков с оолитами и глауконитом, но в то же время они все-таки несколько богаче фузулинидами, чем оолитовые известняки. Еще более скуден родовой состав органогенно-крупнообломочных известняков, наиболее мелководных среди пород второй группы. Биоценоз фузулинид органогенно-крупнообломочных известняков ограничивается в основном тремя родами, среди которых главное место отводится параштаффеллам (до четырех видов на образец при значительном количестве особей) как наиболее приспособившимся к жизни в условиях сильных волнений и быстрого осадконакопления. Из других фузулинид встречаются редкие псевдоштаффеллы и зоштаффеллы (по одному два вида). Кроме того, отмечаются мел-

¹ Всего изучалось три разреза скважин, расположенных по соседству друг с другом, поэтому при указании числа видов на образец имеется в виду среднее значение из всех исследованных образцов.

кие фораминиферы с толстостенными раковинами. Из водорослей здесь находятся редкие обрывки березелл.

Следующая, более глубоководная фация, органогенно-среднеобломочных известняков, по комплексу органических остатков, в частности фузулинид, существенно отличается от предыдущих фаций и имеет очень много общего с фацией органогенно-мелкообломочных известняков. Эти два типа фаций распространены по всему разрезу среднего карбона и содержат в себе исключительно богатую и разнообразную фауну фузулинид.

Органогенно-среднеобломочные известняки башкирского яруса по составу фузулинид до некоторой степени несут еще черты, унаследованные от нижнего карбона, т. е. в них наблюдается резкое преобладание двух родов — параштаффелл и зоштаффелл (по три-четыре вида на образец). Однако здесь уже появился и быстро развился род *Pseudostaffella*, который наряду с зоштаффеллами занимает второе место по числу видов после параштаффелл. Роды с веретеновидной раковинкой — профузулинееллы, шубертеллы, с чечевицеобразной озавайнееллы в органогенно-среднеобломочных известняках башкирского яруса имеют подчиненное значение. Количество экземпляров и разнообразие видов этих родов возрастет по мере перехода к более молодым слоям. В верхней части башкирского яруса к этим породам приурочено появление более сложно организованных фузулинид — алыутовелл, основной фон сообщества продолжают составлять мелкие фораминиферы — архедискусы, эндотиреы и брэдниины. Всего из них определено семь родов фузулинид, причем параштаффелл — три вида на образец, зоштаффелл — три вида, псевдоштаффелл — два вида, озаваинелл — один-два вида, профузулинеелл — один вид, шубертелл — один вид и алыутовелл — один вид.

Необходимо оговориться, что породы башкирского яруса не могут в достаточной мере служить иллюстрацией к вопросу соотношения фузулинид и фаций, так как они сильно видоизменены вторичными процессами — перекристаллизацией и доломитизацией, особенно последней, и в большинстве случаев их первичное сложение неразличимо. Поэтому, как правило, они слабо охарактеризованы фауной.

Наибольшее количество фузулинид, приуроченное к органогенно-среднеобломочной фации наблюдается в верейское время, что объясняется постепенностью приспособления названной группы фауны к среде довольно неспокойного гидродинамического режима и к другим факторам, вытекающим из первого. Очевидно, условия накопления органогенно-среднеобломочных известняков были благоприятны не только для расцвета фузулинид, но и для органической жизни вообще, так как в этих известняках часто встречаются остатки брахиопод, криноидей, мшанок и других представителей фауны. В этом же биоценозе нередки водоросли — березеллы и донецеллы.

Насколько богат и разнообразен был органический мир фации органогенно-среднеобломочных известняков можно судить по родовому и видовому составу фузулинид, из которых в этих известняках установлено восемь родов и три подрода. Профузулинееллы и псевдоштаффеллы при большом числе особей представлены разнообразным видовым составом (шесть-восемь видов на образец); значительно уступают им шубертеллы и зоштаффеллы (четыре вида на образец), параштаффеллы (три вида), алыутовеллы (один-два вида), озаваинеллы (один-два вида); довольно частыми являются миллереллы, семиновеллы и новеллы¹. В органогенно-среднеобломочных известняках кашкирского горизонта впервые появляются фузулинееллы.

Аналогичные условия развития фузулинид имели место и во второй половине московского века. Их максимальный расцвет в это время также был

¹ Сосчитаны нами вместе с зоштаффеллами.

приурочен к фации органогенно-среднеобломочных известняков. Но как родовой, так и видовой состав комплекса фузулинид подольско-мячковских отложений был несколько беднее, чем в верейско-каширское время. Основными родами в это время являлись фузулинееллы, фузиеллы и параштаффеллы, к каждому образцу их приходится три-четыре вида, в то время как шубертеллы и озаваинеллы — один-два вида; немногочисленны фузулины и ведекинделлины (один-два вида) и еще более редки псевдоштаффеллы и эоштаффеллы. В нижней части подольского горизонта встречаются еще альютонеллы.

Таким образом, фузулиниды с веретенной раковиной в процессе филогенетического развития выработали морфологические черты, позволившие им не только приспособиться к фации органогенно-среднеобломочных известняков, но и занять господствующее положение среди других групп фораминифер во второй половине московского века. Если в башкирский век господствовали шаровидные и килеватые формы, то уже в нижнемосковский век наравне с ними существовали веретенные фузулиниды, а в подольском и мячковском горизонтах наблюдаем явное преобладание последних.

Несколько более глубоководными, по сравнению с органогенно-среднеобломочными являются органогенно-мелкообломочные известняки, к которым приурочено еще достаточно большое количество фузулинид, отличающихся разнообразным родовым и видовым составом. В башкирском ярусе установлено два прослоя частично доломитизированных известняков с различным первичным органогенно-мелкообломочным сложением. В силу доломитизации пород трудно восстановить более или менее полный комплекс фауны, поэтому ассоциация фузулинид (эоштаффеллы, псевдоштаффеллы, архедискусы, эндотиры, брэдины, глобивальвулины и другие мелкие фораминиферы) определенных из этих прослоев, вряд ли будет хоть сколько-нибудь отражать истинную картину.

Биоценоз фации органогенно-мелкообломочных известняков в каширско-верейское время имел очень много общего с таковым фации органогенно-среднеобломочных известняков того же времени, отмечается лишь незначительное уменьшение видового состава, в то время как родовое сообщество остается прежним. В цифрах это выражается следующим образом: профузулинеелла псевдоштаффелла по четыре-пять видов, шубертелла, эоштаффелла и параштаффелла по два-три вида, значительно меньше озаваинелла, семинелла и миллерелла (по одному виду на образец). Альютонеллы, как и в органогенно-среднеобломочной фации, немногочисленны; обычно их число не превышает двух на образец. В верхней части каширского горизонта появляются, правда, сравнительно редко фузулины.

Органогенно-мелкообломочные известняки верхней половины московского яруса как и каширско-верейские охарактеризованы комплексом фузулинид с шаровидной раковиной. В московский век одинаково хорошо развивались фузулины и фузулинееллы (по три-четыре вида на образец); ведекинделлины, видовой состав которых вообще невелик, встречаются постоянно (один-два вида в образце); продолжают еще существовать, правда, немногочисленные и довольно однообразные, профузулинееллы, обычные фузиеллы (один-два вида в образце) и шубертеллы (один-два вида в образце). В значительных количествах находятся мелкие фораминиферы, среди которых наиболее часты текстуляриды, брэдины, глобивальвулины, туберитины и эндотиры. Кроме того, здесь часты водоросли березеллы. Так, образование органогенно-мелкообломочных известняков сопровождалось развитием сообщества фузулинид, по существу мало отличного от сообщества из органогенно-среднеобломочных известняков.

Значительно меньшее место в разрезе среднего карбона занимают детритусовые известняки; прослои их малочисленны и маломощны.

Образование детритусовых известняков (средне- и мелкодетритусовых), по всей вероятности, происходило на глубинах, не превышавших глубины накопления средне- и мелкоорганогенно-обломочных известняков, но при несколько отличных прочих условиях, а именно при наличии подводных банок или рифов во время быстрого углубления бассейна, омывающего сильно расчлененные берега, сложенные чисто карбонатными породами. Обстановка образования детритусовых пород была еще весьма благоприятна для развития органической жизни и в том числе фузулинид.

Так, по разрезу в этих известняках наблюдается следующий состав фузулинид: в башкирском ярусе отмечается присутствие семи родов, но видовой состав их несколько беднее чем в органогенно-обломочных известняках. Видное место занимают два рода мелких фораминифер — архедискусы и эндотиры. Разнообразны эоштаффеллы (четыре вида на образце), озаваинеллы (три вида), параштаффеллы и псевдоштаффеллы (по два вида) профузулинееллы, алыутовеллы шубертеллы — по одному виду на образце.

В детритусовых известняках верейско-каширского возраста устанавливаются такие количественные соотношения различных представителей фузулинид: псевдоштаффеллы и профузулинееллы — по четыре вида на образце, алыутовеллы по три вида (наибольшее число видов этого рода вообще), шубертеллы и озаваинеллы — по три вида, эоштаффеллы с под родами (миллереллы, семиновеллы) — по три вида; параштаффеллы и эофузулины встречаются спорадически в редких образцах, как правило, в однообразном видовом составе, но в большом количестве экземпляров. Довольно часты водоросли березеллы. Широкое распространение детритусовые известняки имеют в подольском и мячковском горизонтах. Однако эти известняки отличаются несколько меньшим разнообразием фауны, чем органогенно-среднеобломочные того же возраста. В детритусовых известняках еще сохраняется тот же родовой комплекс, что и в органогенно-среднеобломочных, но количественные соотношения видов изменяются: наиболее разнообразны фузулинееллы и фузулины (три-четыре вида), для развития которых условия образования детритусовых известняков были наиболее благоприятными; чаще, чем где-либо встречаются ведекинделлины (два вида); шубертеллы и фузиеллы представлены двумя видами, — параштаффеллы — одним, редко двумя видами; очень редки профузулинееллы и псевдоштаффеллы. Интересно отметить несколько обособленное нахождение фузулин, которые почти всегда содержатся в значительных количествах и не сопровождаются многими другими фузулинидами, в частности фузулинееллами. Но фузулинам очень часто сопутствуют ведекинделлины.

В третьей наиболее глубоководной группе фаций, фузулиниды пользуются значительно меньшим распространением; исключение составляют лишь фузулинидовые известняки, но опять-таки они значительно уступают по разнообразию родового и видового состава сообществ таковым органогенно-обломочных и даже детритусовых разновидностей.

Прослон фузулинидовых известняков в разрезе среднего карбона довольно редки, встречаются они только в верхней части башкирского яруса и в верхней части каширского горизонта. В первом случае породобразующими являются параштаффеллы, несколько меньшее значение имеют псевдоштаффеллы и эоштаффеллы с под родами. Всего в фузулинидовых известняках башкирского яруса установлено в образце до шести видов параштаффелл, пять видов псевдоштаффелл, три вида эоштаффелл, по одному виду из профузулинеелл и алыутовелл, а также представители мелких фораминифер.

В верхнекаширских фузулинидовых известняках основной фон породы составляют раковины сравнительно разнообразных псевдоштаффелл (шесть видов на образец) в меньшем количестве встречаются профузулинееллы (три вида) и параштаффеллы (два вида). Другие фузулиниды не были обнаружены.

Образование фузулинидовых известняков происходило, по-видимому, в зонах смежных с зонами образования детритусовых известняков, но в условиях более медленного накопления осадков при более спокойном динамическом режиме водных масс, о чем свидетельствует наличие детритусового материала в цементе фораминиферовых известняков, составляющем незначительный процент от общего объема породы.

Следующим типом пород третьей группы фаций являются водорослевые известняки, которые наиболее часто сложены березеллами, реже донецеллами. Березелловые известняки широко распространены по всему разрезу среднего и особенно верхнего карбона, донецелловые же, приурочены в основном к башкирскому ярусу.

Для водорослевых известняков характерна чрезвычайная бедность макрофауны, малое содержание фораминифер и постоянство родового состава самих водорослей. Образование водорослевых известняков, по всей вероятности, происходило в более спокойных (по сравнению с условиями накопления фораминиферовых известняков), если не всегда более глубоких частях морского бассейна, к тому же при очень замедленном поступлении примесей терригенного материала. Об этих обстоятельствах свидетельствует чистота водорослевых известняков и ничтожное содержание детритусового материала в их цементе. Водорослевые заросли не были благоприятными местами для развития фузулинид, на что указывает исключительная скудость их фораминиферового сообщества. Так, в донецелловых известняках башкирского яруса встречаются только редкие псевдоштаффеллы, главным образом *Pseudostaffella antiqua* Dutk. Березелловые известняки встречаются во всех горизонтах московского яруса, но фузулиниды в них настолько редки, что трудно вывести какую-либо закономерность относительно приуроченности тех или иных форм к этим известнякам.

Интересно отметить в изученном разрезе наличие фораминиферо-водорослевых и водорослево-фораминиферовых известняков. Образование их, по всей вероятности, происходило в промежуточной полосе между зоной накопления фораминиферовых известняков с одной стороны и зоной водорослевых известняков с другой, так как нередко приходится наблюдать прослой пород с меняющимся соотношением водорослей и фузулинид. Условия формирования водорослево-фораминиферовых пород среднего карбона были еще относительно благоприятными для обитания ряда фузулинид; всего в этих известняках отмечено семь родов, в основном представленных шарообразными формами, псевдоштаффеллами и эоштаффеллами, среди которых преобладают псевдоштаффеллы. Из веретеновидных чаще встречаются эофузулины. Общий видовой состав фузулинид этих известняков довольно беден.

Раковины фораминифер в значительных количествах найдены и в более глубоководных глинистых известняках, встречающихся в виде отдельных прослоев в башкирском ярусе и нижнемосковском подъярусе.

К глинистым известнякам башкирского яруса приурочено пять родов и один подрод фузулинид среди которых первое место принадлежит параштаффеллам и эоштаффеллам, а псевдоштаффеллы, миллереллы, альютотеллы и шубертеллы обычно единичны.

Выше по разрезу среди глин верейского и каширского горизонтов встречаются прослой глинистых известняков, в которых обнаружено до десяти родов фузулинид. Среди последних обычными являются шаровидные псевдоштаффеллы, эоштаффеллы и озаваинеллы и веретеновидные эофузулины, реже встречаются профузулинееллы, шубертеллы и альютотеллы. Нередки нити водорослей березелл¹.

¹ Область накопления глинистых осадков, очевидно, являлась крайним нижним пределом распространения березелл.

Интересно отметить, что в глинистых известняках каширского горизонта часто встречаются раковинки эофузулин при полном отсутствии других представителей фузулинид. Трудно объяснить это несколько странное явление. Скорее всего оно связано с какими-то неблагоприятными условиями обитания, возможно, с изменением солености воды, с увеличением концентрации солей магния и другими факторами, создавшими невозможность существования здесь фузулинидовой фауны. По-видимому, эофузулины быстрее других выработали какие-то выгодные приспособительные черты и заняли этот биотоп.

Неоднократные попытки найти фораминифер и, в частности, фузулинид в глинах верейского или каширского горизонтов на Южном Тимане не имели успеха.

Путем дезинтеграции иногда выделялись единичные раковинки, напоминающие профузулинеелл и псевдоштаффелл, но сохранность их была настолько плохой, что ни внутреннее строение, ни внешний облик установить не удалось. Являются ли эти экземпляры элементами биоценоза или занесены в глины посмертно остается неясным.

Таков очень краткий обзор результатов наблюдений над фузулинидами и основными фациями, к которым они приурочены, главным образом, в разрезе среднего карбона Южного Тимана. Графически взаимоотношение фузулинид и фаций изображено на рис. 1, где дан сводный разрез трех очень близко отстоящих исследованных скважин. Количество встреченных родов и видов дается среднее по этим детально сопоставленным между собой разрезам.

В графе «Родовой и видовой состав фузулинид» каждый род изображен особым условным значком, а число видов каждого рода, обнаруженных в прослоях, отражено количеством значков данного рода.

Остановимся на распределении фузулинид по разрезу.

Интенсивная доломитизация пород башкирского яруса сильно путает картину распространения фауны фузулинид в отложениях этого яруса, что затрудняется установлением закономерностей распределения фузулинид по разрезу, а также зависимость от тех или иных фаций. Редкие прослой известняков с первичным сложением сохранились только в верхней части яруса. В это время происходило завоевание новых мест обитания видами молодого рода *Pseudostaffella*, а также эврифациального рода *Parastaffella* в фациях органогенно-среднеобломочных и фузулинидовых известняков.

Значительно яснее картина распределения фузулинид в отложениях московского яруса. Явный расцвет фузулинид отмечается в основании верейского горизонта, в органогенно-среднеобломочных известняках, что совпадает с началом цикла осадконакопления. Здесь насчитывается восемь родов фузулинид, представленных двадцатью семью видами. Выше по разрезу редкое обеднение сообществ наблюдается в прослоях глинистых известняков, для которых особенно характерны эврибионтные формы, такие как эоштаффеллы и в меньшей степени псевдоштаффеллы. Следующая яркая вспышка расцвета фузулинид отмечается в низах верхней части верейского горизонта в фации органогенно-мелкообломочных известняков, в которых определено до семи родов в образце при разнообразнейшем видовом составе фузулинид (26 видов и разновидностей).

Очень интересно положение в разрезе третьей пика расцвета фузулинид, связанной с органогенно-, мелко- и среднеобломочными известняками в кровле верейского горизонта. Наличие размыта над слоями с этой обильной фауной не дает основания считать их началом каширского цикла. По всей вероятности, эти слои с многочисленными фузулинидами знаменуют собой начало нового, третьего подцикла осадконакопления в верейское время. Породы регрессивной фазы этого подцикла были размыты при последующем, хотя и непродолжительном, подъеме данного участка.

Таким образом верейский горизонт на Тимане на основании трех всплесков расцвета фауны фузулинид естественно подразделяется на три подцикла осадконакопления, начало каждого из которых знаменуется определенными фациями и связанным с ними бурным развитием фауны фузулинид. При этом наибольшее разнообразие видового состава фузулинид приходится не на самое основание подциклов, а несколько выше. Соответственно этим подциклам целесообразно было бы подразделить породы верейского горизонта на три части. Но очевидная неполнота верхнего, третьего подцикла отложений не позволяет пока обособить эту часть разреза в самостоятельный подгоризонт.

Основные места обитания (области накопления мелкодетритусовых и обломочных известняков) в верейское время в пределах Южного Притиманья были заняты новыми развивающимися родами — в основном *Profusulinella*, несколько в меньшей степени *Schubertella* и *Aljutovella*, а также очень жизнеспособными *Pseudostaffella*. Неблагоприятные для фузулинид солитовые известняки в верхней части верейского горизонта характеризуются эврибионтными родами.

В каширском горизонте отмечаются две пики пышного расцвета фузулинид, первая из которых приурочена к нижней половине нижней части горизонта, а вторая — к нижней половине верхней части горизонта. Благоприятными для фузулинид в Каширское время были области накопления органогенно-среднеобломочных и частично мелкообломочных известняков. В это время основными обитателями каширского бассейна в пределах Южного Притиманья были профузулинееллы, псевдооштаффеллы и шубертеллы, в меньшей мере — эоштаффеллы, параштаффеллы, алыутовеллы и другие. Родовой состав в обоих случаях наибольшего разнообразия фузулинид в основном одинаковый (семь родов), видовой же, конечно, разный, но общее количество видов также близко (27—29 видов).

Фауна однообразна в оолитовых глинистых и фораминиферово-водорослевых известняках каширского горизонта, так как и вышерассмотренного верейского, и в основном состоит из эврифациальных форм (*Eostaffella*, *Parastaffella*, *Pseudostaffella*) с немногими сопутствующими видами из молодых родов. Таким образом, в каширском горизонте намечается два подцикла седиментации, соответственно с которыми мы делим каширские отложения на две части или два подгоризонта.

Интенсивная вторичная доломитизация известняков подольского и отчасти мячковского горизонтов затемняет картину биоценозов позднемосковского моря. Многочисленные прослои органогенно-, средне-, мелкообломочных и детритусовых, частично доломитизированных, известняков еще содержат остатки фауны фузулинид, но из-за недостаточной сохранности раковинок установить полные фаунистические сообщества не удастся. В основании подольского горизонта залегает пачка прослоев доломитизированных известняков с фузулинидами.

В одном из прослоев этой пачки с органогенно-среднеобломочными известняками обнаружен богатый комплекс фузулинид, состоящий из 8 родов и 19 видов; несколько уступает ему по богатству сообщество детритусового известняка, заключающего в себе те же рода, но меньшее количество видов (15 видов).

Выше, в толще доломитизированных известняков подольского горизонта, на значительных интервалах друг от друга, отмечается еще пять прослоев известняков с сообществами фузулинид примерно равноценными по разнообразию родов и числу видов, но более бедными, чем вблизи основания горизонта.

Основные места обитания в раннеподольское время завоевывают новые роды фузулинид, такие как фузулинееллы, фузулины, фузиеллы и ведекинделлины, при резком спаде более древних родов, представленных единич-

ными видами, за исключением таких сугубо эврибионтных форм, какими являются парашафеллы.

Новое обновление видового состава фауны устанавливается в мощной пачке известняков нижней части мячковского горизонта; здесь в прослоях органогенно-, средне- и мелкообломочных и детритусовых известняков определены многочисленные (до 18 видов) фузулиниды сходного родового состава, но отличающиеся по видам от подольских.

Выше по разрезу следуют кристаллические известняки, почти не содержащие фауны, и только в кровле мячковского горизонта наблюдается три разновидности известняков, а именно, кристаллические с кремнями, органогенно-среднеобломочные и органогенно-крупнообломочные, ярко иллюстрирующие насколько чутко реагировали фузулиниды на изменение условий обитания. В нижнем прослое с кремнями не найдено никакой фауны, кроме парашафелл, так же как и в верхнем, в то время как в среднем прослое многочисленны фузулинееллы, фузиеллы, озаваинеллы и некоторые другие представители фузулинид.

Следует отметить, что с образованием пород основания подольского и мячковского горизонтов, связаны первые этапы седиментационных циклов, о чем свидетельствует интенсивное родообразование в начале подольского мячковского времени.

Анализ рис. 1 и результаты наблюдений, изложенные выше, позволяют сделать ряд выводов, безусловно не претендующих на какую-либо полноту и окончательность.

1. Верхний батиметрический предел обитания фузулинид устанавливается по нахождению редких представителей *Pseudostaffella antiqua* Dutk. в известняковых конгло-брекчиях. Нижним батиметрическим пределом обитания фузулинид были области накопления глинистых тонкообломочных и тонкодетритусовых пород, а возможно, даже глин, в которых удавалось обнаруживать редкие раковинки, правда, не всегда поддающиеся определению.

2. Области материковых склонов, мелководных банок, их склонов и подножий, т. е. области седиментации органогенно-среднеобломочных, органогенно-мелкообломочных и детритусовых известняков, судя по разнообразию и богатству в этих породах раковинок фузулинид, являлись наиболее благоприятными для развития фузулинид на протяжении всего среднекаменноугольного периода. Приуроченность различных родов к определенным типам пород в зависимости от формы раковины и некоторая разница количественных соотношений родов и видов в каждом из указанных типов пород уточняют картину взаимоотношений фузулинид и фаций. Области отложения более грубозернистых пород, т. е. области повышенной подвижности водных масс, занимались в основном сферическими, субсферическими и коротко веретенновидными формами, а области относительного затишья и накопления более мелкозернистых пород (органогенно-мелкообломочные и мелкодетритусовые известняки) являлись также и зоной наибольшего заселения удлинненно-веретенновидными и субцилиндрическими формами.

3. В фациях, сильно отклоняющихся от нормальных прибрежно-морских, т. е. в фациях лагун, накопления доломитов, зонах отложения терригенных толщ и седиментации глубоководных осадков остатки фузулинид не были обнаружены вообще.

4. Богатство и разнообразие фузулинидовых комплексов находится в тесной зависимости от скорости осадконакопления. Как и видно на рис. 1, максимумы родов и видов фузулинид связаны с тремя типами пород, обладавших, по всей вероятности, умеренными скоростями седиментации. Ускоренное осадконакопление (органогенно-крупнообломочные известняки), как и замедленное (водорослевые и глинистые известняки), обуславливали обедненность фузулинидовых комплексов.

5. Число особей не всегда находится в прямой зависимости от родового и видового разнообразия фузулинидовых ассоциаций. Наиболее часты случаи, когда эта зависимость прямая, т. е. когда наибольшее количество фораминифер соответствует наибольшему родовому и видовому разнообразию сообщества. В то же время наблюдаются явления и обратного порядка. Так, например, фузулинидовые известняки имеют более однообразный видовой состав, чем органогенно-средне- и мелкообломочные разновидности, хотя безусловно общее число экземпляров в первых существенно превосходит численность особей во вторых.

6. Эврибионтные формы обычно играют значительную роль в фациях с обедненным сообществом фузулинид, в то время как в богатых комплексах подавляющее большинство составляют стенобионтные формы при второстепенном участии первых.

7. Эврибионтными родами и видами, обладающими способностью существовать в различных экологических условиях, являлись наиболее древние представители фузулинид, широко распространенные по разрезу, к которым можно отнести в первую очередь род *Parastaffella*, многочисленные представители которого встречаются от основания визейского яруса до перми. При этом интересен тот факт, что почти через весь разрез карбона проходит не только род как таковой, но даже отдельные его виды. К подобным же родам относятся *Eostaffella* и в меньшей степени *Pseudostaffella*. Представители эврибионтных фузулинид были основными обитателями неблагоприятных фаций, представленных брекчиевидными известняками, известняками с гравием и песком, оолитовыми известняками, а также в значительной степени органогенно-крупнообломочными известняками. Образование относительно глубоководных водорослевых известняков сопровождалось захоронением здесь также эврибионтных форм — псевдоштаффелл.

8. Обновление родового и видового состава фузулинид связано с началом циклов седиментации и фиксирует естественные границы стратиграфических подразделений. Таким образом, выводы, сделанные по вопросам взаимозависимости фузулинид и фаций Раузер-Черноусовой и Кулик (1949) и Раузер-Черноусовой (1953) полностью подтверждаются по материалам Южного Тимана.

В заключение подчеркнем основные положения, вытекающие из всего вышесказанного.

Фузулиниды в громадном большинстве родов чутко реагировали на изменения условий среды обитания, связанные с циклически осадконакоплением. Выработка морфологических черт, соответственно возникающим экологическим условиям, протекала сравнительно быстро: на протяжении одного цикла осадконакопления та или иная группа родов занимала господствующее положение.

Процесс периодичности в развитии фузулинид, отражающий в общих чертах цикличность осадконакопления, являлся необратимым процессом, так как на протяжении всего среднекаменноугольного периода мы не наблюдаем повторения комплексов. Это был процесс быстрого развития фузулинидовой фауны с яркими всплесками видообразования в первых половинах циклов и подциклов седиментации.

Данные основные выводы имеют большое практическое значение для решения стратиграфических вопросов при расчленении среднекаменноугольных осадков.

ЛИТЕРАТУРА

Л и п и н а О. А. Распределение мелких фораминифер в различных фациях в верхнекаменноугольных и артинских отложениях Башкирских погребенных массивов. Изв. АН СССР, серия геол. 1949, № 3.

- Луньяк И. А. Учет фацальной зависимости фауны фораминифер при корреляции разрезов верхнего карбона. Материалы Палеонтологического совещания по палеозою 14—17 мая 1951 г. Изд-во АН СССР, 1953.
- Раузер - Черноусова Д. М., Кулик Е. Л. Об отношении фузулинид к фациям и о периодичности в их развитии. Изв. АН СССР, серия геол., 1949, № 6.
- Раузер - Черноусова Д. М. Периодичность в развитии фораминифер верхнего палеозоя и ее значение для расчленения и сопоставления разрезов. — Материалы Палеонтологического совещания по палеозою 14—17 мая 1951 г. Изд-во АН СССР, 1953.
- Рейтлингер Е. А. Фораминиферы среднекаменноугольных отложений Центральной части Русской платформы. — Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1950, вып. 126.
- Розовская С. Е. Фузулиниды верхнего карбона и нижней перми Южного Урала. — Труды Палеонтол. ин-та АН СССР, 1952, т. XI.
- Розовская С. Е. Фузулиниды и биостратиграфическое расчленение верхнекаменноугольных отложений Самарской луки. Труды Геол. ин-та АН СССР, 1958, вып. 13.
- Семихатова Е. Н. К вопросу о периодичности в развитии фауны фузулинид в верхней части среднего карбона Сталинградской области. Уч. зап. Ростовского ун-та, 1956, т. XXXIV, вып. 7.
- Хворова И. В. История развития средне- и верхнекаменноугольного моря западной части Московской синеклизы. — Труды Палеонтол. ин-та АН СССР, 1953, т. XVIII.
-

И. С. СУЛЕЙМАНОВ

(Краснохолмская экспедиция, Ташкент)

К ФИЛОГЕНИИ РЯДА *GAUDRYINA-GAUDRYINELLA*

Из отложений устричной свиты верхнего мела Ферганской долины (Кызыл-курган, Тышик-таш) Н. К. Быковой (1939) описаны фораминиферы, из которых два вида особенно важны для дробного расчленения отложений, а именно *Gaudryina asiatica* N. Вукова, *Discorbis vescus* N. Вукова. Эти виды широко распространены и характерны для всей устричной свиты верхнего мела Ферганской долины.

Позже этим же исследователем были изучены фораминиферы сеномана, турона и сенона Гиссарского хребта и в нижнем туроне выделена зона *Gaudryina asiatica* наряду с другими зонами турона. В сеноне этой области ею установлена зона *Gaudryinella pseudoasiatica*.

В дальнейшем нам удалось эти обе зоны проследить при изучении фораминифер меловых отложений северо-западных районов Бухарской депрессии (от широты Кассантау до Зирабулак-Зиаэтинских гор) и Кызылкумов по материалам буровых скважин и сборов съёмочных партий треста «Средазнефтеразведка», Узбекского геологического управления и Краснохолмской экспедиции. Зона *Gaudryina asiatica* нижнего турона оказалась аналогом свит *m* и *n* С. Н. Симакова, а зона *Gaudryinella pseudoasiatica* верхнего турона — слоев с *Inoceramus lamarchi* Park. и свиты *O* С. Н. Симакова.

В туроне северной части Бухарской депрессии Кызылкумов встречены лишь агглютинированные фораминиферы, принадлежащие родам *Protonina*, *Reophax*, *Haplophragmoides*, *Ammobaculites*, *Gaudryina*, *Gaudryinella*, *Trochammina*, *Miliammina*. Фораминиферы с секреторной структурой стенки в отложениях мелового возраста этих районов до сих пор не встречены.

Для детализации стратиграфии турона нами использовались те виды и видовые группы фораминифер, которые имеют вертикальное распространение по всему разрезу исследуемых осадков и обнаруживали изменчивость в определенном направлении. В этом отношении особенно интересными оказались формы, входящие в видовую группу *Gaudryina asiatica* N. Вукова. Их раковины встречаются в большом количестве особей во многих слоях глин всех трех свит (*m*₁, *m*₂, *n*) нижнего турона и имеют существенное значение для уточнения возраста отложений.

Прослеживая изменчивость этих форм во времени, удалось наблюдать постепенное перемещение устья раковины с базального положения на середину септальной поверхности последней камеры, изменения формы устья и последней камеры.

Следуя за многими исследователями (Сигаль, 1956; Василенко, 1954 и др.), мы придаем большое значение форме и положению устья.

Раковины вида *Gaudryina asiatica* впервые были собраны и описаны Н. К. Быковой (1939) из меловых отложений (устрачная свита). Наряду с типичными особями, для которых характерна «апертура петлевидной формы, довольно широкая, суживающаяся к основанию» (стр. 20 табл. 1, рис. 15—16), Н. К. Быкова изобразила ряд форм (рис. 2А₁, А₂, 2В, 2С₁, С₂, 2Д₁, Д₂ в тексте, стр. 21), характеризующих изменчивость устья и конфигурацию последних камер раковин этого вида.

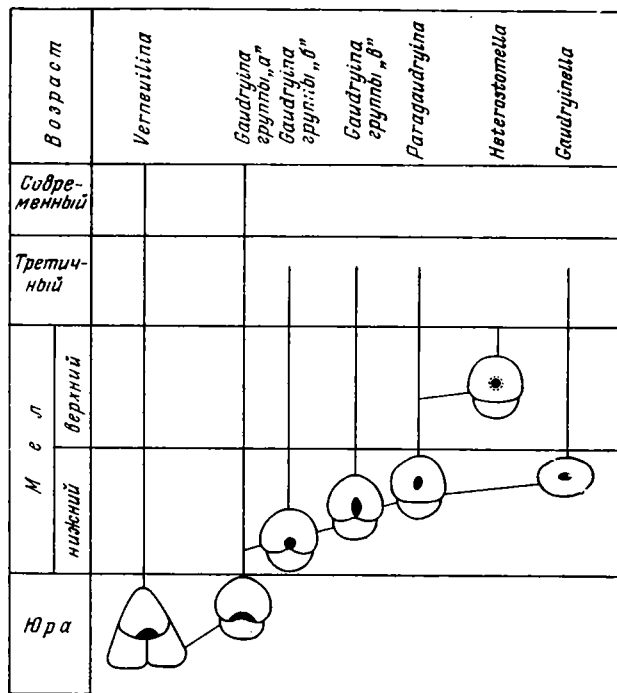


Рис. 1. Схема филогенетического взаимоотношения некоторых родов и групп видов подсемейства Verneuilininae и их геологическое распространение

У одного крупного экземпляра устье оказалось терминальным (рис. 2А₁, А₂ в тексте, стр. 21), что служит характерным признаком рода *Heterostomella*. Сближает с признаками последнего рода, по-видимому, также и постепенное, хотя и слабое сужение раковины к дистальному концу, наблюдающееся у некоторых экземпляров (рис. 2В в тексте, стр. 21). Однако появление признака срединного устья, на наш взгляд, недостаточно для отнесения этой формы к роду *Heterostomella*, так как характерным родовым признаком *Heterostomella* является округлое срединное устье с шейкой. У форм же *Gaudryina asiatica* (типа изображенных на рис. 2В, 2А₁, А₂) устье имеет овальную форму без всяких намеков на шейку.

Среди видов рода *Gaudryina*, для которых характерно устье, расположенное базально, в нижней половине септальной поверхности последней камеры, можно различать три группы (рис. 1).

а) Устье щелевидное, серповидное до полулунной формы (*G. filiformis* Berth., *G. spissa* Berth.).

б) Устье несколько выдвигается на септальную поверхность и приобретает округлую или субквадратную форму.

в) Устье петлевидной формы (наподобие *Bulimina*) протягивается глубоко к середине септальной поверхности, почти достигая внешнего края камеры. Оно находится как бы в стадии отшнурования от внутреннего края камеры. Последняя форма устья характерна для типичного вида *Gaudryina asiatica* N. Букова (Египет, рис. 2Д₁, Д₂, 2С₁, С₂ в тексте; табл. I, рис. 15—16). Кроме того, такое устье характерно для *G. painoides* Wickenden из верхнего мела США. Из альбы Средней Азии нами описан новый вид *Gaudryina*, для которого также характерна вышеуказанная форма устья.

По-видимому, представители всех трех групп знаменуют собой последовательные стадии развития устья рода *Gaudryina*. Особенно интересны раковины последней группы с петлевидным устьем, поскольку в ее пределах намечается путь перехода к другому типу устья — срединному или терминальному, т. е. к переходу к другой таксономической единице. Такие формы встречаются от альбы до тулона включительно.

Формы, включающиеся в вид *Gaudryina asiatica*, но с устьем, расположенным на середине септальной поверхности, округлым до вытянутого в овал и без шейки, мы предлагаем выделить в особый род *Paragaudryina* gen. nov. Однорядная часть устьих раковин не развита, но последняя камера некоторых особей имеет тенденцию к однорядному расположению.

Из форм, изображенных как *Gaudryina* ex gr. *asiatica* Н. К. Быковой (1939), к новому роду мы относим формы на рис. 2А₁, А₂ и 2В в тексте. К этому роду должны также отойти *Gaudryina mollis* Cushman из верхнего мела США, которую с некоторой условностью Кешмэн (Cushman, 1937) включил в состав рода *Pseudogaudryinella* Cushman. При этом Кешмэн отмечал, что вид *Pseudogaudryinella mollis* (Cushman) отчасти является промежуточным между *Gaudryinella* Plummer и *Gaudryina* Orb., так как у *Pseudogaudryinella mollis* (Cushman) устье становится терминальным, но серия однорядных камер не развита. Возможно, к этому роду относится и *Gaudryina bentonensis* (Carman) из верхнего мела США. До последнего времени некоторыми исследователями ряд раковин с срединным устьем без шейки условно или с оговоркой отнесен к роду *Heterostomella* Reuss (*Heterostomella gigantea* Subb., *H. dalmatina* Subb. (non Liebus), *H. alizade* Djaff., *H. pseudonavarroana* Bel.). По всей вероятности, это все виды рода *Paragaudryina* gen. nov.

Т а б л и ц а

Признаки рода *Gaudryina* с близкими родами, их геологический возраст и географический ареал распространения

Наименование рода	Группа	Устье		Геологический возраст	Географический ареал
		форма	местоположение		
<i>Gaudryina</i> d' Orbigny, 1839	а	Щелевидная-полулунная	Базальное	Юра — пыне	Америка — Европа — Азия
<i>Gaudryina</i> d' Orbigny, 1839	б	Округлая-субквадратная	»	Мел — третичный	То же
<i>Gaudryina</i> d' Orbigny, 1839	в	Петлевидная	»	То же	»
<i>Paragaudryina</i> gen. nov.	—	Округлая-овальная	Срединное	»	»
<i>Gaudryinella</i> Plummer, 1931	—	то же	»	Нижний мел — третичный	»
<i>Heterostomella</i> Reuss, 1865	—	Округлая с шейкой	»	Верхний мел	»

Представители рода *Heterostomella* также встречаются во многих слоях верхнего мела, но все они имеют устье, расположенное на середине септальной поверхности, правильно округлой формы и с шейкой. Только такое устье следует считать характерным для рода *Heterostomella*.

Прослеженное нами изменение формы устья во времени позволяет считать род *Paragaudryina* gen. nov. звеном в филогенетическом ряду *Gaudryina* — *Paragaudryina* — *Heterostomella* — *Bermudezina*. С выделением рода *Paragaudryina* связь между *Gadryina* и *Heterostomella* стала более четкой и убедительной. Эти данные позволяют иначе, чем общепринято, толковать и взаимоотношения родов *Gaudryina* и *Gaudryinella*.

В ряде ярусов меловых отложений юго-востока Средней Азии встречаются раковины *Gaudryinella* с устьем, расположенным на середине септальной поверхности камер выпрямленной (однорядной) части; устье имеет форму от овоидной до вытянуто-овоидной и без шейки. Как указывалось, у некоторых представителей рода *Paragaudryina* наблюдалась изменчивость в направлении однорядного расположения последней камеры. Это указывает на возможное родство *Paragaudryina* и *Gaudryinella* и позволяет последний род считать боковой и слепой ветвью ряда *Gaudryina* — *Heterostomella* (см. рис. 1). На таблице сведены характерные признаки рассмотренных родов.

Высказанные предположения о филогенетических взаимоотношениях родов подсем. Verneuillinae пока обосновываются лишь данными из меловых отложений Средней Азии, где они используются для дробного расчленения разрезов. Наши наблюдения должны быть проверены на широкой площади, поскольку все эти формы имеют почти всесветное географическое распространение. Но мы считали необходимым опубликовать результаты наших исследований с целью привлечения внимания микропалеонтологов к этому интересному вопросу.

СЕМЕЙСТВО VERNEUILINIDAE

Род *Paragaudryina* gen. nov.

Тип рода *Paragaudryina inornata* gen. et sp. nov., экз. 34/109, Кызылкумы (Мынбулак), нижний турон (свита *n*).

Раковина удлинённая, цилиндрическая, вначале трехрядная, на более поздней стадии развития двурядная. Камеры тесно расположенные, в разной степени выпуклые, неправильно овальной или многоугольно-округленной формы, иногда последняя камера имеет тенденцию к однорядному расположению; швы явственные. Стенка раковины агглютинированная, состоит из зерен устойчивых минералов, с кремнистым цементом. Устье округлой или овальной формы, расположено посередине септальной поверхности, без шейки. Мел — палеоген.

З а м е ч а н и я. Основное отличие от близких родов подсем. Verneuillinae заключается в характере устья: у рода *Gaudryina* устье базальное, а не срединное; у *Heterostomella* — устье круглое с трубчатой шейкой с отворотом. От рода *Gaudryinella* представители рода *Paragaudryina* отличаются отсутствием однорядной серии камер.

PARAGAUDRYINA INORNATA GEN ET SP. NOV.

(рис. 1 и 2)

1939. *Gaudryina asiatica* N. Вукора, труды Нефт. геол.-разв. ин-та серия, А, в. 121, стр. 21, рис. 2А₁ А₂.

Г о л о т и п: экз. № 34/109, нижнетуронские отложения (свита *n*) Кызылкумов (Мынбулак).

Раковина удлинённая, цилиндрическая. Начальная трехрядная часть заостренная, занимает от четверти до одной трети длины раковины и состоит из 5—9 камер. Двурядная часть с почти параллельными краями, несколько сдавлена с боков и содержит 2—3 пары камер. Камеры тесно сближенные, неправильно овальной или многоугольно-округленной формы, в трехрядной части почти не выпуклые, в двурядной части — заметно выпуклые. Швы между камерами явственные, в трехрядной серии слабо углубленные, узкие, а в двурядной серии широкие и углубленные. Устье овальной формы, расположено в середине септальной поверхности, без шейки.

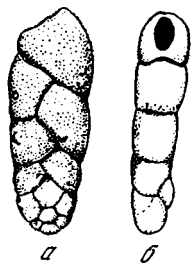


Рис. 2. *Paragaudryina inornata* sp. nov. голотип, экз. № 34/109, нижний турон (свита «п»). Кызылкумы (Мынбулак),
×40

а — вид спереди; б — вид с боку

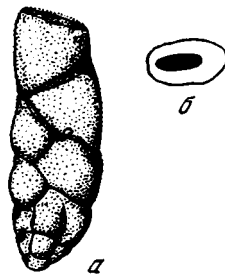


Рис. 3. *Paragaudryina inornata* f. *media* f. nov.

а — вид спереди; б — вид с устьевого конца, ×40

Стенка раковины агглютинированная из мелких зерен устойчивых минералов, которые крепко сцементированы большим количеством нерастворимого в слабой HCl цемента.

Размеры раковин колеблются в небольших пределах: длина — от 0,41 до 0,50 мм, наибольшая ширина — от 0,14 до 0,18 мм, толщина — от 0,11 до 0,12 мм, отношение длины к наибольшей ширине — от 2,5 до 3.

Изменчивость. Слабые колебания отмечены в форме последней камеры раковины, которая иногда бывает оттянутой к дистальному концу, в большей выпуклости трехрядной части, более свободном расположении камер двурядной части. Наиболее резко выражена изменчивость у *f. media* (см. рис. 3), у которой к тому же раковина к устьевому концу обычно сужена и более или менее сжата, швы между камерами более углубленные, а последняя камера более высокая, имеет трапециевидальную форму и некоторую тенденцию к однорядному расположению. Эта форма встречается вместе с основной.

Сравнение. Описываемый вид по характеру строения раковины, швов и текстурой стенки близок к *Gaudryina asiatica* N. Вукова (труды НГРИ, серия А₁ вып. 121, табл. I, рис. 15—16, в тексте стр. 21, рис. 2С₁, С₂, 2Д₁, Д₂), с которой встречается вместе. Наш вид отличается более вытянутым вверх устьевым концом последней камеры и срединным положением устья овальной формы.

Местонахождение: Бухарская депрессия, Кызылкумы и Ферганская долина.

Возраст: нижняя часть туронского яруса, слои с *Inoceramus labiatus* Schl., *Plancenticeras kharesmense* Lah. В большом количестве экземпляров встречены в прослоях глин свит *m* и *n*, сравнительно редки в глинах свиты 2.

ЛИТЕРАТУРА

- Б ы к о в а Н. К. Фораминиферы верхнемеловых и палеогеновых отложений ферганской долины. Труды Нефт. геол.-развед. ин-та, 1939, серия А, вып. 121.
- В а с и л е н к о В. П. Аномалиниды. Труды Всес. нефт.-исслед. геол. развед. ин-та, 1954, новая серия, вып. 80.
- С и г а л ь Ж. Отряд фораминиферы. Перевод с французского В. В. Зотовой, К.И. Ратновской, Н. Н. Субботиной. Гостоптехиздат, 1956.
- C u s h m a n I. A monograph of the foraminiferal family Verneuilinidae. Cushman Lab. Foram. Res., Spec. Publ. 7, Charon, Massachusetts, U. S. A., 1937.
-

К. И. КУЗНЕЦОВА*(Геологический институт Академии наук СССР, Москва)***ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ
НЕКОТОРЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ
ЮРСКИХ ЛЕНТИКУЛИН**

Выяснение таксономического значения того или иного морфологического признака является одной из важных задач, возникающих при изучении любой группы организмов. Эта задача приобретает еще большее значение, когда мы имеем дело с ископаемыми организмами, где изучение систематики в значительной степени основывается на исследовании строения раковины или других скелетных образований. В этом случае неправильная оценка таксономического значения морфологических признаков неизбежно ведет либо к введению новых родовых и видовых единиц, усложняющих без надобности систематику, либо, наоборот, к упразднению уже имеющих родов и видов и к объединению генетически отдаленных форм в единые систематические группы.

Изучение фораминифер в последние годы привело в ряде случаев к пересмотру критериев выделения таксономических единиц, показав, что некоторые признаки, считавшиеся ранее важными для систематики всех групп фораминифер, подвержены сильной изменчивости и поэтому нуждаются в детальном изучении для выяснения их таксономического значения в каждом отдельном случае.

Изучение лягенид из верхнеюрских отложений Поволжья и других районов Русской платформы, проводимое в последние годы микропалеонтологами, было обусловлено назревшей необходимостью разобраться в трудностях, возникающих в процессе практической работы при попытке провести четкие границы между отдельными родами этого семейства.

Как известно, юрское время — время расцвета этой группы — соответствует ранней стадии формирования некоторых морфологических признаков лягенид, не приобретших еще достаточной устойчивости и подверженных значительным колебаниям. Известная неустойчивость, пластичность морфологических признаков и наличие промежуточных форм между родами лягенид в юре в значительной степени обусловили отсутствие четкого понимания родовых признаков этого семейства. Это влечет за собой разноречивое толкование объема отдельных родов и подчас отнесение различных исследователями одних и тех же форм к разным родам. Наряду с этим иногда наблюдается большое сходство некоторых морфологических признаков видового значения (таких как скульптура раковины, характер

швов и т. д.) у форм, относящихся к разным родам. Подобные группы, объединяемые сходством некоторых характерных морфологических признаков, распространены и в юре Поволжья. Такие группы не могут, очевидно, рассматриваться как систематические и, по-видимому, точнее всего могут быть охарактеризованы введенным в последнее время в литературе (Sigal, 1956) термином «морфологические роды».

Сборы фауны, использованные в настоящей работе, были сделаны автором при послыйном описании разрезов скважин и частично естественных обнажений в Балаковском и Алексеевском районах Саратовской области. Работы эти, связанные с проектированием Саратовской ГЭС, проводились в 1953—1955 гг. Было собрано свыше 1000 образцов из разрезов 15 скважин, вскрывших породы средней, верхней юры и нижнего мела.

Среднеюрские отложения, подразделенные здесь на байосский и батский яруса, представлены некарбонатными глинами и алевроитами, содержащими значительно обедненный по составу комплекс фораминифер, в котором присутствуют немногочисленные экземпляры лентикулин и аммодискусов.

На границе средней и верхней юры происходит смена как литологического состава пород, так и содержащихся в них сообществ фораминифер. Обилие последних дает возможность для детального расчленения верхнеюрской части разреза, сложенной однообразными по составу глинистыми мергелями и карбонатными глинами. В составе верхней юры в изученном районе выделяются келловейский (подразделенный на три подяруса), оксфордский, кимериджский и нижний волжский ярусы. Общая мощность верхней юры не превышает обычно 50—60 м, несколько сокращаясь в отдельных разрезах за счет выпадения отложений кимериджа.

В этой части разреза ведущее место в комплексе фораминифер занимают представители семейств Lagenidae, Epistominidae, Lituolidae и Ophthalmitidae. Наибольшим разнообразием видового и количественного состава в верхнеюрских отложениях характеризуются лягениды, представленные здесь десятью родами¹ и более, чем 200 видами. Количественные соотношения этих родов (рис. 1) несколько изменяются вверх по разрезу, но неизменно ведущее место принадлежит роду *Lenticulina*, количество видов которого составляет от 40 до 69% всего видового состава в комплексе лягенид верхней юры. Количество видов рода *Lenticulina* в отдельных образцах достигает 20 и более, при этом большинство видов представлено многочисленными экземплярами, так что в некоторых пробах лентикулин насчитывается свыше 200 экземпляров. Распределение количества видов и экземпляров рода *Lenticulina* в разрезе юрских отложений показано на примере скв. № 1093—а (рис. 1). Непрерывная (епошная) кривая дает представление о количестве видов рода *Lenticulina* в отдельных образцах, пунктирной кривой изображено количество экземпляров всех видов этого рода.

Как видно из приведенного разреза, максимальное количество как видов, так и экземпляров рода *Lenticulina* приурочено к верхней юре, причем максимум в видовом и количественном составе лентикулин совпадает с нижними границами стратиграфических подразделений, соответствующих, очевидно, началам этапов осадконакопления, т. е. наблюдается периодичность в развитии лентикулин. Явление периодичности в развитии впервые отмечено у верхнепалеозойских фораминифер Д. М. Раузер-Черноусовой (1949, 1953), которая, разбирая этот вопрос, приходит к выводу о наиболее интенсивном развитии фораминифер в начальные периоды циклов осадконакопления. То же самое, как видно из разобранных примера, наблюдалось и в изученном нами разрезе верхнеюрских отложений Поволжья.

¹ Сем. Lagenidae представлено здесь следующими родами: *Lenticulina*, *Planularia*, *Saracenaria*, *Marginulina*, *Vaginulina*, *Tristis*, *Frondicularia*, *Nodosaria*, *Dentalina*, *Lagena*.

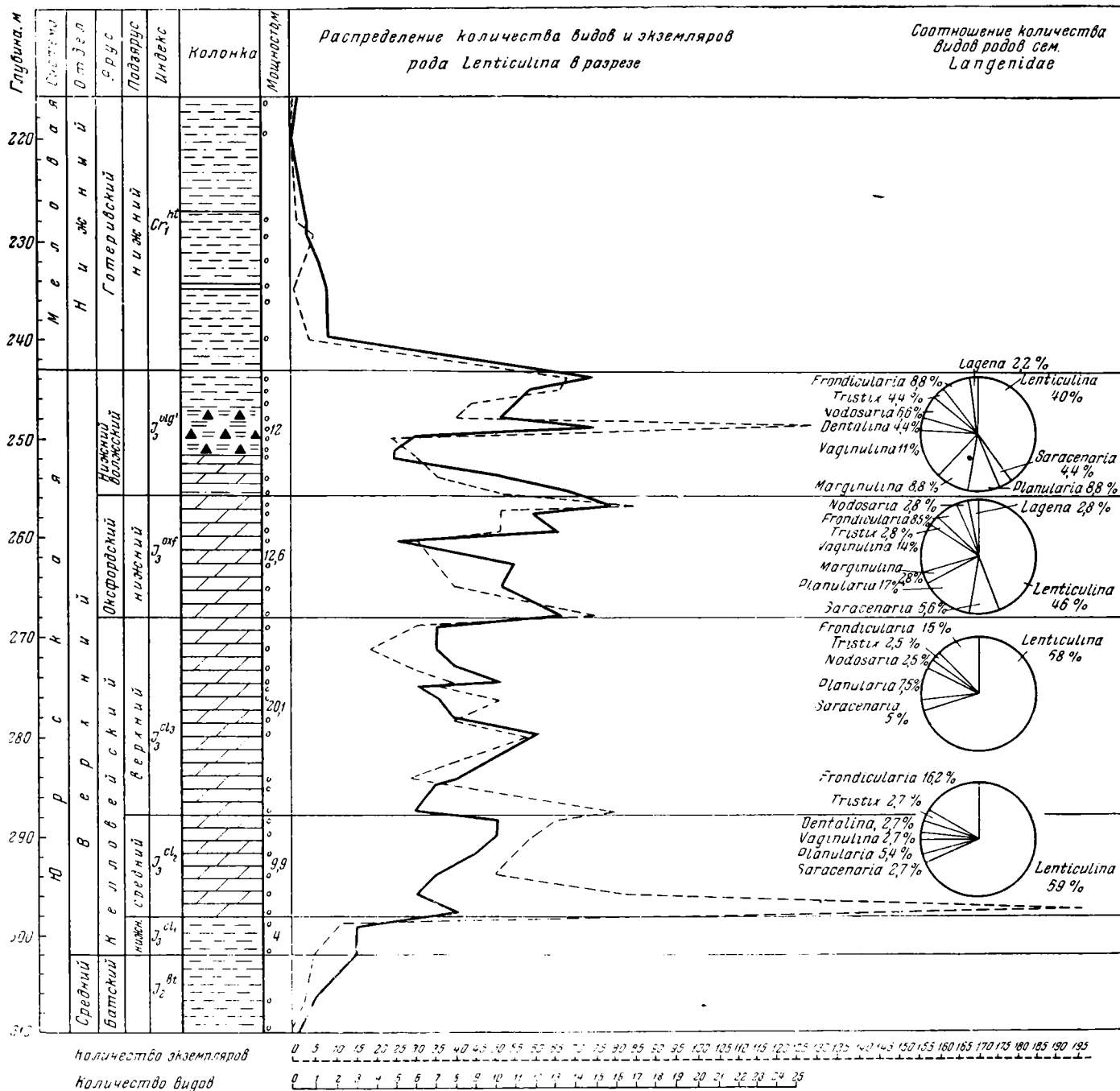


Рис. 1. Разрез скв. 1093а (район г. Балаково, Саратовское Поволжье)

1 — алевроит глинистый; 2 — алевроит песчаный; 3 — мергель; 4 — горючий сланец; 5 — глина; 6 — количество видов; 7 — количество экземпляров

В последнее время в литературе все большее внимание уделяется оценке систематического значения морфологических признаков фораминифер, подчеркивается изменчивость некоторых признаков и необходимость выяснения их значения в каждом отдельном случае. Группа плотно свернутых и полуразвернутых лентикулин, обладающая наибольшим разнообразием видового состава и представленная в изученном разрезе массовым количеством экземпляров, быстро изменяется в разрезе и дает важные в стратиграфическом отношении виды. Поэтому указанная группа представлялась наиболее интересной и в то же время наиболее благоприятной для проведения сравнительно-морфологических исследований.

Важным для систематики признаком является, как известно, форма и расположение устья. Оценка этого признака у различных групп фораминифер дается в ряде работ, затрагивающих общие вопросы систематики и морфологии, из которых следует отметить работы Д. Кешмэна (Cushman, 1925, 1928, 1950), В. Вика (Wick, 1937), М. А. Глесснера (Glaessner, 1955), А. А. Герке (1957), Р. Боуэна (Bowen, 1957), В. А. Крашенинникова (1958).

Если в более ранних работах строению устья придавалось значение признака высокой таксономической категории (по этому признаку выделяли семейства и роды), то в работах, опубликованных за последние годы, такое широкое использование устья в качестве таксономического критерия высокого ранга подвергается сомнению. Так, по мнению некоторых исследователей, например Боуэна (Bowen, 1957), этот признак вообще не может быть использован как признак родового порядка и даже для выделения видов, по мнению данного автора, не имеет самостоятельного значения.

Наблюдения над строением устья у некоторых неогеновых представителей понионид и эльфидиид сделаны Крашенинниковым (1958), отметившим широкую изменчивость устья у изученных им форм и на основании этих исследований пришедшим к выводу о параллелизме в развитии устья у генетически отдаленных родов. По мнению Крашенинникова, использовать строение устья в качестве систематического признака для выделения крупных таксономических единиц следует с большой осторожностью и в комплексе с другими признаками. К близким выводам приходит и Глесснер (Glaessner, 1955), подчеркивающий необходимость анализа функционального значения тех или иных изменений в строении раковины или отдельных ее частей, а также понимания экологической сущности этих морфологических изменений.

Оценка значения этого признака в применении к лагенидам дана в работе Вика (Wick, 1937), который, прослеживая изменение в строении устья в процессе развития этой группы, отмечает усложнение устья у верхнеюрских лагенид, по сравнению с более древними представителями этого семейства. По мнению Вика, группа *Cristellaria* наиболее древняя, характеризуется простым нелучистым устьем и развита преимущественно в юрских отложениях. Для рода *Lenticulina* из меловых отложений Вик считает типичным наличие радиально-лучистого устья и, наконец, в третичных отложениях, по данным этого исследователя, получают широкое развитие формы со щелевидным устьем, относимые к роду *Robulus*.

С подобной, хотя и очень стройной, схемой эволюции устья у лагенид вряд ли можно полностью согласиться, так как по данным Герке (1957), пермские и триасовые представители этого семейства обладают, вопреки прежним представлениям, не простым округлым, а радиально-лучистым устьем, усложненным в ряде случаев дополнительными образованиями. Кроме того, изучение верхнеюрских лентикулин показало, что у них иногда наблюдается наличие дополнительной медианной (так называемой робулиновой) щели и, хотя такие формы в верхней юре и нижнем мелу еще не получают широкого развития, этот признак, очевидно, начинает формироваться значительно раньше, чем представлялось Вика.

В настоящей статье сделана попытка проанализировать два морфологических признака лентикулин на примере верхнеюрских представителей этого рода — форму устья и билатеральную симметрию раковины. Пределы и характер изменчивости этих признаков прослежены на значительном количестве экземпляров различных видов рода *Lenticulina*.

Ф о р м а у с т ь я. Как известно, для представителей сем. Lagenidae характерно устье радиально-лучистого строения. Этот признак является общим и характерным для всего отряда Lagenida, включающего ряд семейств, и выделяет его представителей среди других фораминифер, не обладающих подобным типом строения устья.

Изучение верхнеюрских представителей сем. Lagenidae показало, что подобный тип строения устья выдерживается достаточно устойчиво и в данном случае несомненно является признаком высокой таксономической категории. Однако детальное изучение массового количества экземпляров родов *Lenticulina* и частично *Planularia* показало, что в пределах отдельных родов сем. Lagenidae строение устья может несколько варьировать, проявляя некоторую неустойчивость даже у представителей одного вида. И хотя эти незначительные в количественном отношении отклонения от типичного строения устья не лишают указанный признак его значения высокой таксономической категории, отмеченное явление заставляет с большим вниманием относиться к оценке этого признака в каждом отдельном случае.

При изучении строения устья у представителей рода *Lenticulina* было просмотрено свыше 1000 раковин таких видов этого рода как *Lenticulina tumida* (Mjatluk), *L. catascopium* (Mitjanina), *L. pseudocrassa* (Mjatluk), *L. brückmanni* (Mjatluk), *L. polonica* (Wisn.), *L. simplex* (Kübl. et Zw.), *L. russiensis* (Mjatluk), *L. attenuata* (Kübl. et Zw.), *L. kasanzevi* (Furss. et Pol.), *L. infravolgensis* (Furss. et Pol.) и ряда других. Изучение велось в просветляющих жидкостях (для этого использовался преимущественно глицерин), при окрашивании, в шлифах и пришлифовках; применялся также метод последовательного откалывания камер в раковинах и растворения их при помощи соляной кислоты. Изучение проводилось при больших увеличениях (в 80 раз и более).

Таблица 1

Соотношение различных типов устья у некоторых видов лентикулин

Название вида	Тип устья				Щеле- видное	Число эк- земпляров	Геологический возраст
	радиально- лучистое		простое нелу- чистое				
	округ- лое	треу- голь- ное	округ- лое	треу- голь- ное			
<i>Lenticulina tumida</i> (Mjatl.)	31	7	6	4	2	50	I ₃ ^{Cl₃}
<i>L. catascopium</i> (Mitjan)	49	—	—	—	1	50	I ₃ ^{Cl₃}
<i>L. simplex</i> (Kübl. et Zw.)	39	9	—	1	—	50	I ₃ ^{Cl₃}
<i>L. polonica</i> (Wisn.)	46	1	3	—	—	50	I ₃ ^{Cl₃}
<i>L. russiensis</i> (Mjatl.) . . .	36	6	2	3	3	50	I ₃ ^{oxf}
<i>L. brückmanni</i> (Mjatl.) . . .	48	—	2	—	—	50	I ₃ ^{oxf}
<i>L. attenuata</i> (Kübl. et Zw.)	45	—	2	—	3	50	I ₃ ^{oxf}
<i>L. infravolgensis</i> (Furss. et Pol.)	49	—	—	—	1	50	I ₃ ^{vlg₁}

Применение указанных методов позволило установить, что у лентикулин из верхнеюрских отложений Поволжья встречаются следующие типы устья (табл. I; фиг. 1—8): радиально-лучистое устье округлой или треугольной формы, простое открытое нелучистое устье округлой или треугольной формы и, наконец, тот или иной тип устья с дополнительной медианной (так называемой «робулиновой») щелью. Описанные устья могут быть расположены на шейке (табл. I, фиг. 2), на оттянутом в виде сосочка конце камеры (табл. I, фиг. 3), или непосредственно в периферическом углу последней камеры. Последнее положение устья является наиболее характерным для лентикулин¹. При этом у некоторых экземпляров наблюдается присутствие апертурной камерки (табл. I, фиг. 6.), у большинства же изученных раковин это образование отсутствует.

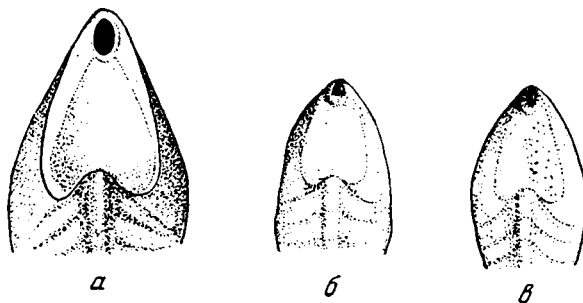


Рис. 2. Строение устья у *Lenticulina tumida* (Mjatljuk)

а — простое открытое устье овальной формы; б — простое открытое устье треугольной формы; в — радиально-лучистое овальное устье. Верхний келловей Саратовской области, $\times 50$

При изучении строения устья у ряда видов лентикулин было отмечено, что среди экземпляров одного и того же вида могут встречаться раковины с различной формой устья (рис. 2). Количественные соотношения различных типов устья лентикулин в верхнеюрских отложениях Поволжья представлены на табл. I.

Как видно из приведенной таблицы, в количественном отношении преобладающим является радиально-лучистое устье, значительно реже встречается простое нелучистое отверстие округлой или треугольной формы и, наконец, устье с более или менее развитой медианной щелью наблюдается у единичных экземпляров².

Наряду с изучением строения устья у разных видов рода *Lenticulina* было исследовано также строение устья в раковине одного экземпляра на разных стадиях его развития. Для этого производилось последовательное откалывание камер или растворение их при помощи кислоты. Было обнаружено, что в некоторых случаях форма устья различна в разных камерах одной раковины. Форма устья последней камеры у взрослого экземпляра, как было выяснено, иногда отличается от формы устьевого отверстия

¹ У отдельных раковин устье расположено не в периферическом углу последней камеры, а в середине устьевой поверхности, иногда на небольшом возвышении (табл. I, фиг. 8), однако такие формы редки (встречено всего 5 подобных экземпляров) и скорее всего представляют результат аномального развития раковины.

² Щелевидное отверстие, развившееся из одного из лучей радиально-лучистого устья, удается наблюдать обычно только при низком боковом освещении или при легком окрашивании устья. При обычном рассмотрении в отраженном свете сверху такое устье кажется просто радиально-лучистым.

более ранних камер. Так, у *Lenticulina catascopium* (Mitjanina), широко распространенного и характерного вида среднего келловея, устье радиально-лучистое с узким устьевым отверстием, что наблюдалось и в нашем материале у многочисленных экземпляров этого вида. Однако при разломе такой раковины с типичным радиально-лучистым устьем оказалось, что предыдущая камера имеет не радиально-лучистое устье, как это можно было ожидать, а простое открытое устье с узкой «робулиновой» щелью (табл. I, фиг. 7а, б).

В некоторых случаях форма устья изменялась у раковин *Lenticulina pseudocrassa* (Mjatl.), *Lenticulina russiensis* (Mjatl.): вместо радиально-лучистого устья, которое наблюдалось на последней камере, более ранние камеры имели простое открытое устье округлой или треугольной формы, а иногда щелевидное устьевое отверстие.

У 100 экземпляров *Lenticulina catascopium* (Mitjan), соответствующих разным возрастным стадиям и разным генерациям, не отмечено заметных различий в строении устья последней камеры. У 99 экземпляров этого вида наблюдалось радиально-лучистое устье, оттянутое в виде небольшого сосочка, и лишь у одного экземпляра наблюдалось щелевидное устьевое отверстие.

Все это свидетельствует о том, что у данного вида форма устья является признаком достаточно устойчивым, а отмеченное различие формы устья последней и предпоследней камер скорее всего не отражает закономерного изменения строения устья на разных стадиях онтогенеза, а несколько сходно с явлением, описанным Н. А. Волошиновой (1958) у раковин нонионид. Как отмечает Волошинова, у некоторых нонионид и эльфидинд устьевое отверстие на последней камере часто отсутствует, а при последовательном откалывании камер обнаруживается отверстие, которое, по мнению этого исследователя, служило для связи протоплазматического тела животного между смежными камерами и возникало непосредственно перед образованием следующей камеры, в то время, как сообщение организма с внешней средой происходило через поры и каналы в стенке раковины, выполняющие функции устья¹.

Возможно, что и в описанном выше случае у раковин *L. catascopium* (Mitjan) первоначально развивалось радиально-лучистое устье (которое мы и наблюдаем у целых экземпляров), но впоследствии внутри камер происходили изменения в строении устья и оно превращалось путем резорбции в открытое отверстие с узкой щелью, возможно, для того, чтобы обеспечить более свободное сообщение между смежными камерами².

Как уже упоминалось выше, радиально-лучистое строение устья, отмечаемое как характерный признак сем. Lagenidae, для изученной группы форм сохраняет свое значение. В пределах этого семейства строение устья рассматривается в качестве признака родового порядка: на основании различия в строении устья д. Монфором в 1808 г. (Montofrt, 1808), выделен род *Rebulus* из плиоценовых отложений Италии. Представители этого рода характеризуются плотносвернутой билатерально-симметричной раковинкой весьма сходной по своему строению с раковинкой лентикулин и отличаются от последних наличием дополнительной медианной щели, получившей в литературе название «робулиновой».

¹ Н. А. Волошинова вслед за Глесснером и Хофкером использует термин «форамен» для отверстия в межкамерной перегородке раковины, подчеркивая различия в понятиях форамен и устье-отверстие для сообщения животного с внешней средой.

² Интересно отметить, что у некоторых экземпляров лентикулин устье более ранних камер закрыто тонкой известковой пленкой, которая, по-видимому, является прижизненным образованием и, возможно, выделялась животным для того, чтобы изолировать более ранние камеры.

Д. Кешмэн (Cushman, 1925, 1928), в работах, посвященных апертурным особенностям лягенид, приводит описания и изображения многочисленных типов устья, встреченных им у третичных и современных представителей этой группы. Щелевидное устье, по Кешмэну, может быть крайне разнообразным по форме, узким или открытым, прямым или разветвленным, соединенным с радиально-лучистым устьем или отдельным от него. В некоторых

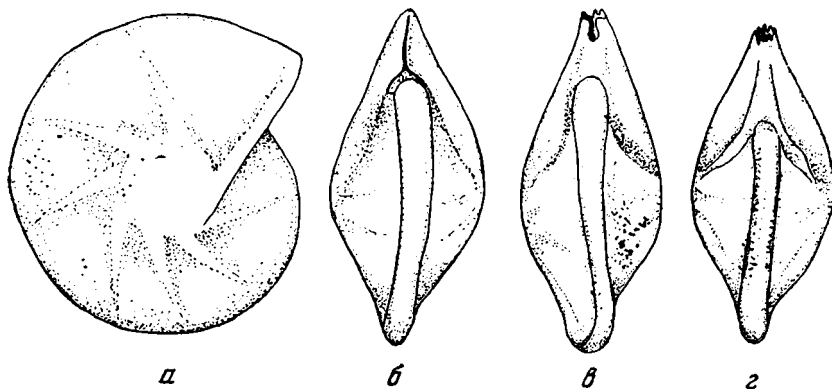


Рис. 3. *Robulus (Lenticulina?)* sp. из современных отложений Охотского моря с различными типами устья

а — вид сбоку; б, в, г — вид с периферического края; б — экземпляр со щелевидным разветвленным устьем, в — экземпляр с радиально-лучистым устьем и дополнительным щелевидным отростком, г — экземпляр с радиально-лучистым устьем, $\times 15$

случаях, как указывает Кешмэн, щелевидное устье может быть расположено у внутреннего края последней камеры, занимая необычное для представителей лягенид положение. У изученных нами, хотя и немногочисленных, экземпляров из современных осадков Охотского моря, устье также оказалось весьма разнообразным по форме, даже у экземпляров одного вида (рис. 3).

Все сказанное позволяет сделать вывод о том, что формы со щелевидным устьем, объединяемые в род *Robulus* и получающие преимущественное развитие в третичных и современных отложениях, характеризуются большим разнообразием типов строения щелевидного устья.

Встреченные нами в верхнеюрских отложениях единичные экземпляры лентикулин со щелевидным устьем, очевидно, не следует относить к роду *Robulus*. По-видимому, правильнее рассматривать появление щелевидного устья у отдельных раковин лентикулин как проявление индивидуальной изменчивости этих форм. В строении щелевидного устья у юрских лентикулин не наблюдалось никакого разнообразия — все щелевидные устья были довольно узкими, короткими и прямыми, развившимися из радиально-лучистого устья. Очевидно, в верхнеюрское время этот признак носил еще примитивный характер и не приобрел устойчивости родового признака, а формы, имеющие такое строение устья, являются уклоняющимися.

В настоящее время мы не располагаем соответствующим сравнительным материалом по лягенидам из третичных и современных отложений и потому можем говорить о систематическом значении устья лягенид только применительно к юрским представителям этого семейства. Однако в литературе вопрос о систематической оценке устья у лягенид нашел свое отражение в ряде работ. Так, Боуэн (Bowen, 1957, стр. 68), разбирая ряд примеров строения устья у различных групп фораминифер, приходит к выводу о том, что «...использование апертурных различий в качестве таксономического критерия ведет к путанице в литературе». Этот признак, по мнению

Боуэна, может иметь видовое значение, притом на чисто морфологической основе и в увязке с другими морфологическими признаками, но в качестве родового признака не может, по мнению этого автора, иметь существенного таксономического значения, даже в комплексе с другими признаками. В качестве иллюстрации Боуэн приводит множество примеров условного разделения родов *Lenticulina* и *Rebulus* и соответствующей путаницы в синонимике этих родов. Выделение последнего рода Боуэн считает весьма условным и, отмечая большую изменчивость устья у лентикулин, а также наличие переходных форм между этими родами, приходит к выводу о нецелесообразности выделения рода *Rebulus* Кешмэн (Cushman, 1950) в своей сводной работе по систематике фораминифер, приводя краткие характеристики родов *Lenticulina* и *Rebulus*, отмечает, что различие между ними, заключающееся только в строении устья, не всегда удается наблюдать достаточно отчетливо. Поэтому, учитывая большое сходство остальных морфологических признаков, по мнению Кешмэна, было бы правильнее даже с практической точки зрения объединить эти два рода в один — род *Lenticulina*. Поскольку в указанных работах не приводится достаточно полной количественной оценки этого признака и не дано точных указаний об устойчивости или изменчивости его в пределах отдельных видов, окончательный вывод о самостоятельности рода *Rebulus*, очевидно, можно будет сделать лишь после детального изучения и сравнения третичных и современных представителей этого рода и рода *Lenticulina*. Вероятно, применение методов вариационной статистики в данном случае поможет дать правильную оценку систематического значения этого важного таксономического признака для лягенид.

Б и л а т е р а л ь н а я с и м м е т р и я. Наряду с изучением строения устья и выяснением систематического значения этого признака для юрских лентикулин изучалась билатеральная симметрия раковины с целью выяснить устойчивость этого признака и дать его оценку в качестве таксономического. Было просмотрено около 2000 раковин спирально свернутых лягенид как микро-, так и мегасферических поколений, а также экземпляры на разных стадиях индивидуального развития.

Как известно, в сем. Lagenidae, наряду с одноосными формами (рода *Nodosaria*, *Dentalina*, *Tristix*), входят также формы с плотно свернутой и полуразвернутой спиралью, имеющие билатерально-симметричное строение, за исключением одного рода с трохоидной раковиной.

В связи с тем, что трохоидное строение раковины не типично для лягенид, представляло интерес выяснить устойчивость этого признака и его таксономический ранг.

Смещение плоскости навивания спирали и переход некоторых форм от спирально-плоскостного типа строения к трохоидному послужили основания Хоу и Уоллесу (Howe et Wallace, 1933) для выделения рода *Darbyella* из верхнеэоценовых отложений формации Джексон штата Луизиана. В описании генотипа отмечается, что наиболее существенным отличием этого рода от других родов сем. Lagenidae является трохоидное строение раковины с низкой спиралью. Устье, как указывается авторами рода, имеет форму щели с отчетливо развитой губой. Описание сопровождается изображениями, выполненными, к сожалению, несколько схематично.

В 1950 г. Д. Кешмэн (Cushman, 1950) в работе по классификации фораминифер приводит в составе сем. Lagenidae краткое описание рода *Darbyella*, отмечая в качестве основного признака трохоидное строение раковины. Стратиграфическое распространение этого рода Кешмэн указывает с мела до настоящего времени. В сводной работе Ж. Сигалья (Sigal, 1952) дается изображение рода *Darbyella* (*Darbyella nitida* Ten Dam et Reinhold), относимого по предложенной этим автором классификации к инволютным и полуразвернутым формам. В. Покорный (Pokorniy, 1958), приводя изо-

бражение того же самого вида этого рода — *Darbyella nitida* Ten Dam et Reinhold, сопровождает его кратким диагнозом. Представители этого рода, по данным В. Покорного, распространены с мела до настоящего времени.

В отечественной литературе имеется крайне мало данных о стратиграфическом распространении этого рода. Л. Г. Дайн (1948) приводит описание одного вида этого рода — *Darbyella kutsevi* Dain из байосских отложений Саратовской области, отметив, что вид этот представлен немногочисленными экземплярами. И. В. Митянина (1955) описывала из верхнего келловоя Гомельской области *Darbyella* (*Cristellaria*?) *calva* Wisn., ставя под сомнение родовое определение. Устье и у белорусских экземпляров, по данным Митяниной, круглое, а не щелевидное, так же как и у форм, описанных Л. Г. Дайн.

Этим почти исчерпываются сведения о распространении дарбиелл в юрских отложениях Советского Союза. В составе популяции юрских лентикулин Поволжья наряду с формами билатерально-симметричными нами встречены экземпляры, обладающие трохоидной раковиной, характерной для рода *Darbyella*. При этом было отмечено следующее: 1. Смещение спирали и образование трохоидной раковины «дарбиеллового» типа наблюдалось только у достаточно крупных экземпляров, соответствующих, очевидно, взрослой стадии развития; среди них встречены формы как микро-, так и мегасферической генерации 2. Количество раковин «дарбиеллового» типа в комплексе юрских лентикулин не превышает обычно 4—5%, лишь в отдельных случаях достигая 7—10%. 3. У всех встреченных лентикулин со спиралью «дарбиеллового» типа наблюдалось радиально-лучистое устье, а не узкая «робулиновая» щель, отмеченная как характерный признак в описании генотипа.

Все изученные виды лентикулин по признаку устойчивости симметрии раковины можно разделить на три группы.

У многих видов лентикулин (*Lenticulina tumida* (Mjatluk) L. *uralica* (Mjatluk), *L. pseudocrassa* (Mjatl.) имеется тенденция к смещению спирали и образованию трохоидной раковины. Эта группа видов наиболее многочисленна: от общего числа 50 изученных видов лентикулин, подобные формы составляют 66% (33 вида). Виды другой группы (*L. catascopium* (Mitjanina) L. *polonica* (Wisn.), *L. simplex* (Kübl. et Zw.) и др.) имеют всегда билатерально-симметричную раковину. Такие виды, обладающие устойчиво симметричной раковиной составляют 28% (14 видов). Третья группа наиболее малочисленная и объединяющая всего три вида (6%) *L. calva* (Wisn), *L. kutsevi* (Dain), *L. jurassica* sp. n. (табл. II). Для последнего вида, выделенного в качестве нового, характерно трохоидное строение раковины, состоящей из 1,5 оборотов спирали; в последнем обороте 12—14 узких изогнутых камер, постепенно возрастающих по величине. Межкамерные швы широкие, плоские или слабо выпуклые, на брюшной (инволютной) стороне они сходятся, образуя пупочный диск. Периферический край слегка заостренный, но без кия. Септальная поверхность последней камеры выпуклая. Устье радиально-лучистое, расположено в периферическом углу последней камеры. Стенка известковая, радиально-лучистой структуры, тонкопористая.

Размеры голотипа: наибольший диаметр — 0,88 мм., наименьший диаметр — 0,64 мм., толщина — 0,3 мм. Описанный вид встречен в количестве 25 экземпляров в верхнекеловейских отложениях Саратовского Поволжья.

У указанных выше трех видов — *Lenticulina calva* (Wisniewski), *L. kutsevi* (Dain), *L. jurassica* sp. n. асимметрия раковины, наряду с другими характерными морфологическими признаками является устойчивым признаком, и, хотя экземпляры их немногочисленны, все же в данном случае,

можно, по-видимому, с достаточной определенностью говорить о закреплении этого признака в качестве видового.

Соотношения количества симметричных и асимметричных экземпляров некоторых видов лентикулин даны на табл. 2.

Таблица 2

Соотношение количества симметричных и асимметричных экземпляров некоторых видов верхнеюрских лентикулин

Название вида	Кол-во исслед. экземпляров	Кол-во симметр. экземпляров	Кол-во асимметр. экземпляров	Геологический возраст
<i>L. catascopium</i> (Mitjanina)	50	50	—	J ₃ Cl ₂
<i>L. cultriformis</i> (Mjatl.)	50	50	—	J ₃ Cl ₂
<i>L. polonica</i> (Wisn.)	50	50	—	J ₃ Cl ₄
<i>L. simplex</i> (Kübl. et Zw.)	50	50	—	J ₃ Cl ₃
<i>L. tumida</i> (Mjatl.)	50	42	8	J ₃ Cl ₃
<i>L. russiensis</i> (Mjatl.)	50	45	5	J ₃ Oxf
<i>L. brückmanni</i> (Mjatl.)	50	48	2	J ₃ Oxf
<i>L. guenstedti</i> (Gümbel)	22	21	1	J ₃ Oxf
<i>L. pseudocrassa</i> (Mjatl.)	50	44	6	J ₃ Cl ₂
<i>L. calva</i> (Wisn.)	25	2	23	J ₃ Cl ₃
<i>L. jurassica</i> sp. n.	25	—	25	J ₃ Cl ₄
<i>L. kutsevi</i> (Dain)	8	—	8	J ₂ ^{bj}

Наибольшее количество видов, имеющих в своем составе экземпляры с асимметричной раковиной, встречается в среднем и верхнем келловее и в оксфорде, где лентикулины преобладают в видовом и количественном отношении. В юрских и третичных отложениях Украины О. К. Каптаренко-Черноусовой (1958) встречены наряду с «нормальными» симметричными лентикулинами также асимметричные формы, причем последние, как правило, имеют достаточно крупные размеры и представляют взрослую стадию развития.

Подобные отклонения от нормального развития, выражающиеся в асимметричном развитии раковин нонионид и лягенид описывает и О. И. Джанелидзе (1957), наблюдавшая многочисленные случаи аномального развития раковин фораминифер в отложениях тарханского горизонта Грузии. Совместное нахождение нормальных и асимметричных раковин, по мнению этого автора, объясняется различной способностью организмов реагировать на изменения условий существования.

Приведенные данные заставляют с большой осторожностью подходить к такому признаку, как смещение плоскости навивания спирали и образование трохонидной раковины у лентикулин в качестве родового признака. Следует, однако, оговориться, что незначительный стратиграфический интервал, в пределах которого нами были изучены лентикулины, позволяет делать выводы о систематическом значении этого признака лишь применительно к изученным нами формам из верхнеюрских отложений.

Наличие указанных выше трех групп видов лентикулин (с устойчивой симметрией, с симметричными и асимметричными экземплярами и, наконец, устойчиво асимметричной раковиной при наименьшем количестве послед-

них) позволяет предполагать, что мы скорее всего имеем дело с проявлением внутривидовой изменчивости, и лишь у некоторых видов асимметрия раковины закрепляется, становясь устойчивым признаком, приобретающим видовое значение.

Возможно, что в некоторых случаях асимметрия раковины была связана с определенными, чисто местными экологическими условиями (характер грунта и т. д.). По данным Х. М. Саидовой¹, изучавшей фауну фораминифер Дальневосточных морей, асимметрия раковин часто наблюдается у лентикулин, извлеченных из осадка, причем в ненарушенной по структуре части осадка асимметричной раковиной обладают, как правило, экземпляры более глубоко погруженные, а особи, наблюдаемые на поверхности грунта обычно билатерально-симметричны.

Заслуживает внимания тот факт, что от представителей рода *Darbyella* встреченные нами формы существенно отличались по строению устья. Как уже отмечалось, ни у одного из наших экземпляров с асимметричной раковиной (независимо от устойчивости этого признака у данного вида) не наблюдалось щелевидного, отороченного губой устья, являющегося, судя по описанию генотипа, характерным признаком рода *Darbyella*. То же самое отмечают Л. Г. Дайн (1948) И. В. Митянина (1955), О. К. Каптаренко-Черноусова (1958) и другие исследователи.

По-видимому, некоторую неустойчивость билатерально-симметричного строения раковины у юрских лентикулин можно рассматривать как попытку приспособиться к соответствующим условиям существования, однако в юрское время этот признак не приобрел достаточной устойчивости и формы, имеющие трохондное строение раковины в составе сем. Lagenidae, не получили в юре широкого развития. Не получили они широкого развития, по-видимому, и в дальнейшем, в более молодых отложениях, так как в литературе имеются лишь отдельные упоминания о редких представителях этого рода, причем в ряде случаев родовое определение ставится под сомнение (Toullmin, 1941). На основании изучения верхнеюрских лентикулин можно прийти к выводу о том, что асимметричное строение раковин лентикулин, с одной стороны, по-видимому, является проявлением внутривидовой изменчивости, с другой стороны, у некоторых видов этот признак становится уже достаточно устойчивым, приобретая таким образом видовое значение. Если к тому же учесть отличие в строении устья верхнеэоценовых дарбиелл и юрских лентикулин, отнесение последних к роду *Darbyella* было бы, очевидно, недостаточно обоснованным и в известной степени формальным.

Окончательно этот вопрос может быть, по-видимому, решен после детальных и в том числе экологических исследований третичных и современных представителей этой группы.

ЛИТЕРАТУРА

- Волошинова Н. А. О новой систематике нонионид. Микрофауна СССР, сб. IX-Труды Всес. нефт. научно-исслед. геол.-развед. ин-та, 1958, вып. 115.
- Герке А. А. О некоторых важных особенностях внутреннего строения фораминифер из семейства лягенид по материалам из пермских, триасовых и ляссовых отложений Советской Арктики. Сб. статей по палеонтологии и биостратиграфии, вып. 4, 1957.
- Дайн Л. Г. Материалы к стратиграфии юрских отложений Саратовской области. Микрофауна нефтяных месторождений СССР — Труды Всес. нефт. научно-исслед. геол.-развед. ин-та 1948, новая серия, вып. 31.
- Джанелидзе О. И. О морфологических аномалиях у фораминифер тарханского горизонта Грузии — Докл. АН СССР, 1957, 113, № 5.
- Каптаренко-Черноусова О. К. До систематики юрских лягенид. Доповіді АН УССР 1958, № 10.

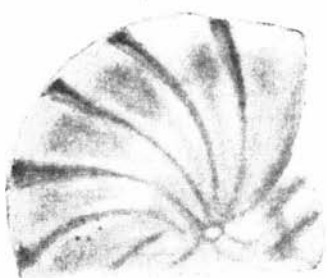
¹ Устное сообщение на Палеонтологическом совещании по вопросам систематики, 1959 г.

- Крашенинников В. А. О строении устья у некоторых представителей нонниид и эльфиинид — Вопросы микропалеонтологии, вып. 2 М., 1958.
- Митянина И. В. О фораминиферах юрских отложений юго-востока Белоруссии и их стратиграфическом значении. Палеонтология и стратиграфия Белорусской ССР, сб. 1, 1955.
- Раузер-Черноусова Д. М. и Кулик Е. Л. Об отношении фузулинид к фациям и о их периодичности в развитии — Изв. АН СССР, серия геол., 1949, № 6.
- Раузер-Черноусова Д. М. Периодичность в развитии фораминифер верхнего палеозоя и ее значение для расчленения и сопоставления разрезов — Сб. Материалы Палеонтологического Совещания по палеозою. Палеонтологический ин-т, и ин-т геол. наук АН СССР, 1953.
- Bowen R. Aperture in Foraminifera. Cont. Cushman. found. Foraminifer research, 1957, v. 8, pt. 2.
- Cushman J. Aperture characters in Cristellaria with description of new species. Contr. Cushman. Lab. Foram. Res., 1925, v. 1, pt. 1.
- Cushman J. Aperture characters in the Lagenidae. Contr. Cushman. Lab. Foram. Res., 1928, v. 4, pt. 4.
- Cushman J. Foraminifera, their classification and economic use. Cambridge, Massachusetts, 1950.
- Glaessner M. A., Taxonomic, stratigraphic and ecologic studies of Foraminifera and their interrelation. Micropaleontology, 1955, 1, v. 1.
- Howe H. et Wallace W. Foraminifera of Jackson Eocene. Geol. Bull. 1933, N 2.
- Montfort D. Conchyliologie systematique et classification methodique des coquilles. Paris, France, F. Schoell, t. 1, 1808.
- Pokorný V. Grundzüge der Zoologischen Micropaläontologie. Bd. I. Berlin, 1958.
- Sigal J. Foraminifères. В книге Piveteau. Traité de Paleontologie. t. 1, 1952.
- Sigal J. Notes micropaleontologiques nord-africaines. C. R. Somm. Soc. Geol. France 1956, N 3.
- Toulmin L. Eocene smaller Foraminifera from the Salt Mountain of Alabama. J. Paleontol., 1941, v. 15, N 6.
- Wick W. Veber Mündungstypen bei Cristellarien der Jura-Kreide-und Tertiärformation. Zbl. Min. Geol. Paleontol., Abt. B, 1937.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ*

Таблица I

- Фиг. 1. *Lenticulina tumida* (Mjatliuk) с устьем в виде простого открытого отверстия округлой формы.
а — вид сбоку; б — вид с периферического края. Верхний келловей Саратовской области, × 60
- Фиг. 2. *Lenticulina silvestris* (Mitjanina), устье на шейке с отворотом, напоминающим горлышко бутылки. Средний келловей Саратовской области, × 70
- Фиг. 3. *Lenticulina catascopium* (Mitjanina) с радиально-лучистым устьем в виде сосочка с узким устьевым отверстием. Средний келловей Саратовской области, × 60
- Фиг. 4. *Lenticulina brückmanni* (Mjatliuk) с радиально-лучистым открытым устьем округлой формы.
а — вид сбоку; б — вид с периферического края. Нижний оксфорд Саратовской области, × 60
- Фиг. 5. *Lenticulina tumida* (Mjatliuk) с радиально-лучистым устьем треугольной формы.
а — вид сбоку; б — вид с периферического края. Верхний келловей Саратовской области, × 50
- Фиг. 6. *Lenticulina limataeformis* (Mitjanina) с устьевой камеркой, устье радиально-лучистое. Верхний келловей Саратовской области, × 60
- Фиг. 7. *Lenticulina catascopium* (Mitjanina)
а — вид сбоку, целый экземпляр; б — вид устьевой поверхности, предпоследней камеры; последняя камера отломана, видно щелевидное устье предыдущей камеры. Средний келловей Саратовской области, × 50
- Фиг. 8. *Lenticulina* sp., вид сбоку; устье радиально-лучистое, расположено в середине устьевой поверхности. Верхний келловей, × 60



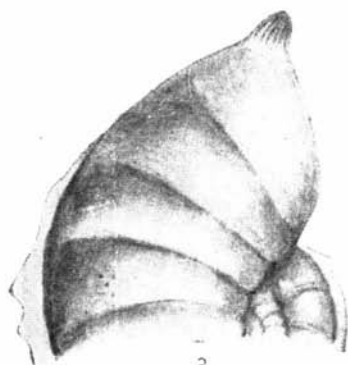
1a



1b



2



3



3a



4



5a



5b



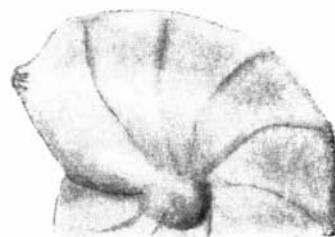
6



7a



7b



8



1a



1b



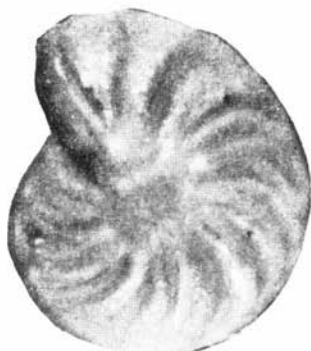
1b



2a



3a



3b



3b



2b



4a



4b



4b



4b



5a



5b



6a



6b

- Фиг. 1. *Lenticulina jurassica* sp. n. асимметричная форма микросферической генерации.
а — вид со спинной (эволютной) стороны; *б* — вид с брюшной (инволютной) стороны; *в* — вид с периферического края. Верхний келловей Саратовской области, $\times 50$
- Фиг. 2. *Lenticulina kutsevi* (Dain).
а — вид с брюшной (инволютной) стороны; *б* — вид с периферического края. Байос Саратовской области, $\times 50$
- Фиг. 3. *Lenticulina calva* (Wisniewski).
а — вид со спинной (эволютной) стороны; *б* — вид с брюшной (инволютной) стороны; *в* — вид с периферического края. Верхний келловей Саратовской области, $\times 50$
- Фиг. 4. *Lenticulina tumida* (Mjatliuk), асимметричный экземпляр микросферической генерации.
а — вид со спинной (эволютной) стороны; *б* — вид с брюшной (инволютной) стороны; *в* — вид с периферического края. Верхний келловей Саратовской области, $\times 50$
- Фиг. 5. То же, билатерально-симметричный экземпляр микросферической генерации.
а — вид сбоку; *б* — вид с периферического края. Верхний келловей Саратовской области, $\times 50$
- Фиг. 6. *Lenticulina russiensis* (Mjatliuk), асимметричный экземпляр
а — вид со спинной (эволютной) стороны; *б* — вид с брюшной (инволютной) стороны; *в* — вид с периферического края. Верхний келловей Саратовской области, $\times 50$

* Рисунки автора.

К. И. КУЗНЕЦОВА

(Геологический институт Академии наук СССР)

ОБ АНОМАЛЬНЫХ РАКОВИНАХ ЛЯГЕНИД
ИЗ ВЕРХНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ПОВОЛЖЬЯ

При изучении лягенид из верхнеюрских отложений Среднего Поволжья с целью исследования их морфологии, было отмечено одно частное явление, которое, однако, как нам кажется, заслуживает внимания.

Было обнаружено, что у лентикулин и планулярий наряду с раковинами, имеющими нормальное строение и обычное для этой группы расположение устья в периферическом углу последней камеры, встречаются экземпляры, на раковинах которых в самых различных ее частях располагается еще одна камера с устьем, причем как камера, так и устье сходны по форме с нормальной последней камерой такого экземпляра (табл. I, фиг. 1—6). Большинство таких аномальных раковин являются особями микросферической генерации.

Так, у раковин *Lenticulina brückmanni* (Mjatliuk) из оксфордских отложений (табл. I, фиг. 1а, б) на боковой стороне наблюдалась аномальная дополнительная камера, по форме, размером и строению устья сходная

ОБЪЯСНЕНИЕ К ТАБЛИЦЕ *

Таблица I

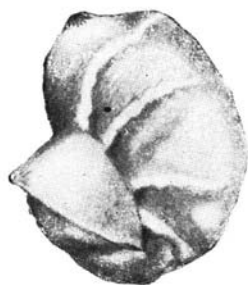
- Фиг. 1. *Lenticulina brückmanni* (Mjatliuk) с дополнительной камерой на боковой стороне
а — вид с периферического края; б — вид сбоку. Нижний оксфорд Саратовского Поволжья, × 40
- Фиг. 2. *Lenticulina embaensis* (Furssenko et Poljenova) с дополнительной камерой на периферическом крае. Нижний волжский ярус Саратовского Поволжья, × 40
- Фиг. 3. *Planularia* sp., микросферическая форма с дополнительной камерой на боковой стороне. Нижний оксфорд Саратовского Поволжья, × 40
- Фиг. 4. *Planularia colligata* (Brückmann), микросферическая форма с дополнительной камерой на боковой стороне. Нижний оксфорд Саратовского Поволжья, × 40
- Фиг. 5. *Lenticulina tumida* (Mjatliuk), микросферическая форма с дополнительной камерой на устьевой поверхности. Верхний келловей Саратовского Поволжья, × 40
- Фиг. 6. *Lenticulina catascopium* (Mitjanina), микросферическая форма с дополнительной камерой на периферическом крае. Средний келловей Саратовского Поволжья, × 40

* Рисунки автора

Таблица I



1a



1b



2



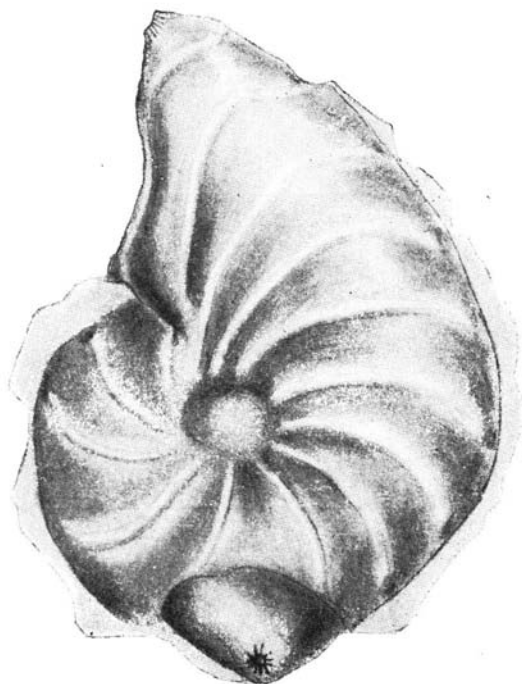
3



4



5



6

с последней камерой этого экземпляра. На фиг. 2 изображен молодой экземпляр *Lenticulina embaensis* (Furss. et Pol.) с аномальной камерой, расположенной у периферического края. Характерная для этого вида ornamentация поверхности в виде продольных сильно выступающих ребер, наблюдается, хотя и в меньшей степени, и на аномальной камере. В оксфордских отложениях нами встречено еще несколько подобных форм. На фиг. 3 и 4 изображены раковины планулярий с узкими вытянутыми камерами. Сходные по форме камеры, расположенные на боковой стороне близ устья этих раковин, являются результатом аномального развития. У раковины *Lenticulina tumida* (Mjatl.) (табл. 1, фиг. 5) из верхнекеellowейских отложений аномальная дополнительная камера расположена на устьевой поверхности.

Описанное явление представляет собой наиболее обычное отклонение от нормального развития раковин у лентикулин, и хотя количество подобных экземпляров в целом невелико — их встречено всего 28 из 1500 просмотренных раковин лентикулин — однотипность такого «уродства» обращает на себя внимание.

Подобное явление наблюдалось Э. Шлихтом (Schlicht, 1870), который приводит в своей работе изображения раковин лентикулин и полиморфинид, имеющих аномальное строение с дополнительной одной или несколькими камерами. Аномальные раковины у представителей родов *Nonion*, *Bolivina*, *Nodosaria* указывались О. И. Джанелидзе (1957) в тарханских отложениях Грузии. Отмечая значительное количество случаев отклонения от нормального развития раковины этих родов, выражающееся в изменении направления роста раковины, размера и формы камеры, а также в появлении дополнительных камер, О. И. Джанелидзе связывает описанное явление как с экологическими факторами (нарушение газового режима бассейна, недостаток аэрации и т. д.), так и с биологическими причинами. По мнению О. И. Джанелидзе, аномальное развитие раковины во взрослой стадии скорее всего может быть объяснено некоторыми нарушениями процесса размножения.

Описанное выше аномальное строение раковин лентикулин и планулярий иногда может быть обусловлено прижизненными повреждениями раковины. В этих случаях стенка раковины в месте нарастания дополнительной камеры повреждена, что удалось наблюдать при шлифовке такого экземпляра. Чаще же это явление, по-видимому, связано с конечными стадиями размножения или же может представлять собой старческую стадию развития организма, сопровождающуюся в отдельных случаях некоторыми изменениями в строении раковины.

ЛИТЕРАТУРА

- Джанелидзе О. И. О морфологических аномалиях у фораминифер Тарханского горизонта Грузии. Докл. АН СССР, 1957, 113, № 5.
Schlicht E. Die Foraminiferen des Septarienthones von Pietspuhl. Berlin, 1870.

Б. Т. ГОЛЕВ и К. Л. ХЛОПОНИН

(Всеобщий зпочный политехнический институт Москва
Украинский научно-исследовательский геолого-разведочный институт Львов)О НОМЕНКЛАТУРЕ И ОТЛИЧИТЕЛЬНЫХ ПРИЗНАКАХ
НЕКОТОРЫХ ГРАНУЛИРОВАННЫХ НУММУЛИТОВ

Гранулированные нуммулиты были подвержены гораздо большей изменчивости, чем нуммулиты без гранул. Это явление послужило главной причиной той путаницы, которая возникает при описании гранулированных форм. Часто различные виды, имеющие много общих черт во внешнем строении раковины, описывались под одним названием, наоборот, формы, относящиеся к одному виду, но имеющие отличия во взаимном расположении гранул и следов септ, рассматривались как различные виды. Естественно, все это приводит к различному пониманию объема вида, а также к ложным выводам о стратиграфических границах распространения отдельных нуммулитов.

В настоящее время наиболее запутанным является вопрос об объеме и отличительных признаках таких видов как *Nummulites gallensis* Heim, *N. burdigalensis* de la Harpe, *N. partschi* de la Harpe и *N. inkermanensis* Schaub. Располагая коллекциями из Карпат и Крыма для сравнения с описанными ранее типичными экземплярами, мы попытаемся проанализировать литературные данные и заново охарактеризовать эти виды, выделив наиболее важные и надежные критерии для их отличия.

Изучение внутреннего строения раковин позволило нам выделить основные признаки для отличия видов *N. partschi* de la Harpe, *N. gallensis* Heim и *N. inkermanensis* Schaub, а также прийти к заключению о необходимости ликвидации вида *N. burdigalensis* de la Harpe и выделении его в подвид *N. gallensis* Heim subsp. *burdigalensis* subsp. nov.

Кроме того, в результате анализа характера грануляции и внутреннего строения названных видов стало возможным сделать вывод о том, что главным критерием для разделения гранулированных форм является не характер грануляции, а внутреннее строение раковины и особенно форма септ, камер и спиралей.

Рассмотрим упомянутые выше виды в следующем плане:

1. Основные черты строения типичных форм.
2. История изучения вида.
3. Отличительные признаки вида.

В описании видов будут приведены только главные черты строения раковины, взятые из описаний авторов видов.

Основные черты строения типичных форм

Микросферическая форма (B)

Диаметр равен 9,4—13 мм, толщина — 3,9—4,5 мм.

Следы септ в юной стадии развития раковины радиальны, во взрослой — вихреобразные, до неправильно извилистых. Гранулы в юной стадии связаны со следами септ и расположены по спирали. Во взрослой стадии они отделяются от следов септ и могут прислоняться к следам сбоку или располагаться между ними. Гранулы приурочены главным образом к внутренним оборотам и у крупных экземпляров на внешней поверхности могут отсутствовать, отчего поверхность становится такой же как у *N. atacicus* (табл. II, фиг. 4).

Спираль правильная, камеры имеют одинаковую высоту и длину. В последних оборотах высота спирального канала уменьшается. Септы приблизительно равномерно изогнуты и напоминают септы группы *N. atacicus*.

Мегасферическая форма (A)

Диаметр — 3,3—6,7 мм, толщина — 1,5—2,6 мм. Внешняя поверхность бывает с гранулами и без них. Гранулы располагаются как на следах септ, так и между ними (но редко). Наиболее округлые гранулы расположены спирально. Внутреннее строение такое же, как и у микросферической формы.

История изучения вида

История установления вида *N. gallensis* не содержит спорных моментов, которые нужно было бы рассматривать специально. Вид впервые описан в 1908 г. А. Геймом (Heim) из Швейцарских Альп.

Отличительные признаки вида

Судя по фотографиям, приведенным Геймом, к характеристике вида можно еще добавить некоторые особенности строения раковины. Так, толщина спиральной полосы равна $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ высоты спирального канала, септы слабо изогнуты и слегка наклонены, образуя неглубокий верхний задний угол. У внутренней спирали септы почти прямые и слабо изгибаются только в верхней части, т. е. у внешней спирали. Спираль довольно сжатая, шаг растет равномерно. *N. gallensis* Heim, кроме наличия раковин более крупных размеров, ничем не отличается по своему строению от формы, описываемой ранее как *N. burdigalensis* de la Harpe. Во избежание повторений, сравнение *N. gallensis* Heim с другими видами и особенно с *N. partschi* de la Harpe и *N. inkermanensis* Schaub будет произведено при описании двух последних видов. *N. gallensis* является среднеэоценовым видом и благодаря хорошо выраженным признакам, описанным выше, широко используется как руководящая форма.

NUMMULITES GALLENSIS HEIM SUBSP. BURDIGALENSIS SUBSP. NOV.

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

Основные черты строения типичных форм

Характеристика подвида дана по описанию *N. burdigalensis* de la Harpe (1926).

Микросферическая форма (B)

Диаметр равен 3—6 мм, толщина — 1,5 — 2 мм. На радиус 2—2,5 мм приходится 7—8 оборотов. Поверхность покрыта радиальными, иногда разветвляющимися следами септ. Грануляция малочисленная, сосредоточенная в центре, но иногда доходящая до края раковины. Гранулы расположены всегда на следах септ. Спиральная пластинка правильная, утолщается неравномерно — она то толстая, то тонкая и может быть равна шагу спирали или составлять лишь $1/5$ шага в одном и том же экземпляре. Шаг спирали растет медленно, довольно равномерно. Септы толстые, короткие, почти прямые, слабо наклоненные, резко изогнутые у внешнего оборота, неравномерно распределенные. Камеры четырехугольные, высота и длина их изменчивы. В центре и средней части они развиты несколько больше в высоту, чем в длину, а у края длина несколько преобладает над высотой камер. В среднем же высота и длина камер мало отличимы друг от друга. Приводим изображения экземпляров из коллекции Лягарпа, опубликованные Г. Шаубом (табл. I, фиг. 4—7).

Мегасферическая форма была описана Лягарпом под названием *Nummulina garunnensis*. Диаметр раковины — от 1 до 3 мм, толщина 0,75—1,5 мм, $1\frac{1}{4}$ —5 оборотов приходится на радиус $1\frac{1}{3}$ — $1\frac{1}{2}$ мм. Следы септ радиальные, почти прямые, разветвляющиеся. Гранулы крупные, сосредоточены в центре. К краю размеры их становятся меньше. Иногда они расположены на следах септ по спирали. Спираль правильная. Первый оборот свободный и немного более широкий, чем второй (табл. I, фиг. 1). Спиральная пластинка тонкая, равная $1/3$ — $1/4$ шага. Септы прямые, размещены неравномерно, их наклон изменчив. Центральная камера довольно большая, равная шагу первого оборота, вторая полулунная, тоже довольно крупная. Камеры изменчивые, сводчатые, наклоненные, развиты больше в высоту в первых двух оборотах и в длину — в последнем.

История изучения подвида

Эта форма впервые была кратко описана и изображена в 1850 г. А. Руальтом (Roualt, 1850) по единственному экземпляру из Бо — д'Арро (Bos — d'Arros) под названием *Nummulina lenticularis*. Однако в том же 1850 г. Аршиак (d'Archiac, 1850) в связи с тем, что название «*lenticularis*» неоднократно применялось для обозначения других ископаемых форм, заменил его названием *N. lucasana* DeFrance. После Аршиака к названию *N. lenticularis* исследователи больше не возвращались.

Тремя годами позже, в 1853 г. Аршиак и Хэм (d'Archiac et Haime, 1853) привели изображения *N. lucasana*, которые, как уже отмечали Ж. Буссак (Boussac, 1911) и Ф. Беда (Bieda, 1930), представляют собой мегасферическую генерацию вида *N. perforatus* Montfort. Кроме того, в 1919 г. Дувийе (Douvillé, 1919), проанализировав пункты находок, приведенные Аршиаком и Хэмом пришел к выводу, что под названием *N. lucasana* эти авторы объединяли различные виды.

Возникшие недоразумения, связанные с видом *N. lucasana*, казалось бы должны были исчезнуть с появлением работы Буссака. Этот автор подчеркивал, что за основу вида *N. lucasana* DeFrance надо брать образцы из Бо — д'Арро, изображенные Руальтом. В коллекции Горного института Буссак обнаружил несколько экземпляров, происходящих из Бо — д'Арро и идентичных изображению Руальта. Он приводит фотографию одной из этих форм, представляющую микросферическую генерацию (Boussac, 1911, табл. II, фиг. 15).

Однако с выходом в свет работ Дувийе (1919, 1924) этот вопрос еще более усложнился. В 1919 г. Дувийе дает описание и изображение *N. lucasi* d'Archiac из юго-западной Франции. Ф. Беда (Bieda 1930), детально за-

нимавшийся этим видом, пришел к выводу, что Дувийе под названием *N. Lucasi* описал и изобразил три различные формы: *N. granifera* Douv. (Douvillé, 1919, табл. I, фиг. 28—31), *N. taurica* de la Harpe (табл. I, фиг. 18—23) и *N. Lucasi* Douv. (табл. I, фиг. 24—27).

Таким образом, и название *N. Lucasi* было до некоторой степени скомпрометировано. Однако Беда (Bieda, 1930) пришел к заключению, что это название нужно сохранить, а автором считать Дувийе, поскольку еще в 1906 г. этот исследователь отмечал, что типичными формами данного вида следует считать экземпляры из Бо — д'Арро, которые он позже (1919 г.) и описал. В 1924 г. Дувийе приводит описание и изображение двух новых видов: *N. parvus* и *N. parvulus* — из местности Ган. По мнению Беда (Bieda, 1933), это различные генерации одного вида. Сравнив эти экземпляры с *N. Lucasi* Douvillé, Беда пришел к выводу об их идентичности и предложил отказаться от названия *N. Lucasi*, а сохранить название *N. parvus* Douvillé. Но и оно долго не просуществовало. Еще в 1902 г. П. Превер (Prever, 1902) описал мегасферическую форму маленького гранулированного нуммулита под названием *Gümbelia parva*, которая, как отмечал Беда (1933), не может быть отождествлена с видом *N. parvus* Douvillé. Поскольку под одним названием не может существовать два различных вида, Беда в 1938 г. отказался от наименования *N. parvus* Douvillé и принял название *N. burdigalensis* de la Harpe, предложенное в 1926 г. Лягарпом для форм, происходящих из Бо — д'Арро и других мест (причем, *N. burdigalensis* de la Harpe не отличается от типичной формы Руальта из Бо — д'Арро).

Описание *N. burdigalensis* (В) было впервые дано Лягарпом (de la Harpe, 1926) в работе, изданной под редакцией П. Розложника. Здесь же была описана и мегасферическая форма под названием *N. garunnensis*. К сожалению, изображения приведены не были.

В 1951 г. Ш. ауб (Schaub) дал изображения типичных форм *N. burdigalensis* de la Harpe из коллекций Лягарпа, собранных в Бо — д'Арро, Куссак и местности Ган (табл. I, фиг. 1—7, табл. II, фиг. 1—3), т. е. там, где впервые был найден экземпляр Руальта (Бо — д'Арро). Благодаря этим изображениям теперь можно составить полное представление о строении раковины этого нуммулита.

В настоящее время можно считать установленным, что названия *Nummulina lenticularis* Montfort, *N. Lucasana* Defrance, *N. Lucasana* d'Archiac (1850), *N. Lucasi* Douvillé, *N. parvus* Douvillé, *N. parvulus* Douvillé, *N. garunnensis* de la Harpe являются синонимами *N. burdigalensis* de la Harpe.

Отличительные признаки подвида

Большое внимание рассматриваемой форме уделили Буссак (Boussac, 1911) и Дувийе (Douvillé, 1919), однако из их описания мы не можем добавить к описанию подвида ничего принципиального, за исключением характеристики размеров. Если Лягарп считал диаметр микросферической формы равный 3—6 мм, а мегасферической — 1—3 мм, то Буссак и Дувийе для топотипов микросферической формы приводят диаметр 5—6 мм, а для мегасферической — 3—4 мм, причем Буссак упоминает диаметр одного экземпляра формы (В) до 13 мм. Наиболее же подробно проблему вида *N. burdigalensis* рассмотрел Беда (Bieda, 1930, 1933), который имел возможность посмотреть образцы Лягарпа в Лозанне, описанные впервые этим автором как *N. burdigalensis-garunnensis*. Беда отмечает, что формы (В), описанные Лягарпом, имеют толщину спиральной пластинки в экваториальном сечении, равную $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ высоты спирального канала, в то время как Лягарп писал, что в одном и том же экземпляре толщина спиральной пластинки может быть равна шагу или составлять $\frac{1}{5}$ шага. Такие колебания в толщине спи-

рали в одном экземпляре удивительны и вряд ли характерны для типичных форм (о чем свидетельствуют данные Беды). Быть может, Лягарп описал или деформированный экземпляр, или неправильно пришлифованную раковину. К сожалению, видевший образцы Лягарпа, Беда ничего об этом не пишет.

Образцы *N. burdigalensis* (= *N. parva* Douv.), описанные Бедой (1933) из Ган, также имеют толщину спиральной пластинки равную $1/2—1/4$ высоты спирального канала (табл. III, фиг. 1,2). Характер грануляции последнего оборота обеих генераций *N. burdigalensis* de la Harpe настолько изменчив и разнообразен у разных экземпляров, что, как отмечал Беда, видя только поверхность, можно принять их за различные виды.

Большое значение характеру внешней поверхности, а главное, расположению гранул придает Шауб (Schaub, 1951), что, на наш взгляд, является мало обоснованным. Этот автор, рассматривая группы *N. burdigalensis* и *N. partschi*, приходит к выводу о том, что представители каждой из этих групп имеют различный тип расположения гранул. Для *N. burdigalensis*, по его мнению, характерна приуроченность гранул к точкам пересечения следов септ последнего и предпоследнего оборотов. А так как такое пересечение чаще всего происходит в центральной части, то здесь больше всего и сосредоточены гранулы. Для *N. partschi* Шауб считает характерным другой тип расположения гранул, а именно — приуроченность их к местам пересечения следов септ и валиков спирали. В зависимости от этого гранулы располагаются по спирали.

Ниже, при рассмотрении *N. partschi*, мы специально остановимся на характере размещения гранул, однако здесь все-таки отметим, что выявленные Шаубом типы размещения гранул вряд ли являются закономерными для определенных групп и тем более для упомянутых выше. Фактический материал не позволяет согласиться с выводами Шауба. Во-первых, Дувийе (Douvillé, 1919) и Беда (Bieda, 1933) среди экземпляров *N. burdigalensis* встречали формы со спиральным расположением гранул, причем Беда обнаружил такую форму в коллекции Лягарпа, которая легла в основу выделения *N. burdigalensis* как вида; во-вторых, даже на изображении, данном Шаубом (Schaub, 1951; стр. 91, фиг. 13), не все гранулы приурочены к пересечениям следов септ двух оборотов, а иногда располагаются и между следами (рис. 1). Больше того, у края раковины гранулы находятся как раз на пересечении следов и валика предпоследнего оборота, т. е. так же, как и у *N. partschi*.

Очень жаль, что Шауб не привел схемы перекрещивания следов септ двух последних оборотов у *N. partschi*. Скорее всего, и здесь большинство гранул попало бы в эти точки перекрещивания следов септ. На рисунке же внешней поверхности *N. burdigalensis*, который изображен у Шауба (Schaub, 1951, фиг. 13), необходимо было бы нанести линию, отображающую ход спирали. При проведении такой линии мы легко убедились бы в том, что большинство гранул располагается, как и у *N. partschi*, в местах пересечения следов септ и спиральной пластинки (рис. 1). Это лишний раз свидетельствует о том, что характер расположения гранул, выделенный Шаубом как один из наиболее важных систематических признаков, не может быть принят в качестве видового критерия.

Особое значение в настоящее время приобретает вопрос о сохранении или ликвидации *N. burdigalensis* как вида. Еще Беда (1934, стр. 302) отмечал явную аналогию в строении раковины *N. burdigalensis* de la Harpe (*N. parvus* Douv.) и *N. gallensis* Heim. В 1951 г. Шауб (Schaub, стр. 127, 128) подчеркнул, что *N. gallensis* Heim по характеру образования столбиков и форме камер относится к группе *N. burdigalensis*.

Изучение изображений, приведенных в литературе, а также анализ внутреннего строения раковин карпатских форм *N. burdigalensis* de la Harpe

ре и *N. gallensis* Heim свидетельствуют о том, что оба эти вида ничем не отличаются друг от друга, за исключением размеров. Как уже отмечалось ранее Лягарпом (1926), Дувийе (Douvillé, 1919) и Бедой (Bieda, 1933), диаметр форм (B) *N. burdigalensis* равен 3—6 мм, а форм (A) — 1,8 — 3 мм и лишь у Дувийе (Duvillé, 1919) диаметр мегасферических форм достигает 4 мм. Размер же *N. gallensis*, по Гейму, установившему этот вид, следующий: диаметр микросферических форм колеблется от 9,4 до 13 мм, а мегасферических — от 3,3 до 6,7 мм.

Считая, что размеры диаметров, одинаковых по строению, форм не могут являться единственным отличительным видовым признаком, мы предлагаем объединить *N. burdigalensis* и *N. gallensis* в один вид под названием *Nummulites gallensis* Heim, которое было предложено Геймом в 1908 г. в то время, как название *N. burdigalensis* de la Harpe впервые было опубликовано в 1926 г. В связи с тем, что *N. burdigalensis* (т. е. мелкорослая форма) распространен в нижнем эоцене, а *N. gallensis* (крупная форма) в среднем эоцене и обе формы являются, таким образом, хорошими руководящими ископаемыми, мы, желая сохранить их стратиграфическую ценность, выделяем *N. burdigalensis* de la Harpe как подвида вида *N. gallensis* и даем ему название *Nummulites gallensis* Heim subsp. *burdigalensis* subsp. nov.

Подтверждением того, что *N. gallensis* и *N. burdigalensis* представляют собой один и тот же вид, является наличие переходных между ними (по размерам) форм в верхах нижнего эоцена. Шауб (1951) описывает такие формы, как подвида *N. burdigalensis* subsp. б., который ничем не отличается от *N. burdigalensis*, за исключением несколько больших размеров, колеблющихся у форм (B) в пределах 6,2—6,6 мм и у форм (A) — 2,7—4,5 мм. Эти экземпляры, найденные в верхних слоях верхнего шилерового песчаника Швейцарии, т. е. в верхней части нижнего эоцена, по размерам стоят ближе к subsp. *burdigalensis*, и мы относим их к этому подвиду. Морфологические отличия *N. gallensis* subsp. *burdigalensis* от других видов такие же, как и у *N. gallensis*.

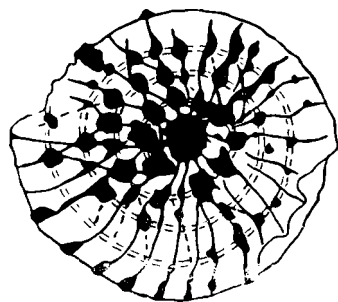


Рис. 1. *Nummulites burdigalensis* de la Harpe. (Schaub, 1951, стр. 91, фиг. 13). Нанесенная нами линия спирали показывает, что большая часть гранул приурочена к точкам пересечения следов септ и спирального валика

NUMMULITES PARTSCHI DE LA HARPE

Табл. III, фиг. 8, 9; табл. IV, фиг. 1—15; табл. V, фиг. 1—4

Основные черты строения типичных форм

Микросферическая форма (B)

Диаметр равен 12—13 мм, толщина 3—4 мм. Следы перегородок радиальные, сближенные, слабо волнистые. Грануляция ясная, обильная, расположенная по спирали и видна главным образом в средней части радиуса. Иногда грануляция не видна. Гранулы образуют 5—6 рядов и расположены между следами септ. Спираль не очень правильная. На радиус в 6 мм приходится 13 оборотов. Толщина спирали различная: то тонкая, то равная $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ шага, который медленно и равномерно растет до середины радиуса. Септы почти перпендикулярные и лишь у края наклоняются, становятся неправильными, толстыми, более или менее аркообразными у основания или в средней части. Септы более сближены там, где обороты сжимаются и

более удалены там, где обороты расходятся. В четверти шестого оборота насчитывается девять перегородок.

Камеры неправильной формы, скорее высокие, хотя в среднем их высота и длина одинаковы. В осевом сечении спираль толстая. Пространства между пластинками спирали широкие и равные. Столбики четкие.

На табл. IV, фиг. 1, 2 приведены изображения *N. partschi* из работы Лягарпа.

Мегасферическая форма (А)

Вместе с микросферической формой *N. partschi* Лягарп описал мегасферического нуммулита, дав ему название *Nummulites oosteri*. В описании автор не говорит о том, что эти нуммулиты представляют собой «пару» (т. е. мега- и микросферическую формы одного вида в современном понимании), однако, судя по тому, что они описаны и изображены совместно, а затем в 1881 г. приведены этим же автором как «пара», Лягарп рассматривал их именно так и в 1880 г. Последующие исследователи без всяких сомнений стали считать обе эти формы как разные генерации одного и того же вида. Однако, если внимательно проанализировать описание и изображения обеих генераций, то можно заметить, что строение мегасферической формы, толщина ее спирали, характер септ и камер значительно отличаются от строения микросферической формы, т. е. от *N. partschi*.

Для сравнения этих признаков приведем некоторые, наиболее важные черты строения *N. oosteri* из описания Лягарпа.

Nummulites oosteri de la Harpe имеет диаметр раковины, равный 2—5 мм, толщину — 1—2 мм. Поверхность несет 6—10 крупных, неправильно рассеянных гранул, расположенных между нитями (следами септ). Гранулы образуют один или несколько рядов по спирали или по окружности. Они более отчетливо видны у края раковины. Спираль правильная, тонкая. На радиус в 1—2 мм приходится 3—4 оборота. Перегородки аркообразные. Высота камер почти равна длине.

Изображения *N. oosteri* из работы Лягарпа приведены на табл. IV, фиг. 3—4.

История изучения вида

Nummulites partschi de la Harpe впервые был описан и изображен в 1880 г. Лягарпом из различных пунктов Венского Леса, причем, под этим названием Лягарп понимал только микросферическую форму. Мегасферическая генерация была описана в той же работе под наименованием *N. oosteri*.

В 1911 г. Буссак (Boussac), рассматривая *N. partschi* de la Harpe, неправильно включил в его синонимiku вид *N. gallensis* Heim, положив тем самым начало путанице в определении этих двух разных видов.

Вслед за Буссаком, М. Сизанкур (Cizancourt, 1929), Ж. Фландрен (Flandrin, 1934) и другие исследователи стали объединять *N. partschi* de la Harpe с *N. gallensis* Heim.

Эта проблема еще больше осложнилась в связи с выделением Дувийе (Douvillé, 1919) вида *N. granifer*, который, как показали исследования Беды (Bieda, 1934), оказался видом *N. partschi* de la Harpe. Кроме того, как подметил Шауб (Schaub, 1951), Дувийе в 1924 г. привел изображение *N. partschi* под названием *N. Lucasi* (стр. 39, фиг. 12а, в).

О том, насколько тяжело отделить *N. burdigalensis* de la Harpe от *N. partschi* de la Harpe свидетельствует и то, что П. Розложник (Rozloznsnik, 1929), издавший рукопись Лягарпа после его смерти¹, включил в синони-

¹ Здесь необходимо отметить, что П. Розложник превысил права редактора. Судя по синонимике, в ее состав вошли работы, которые были изданы после смерти Лягарпа.

Так, в синонимике *N. burdigalensis* входят виды, описанные в 1911, 1919 и 1924 гг., в то время, как Лягарп умер еще в восьмидесятых годах прошлого столетия. Отсутствие в при-

мику вида *N. burdigalensis* все изображения *N. lucasi*, приведенные Дувийе в работе за 1919 г. Уже в 1930 г. Беда отмечал, что среди этих изображений имеются формы в действительности принадлежащие к трем видам: *N. lucasi* Douv., *N. taurica* de la Harpe, *N. granifer* Douv. Последняя, по данным Беды (1934), является бесспорно видом *N. partschi* de la Harpe. К аналогичному выводу об идентичности *N. granifer* Douv. и *N. partschi* de la Harpe пришел и Шауб, который сравнивал топотипы *N. granifer* Douv. из Ган с *N. partschi* de la Harpe. Все это свидетельствует о том, что П. Розложник по сути в синонимизацию *N. burdigalensis* de la Harpe включил *N. partschi* de la Harpe (= *N. granifer* Douv.).

Основной причиной, приводящей к частому смешению *N. burdigalensis* de la Harpe и *N. gallensis* Heim с *N. partschi* de la Harpe, является прежде всего недостаточная характеристика основных отличительных признаков этих форм.

Лягарп (1926), описывая *N. burdigalensis*, не дал сравнения его с *N. partschi*, а Гейм (Heim, 1908) также не привел отличительных признаков *N. gallensis* и *N. partschi*.

Впервые этому вопросу уделил серьезное внимание Беда, который тремя статьями по номенклатуре и классификации некоторых нуммулитов внес большой вклад в познание гранулированных форм.

Прежде всего нужно отметить, что Беда, проанализировав строение *N. partschi* de la Harpe и *N. gallensis* Heim, пришел к окончательному выводу о том, что это различные виды и дал определенные критерии для их разделения. Правда, на наш взгляд, эти критерии являются пока что недостаточными.

Отличительные признаки вида

Необходимо несколько слов сказать о типичном экземпляре формы (B) *N. partschi* de la Harpe. Судя по изображению, приведенному Лягарпом (Harpe Ph. de la. 1880, табл. III/I, фиг. 5а), это рисунок, сделанный по шлифованной поверхности экваториального сечения. Толщина спирали на этом рисунке даже в одном обороте резко изменяется. Объясняется это, по-видимому, тем, что спиральная пластинка одинаковой толщины, но волнистая, была сошлифована на различных уровнях. Там, где плоскость шлифа прошла точно по плоскости симметрии — спираль тонкая, там, где захвачен более близкий к поверхности уровень — спираль толще, так как сечение становится более косым. Это явление часто наблюдается во время шлифования и других видов нуммулитов с неправильной, волнистой спиралью.

В результате анализа рисунка Лягарпа можно сказать, что спиральная пластинка у формы (B) *N. partschi* de la Harpe средней толщины и равна $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ высоты канала и приписывать этому виду толстую спираль, как нередко делается, нет оснований. Тем более нет оснований говорить о толстой спирали у мегасферической формы, если исходить из данных Лягарпа.

После Лягарпа (Harpe Ph. de la, 1880) все последующие исследователи упустили из виду малую толщину спиральной пластинки мегасферической формы (*N. oosteri*) и нередко даже приписывали ей толстую спираль как характерную черту. Необходимо сразу же подчеркнуть, что такой постоянный видовой признак, как толщина спиральной пластинки, нельзя игнорировать. Не может быть резкой разницы в толщине спиральной пластинки у представителей «пары» одного вида, как это мы видим у *N. partschi* и *N. oosteri* Лягарпа. Замеры толщины спирали по рисунку, приведенному Лягарпом, показали $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{10}$ высоты канала у мегасферической формы (*N. oosteri*) и $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ у микросферической (*N. partschi*). Поэтому, по нашему мне-

нении П. Розложника упоминания о том, что синонимизация составлена или дополнена им, может привести к ложному мнению о взглядах Лягарпа на объем видов.

нию, приведенные Лягарпом (Harpe Ph. de la, 1880, табл. III/II, фиг. 2,6) экваториальные сечения *N. oosteri* не являются типичными для формы (А) *N. partschi*, т. е. не полностью отвечают строению его микросферической формы, и должны быть заменены другими топотипами, тем более, что все последующие исследователи приводили мегасферические формы, отличные от котипов формы (А) Лягарпа и близкие к котипам формы (В) Лягарпа.

Новой типичной формой может быть экземпляр, изображенный на табл. 21, фиг. 1, в работе Беда за 1934 г. Этот экземпляр является топотипом из Вашберга (табл. IV, фиг. 5). Характер спирали, форма септ и камер являются типичными для *N. partschi* и соответствуют микросферической форме Лягарпа.

После Лягарпа наиболее детально строение раковины топотипов *N. partschi* изучил Беда (Bieda, 1934). Он сопоставил признаки *N. partschi* de la Harpe и *N. gallensis* Heim и пришел к заключению, что у формы (В) *N. partschi* на поверхности последнего и предпоследнего оборотов гранулы могут быть совсем не видны, хотя на ранних оборотах они присутствуют. На мелкорослых экземплярах гранулы имеют различное расположение: как в периферической части раковины (Bieda, 1934, табл. 21, фиг. 3а), так и в центральной (Bieda, 1934, табл. 21, фиг. 4а), по спирали или неправильно. В отличие от Лягарпа, Беда считает, что гранулы могут располагаться и между следами септ и на самих следах. Беда приходит к выводу, что у различных экземпляров формы (В) общий вид поверхности внешних оборотов различный, а внутренних оборотов — одинаковый. Независимо от характера поверхности внутреннее строение (экваториальное сечение) всех экземпляров одинаковое. Толщина спиральной пластинки составляет $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ высоты канала. Верхний задний угол очень изменчив, вообще же он острый и удлиненный. Камеры серповидные или ромбические, высота их во внутренних оборотах больше длины, а во внешних они могут быть изометрическими.

Беда дополняет также характеристику мегасферической генерации, из которой мы приводим наиболее важные черты. Диаметр — 3,5—4,5 мм, толщина 1,5—2 мм. Гранулы расположены по спирали на следах септ. У края раковины они могут быть и между следами. Толщина спиральной пластинки от $\frac{1}{5}$ до $\frac{1}{2}$ высоты канала. Беда отмечает также, что у *N. partschi* резко отличаются по величине две диагонали, соединяющие одна — верхний задний и нижний передний углы и другая — верхний передний и нижний задний.

В 1951 г. Шaub (Schaub), имевший возможность сопоставить топотипы *N. partschi* de la Harpe и *N. granifer* Douv., и пришедший, как и Беда, к убеждению, что это идентичные формы, отмечает в качестве дополнительного признака для формы (А) *N. partschi* специфическое расположение гранул, которые приурочены к пересечению следов септ с линией прохождения валика спирали. Вблизи периферического края гранулы располагаются точно по спирали на следах септ. В центральной части они не имеют спирального расположения. У мелких экземпляров гранулы часто лежат между следами септ или прислонены к ним. У экземпляров формы (В) отмечается разнообразное расположение гранул. Шaub также подчеркивает наличие экземпляров с отсутствующей грануляцией на внешнем обороте. В экваториальном сечении у большинства форм шаг спирали нарастает к периферическому краю, но у некоторых экземпляров, начиная с 8—10 оборотов, шаг либо одинаковый, либо даже уменьшается. Толщина спирали $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ высоты камеры. Во внутренних оборотах перегородки более правильные и менее загнутые назад, чем во внешних.

Несмотря на то, что вид *N. partschi* de la Harpe был подвергнут изучению такими крупными палеонтологами, как Лягарп и Беда, затем еще раз перепределен по топотипам Шaubом, до сих пор нет четкой формулировки основных признаков ни внешнего облика, ни внутреннего строения этого вида.

Анализ описаний и изображений *N. partschi*, приведенных автором вида, а также Бедой и Шаубом, и изучение многочисленных экземпляров из Карпат (табл. IV, фиг. 7—15, табл. V, фиг. 1—4) и Крыма позволили нам выявить наиболее характерные признаки его строения. Используя часть описанных ранее признаков, мы предлагаем несколько замечаний о характере внутреннего строения раковины форм (А) и (В) *N. partschi*, которое является, на наш взгляд, главным при его определении и сравнении с другими видами.

1. Внешняя поверхность. Характер следов септ и расположение гранул на поверхности внешнего и других оборотов не могут быть использованы как характерные признаки, присущие только *N. partschi*. Ранее отмечавшееся спиральное расположение гранул может быть таковым у любого гранулированного вида (*N. burdigalensis*, *N. gallensis*, *N. perforatus* и др.). В том случае, если столбики отходят главным образом от валиков оборотов, то на поверхности гранулы располагаются по спирали (рис. 2).

Чаще всего такое расположение наблюдается в краевой части раковины. В центральной и средней частях, где столбики могут начинаться не от валиков, а от спиральной пластинки, гранулы располагаются беспорядочно и затухивают даже спиральное расположение тех гранул, столбики которых идут от валиков (рис. 3). Чем больше столбиков отходит от спиральных пластинок оборотов, а не от валиков, тем беспорядочней расположение гранул на поверхности. Кроме того, некоторые столбики не доходят до поверхности последнего оборота. Поэтому, естественно, мы встречаем, как отмечали уже и Беда и Шауб, экземпляры *N. partschi* не только со спиральным размещением гранул, но и с беспорядочным. Вот почему несмотря на то, что у *N. partschi* как у формы (А), так и у формы (В) хотя часто и встречается спиральное расположение гранул, этот признак нельзя считать присущим только данному виду. Что же касается взаиморазмещения гранул и следов септ, то и оно может быть различным. Исследуя топотипы, Беда и Шауб не подтвердили вывода Лягарпа о том, что у *N. partschi* гранулы располагаются только между следами септ. На наш взгляд, в размещении гранул на следах септ, между ними или около них не может быть строгой закономерности, определенной для каждого вида. Мы не знаем форм, у которых был бы только один тип размещения гранул. Чаще всего преобладает какой-либо из типов размещения гранул, но всегда даже на одном экземпляре можно проследить гранулы, сидящие на следах септ, между ними или около них.

Закономерности в размещении гранул и следов септ не может быть по следующим причинам.

Как видно в любом экваториальном сечении, септы в двух соседних оборотах могут лежать супротивно или располагаться в шахматном порядке. Конечно, в последнем случае септа одного оборота не всегда строго соответствует середине между двумя септами соседнего оборота. Она может быть только несколько смещенной по отношению к септе другого оборота.

Это значит, что след септы на поверхности одного оборота (даже при условии, если эти следы прямые радиальные) может находиться не только не-

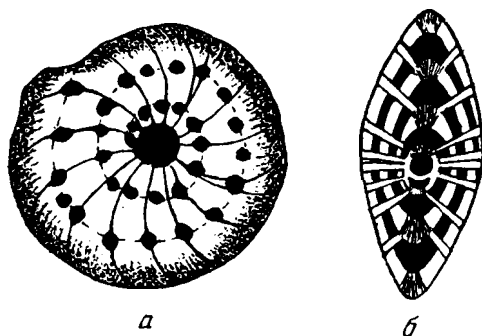


Рис. 2. Приуроченность столбиков к валикам спирали (осевое сечение) обуславливает спиральное расположение гранул на поверхности оборотов.

а — поверхность раковины, б — осевое сечение

посредственно под следом вышележащего оборота, но и быть смещенным. В таком случае столбики, пронизывая на поверхности след септы нижнего оборота, попадают между следами септ, вышележащего оборота. В том же случае, когда следы септ нескольких оборотов находятся непосредственно один над другим, то столбик может либо пронизать следы септ всех оборотов, либо во всех оборотах попасть между следами септ. Если же учесть, что следы септ чаще всего извилисты, и отличны по конфигурации в каждом оборо-

те, то ни о какой закономерности во взаиморазмещении гранул и следов септ не может быть речи. В каждом обороте они будут располагаться по-разному (рис. 4).

Таким образом, для внешней поверхности *N. partschi* de la Harpe характерны радиальные извилистые до меандроформных следы септ, хорошо развитая грануляция; гранулы размещаются спирально или беспорядочно на следах и между следами септ.

У мегасферических форм спиральное расположение гранул выражено часто более отчетливо. Критериев для отличия

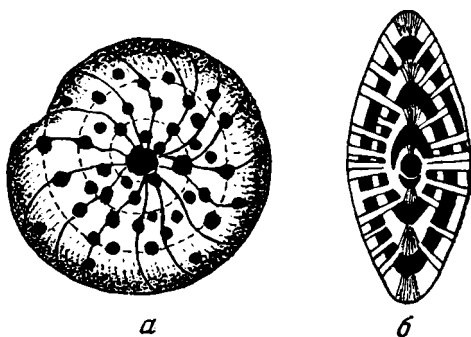


Рис. 3. Столбики отходят как от валиков, так и от различных участков спиральной пластинки (осевое сечение), поэтому на поверхности гранулы располагаются по спирали и беспорядочно

а — поверхность раковины, б — осевое сечение

от других гранулированных видов внешняя поверхность не даст.

2. Внутреннее строение. В экваториальном сечении спиральная пластинка средней толщины, равная $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ высоты канала, иногда неправильная. Шаг спирали растет более или менее равномерно, хотя встречаются микросферические экземпляры, у которых он возрастает в двух-трех предпоследних оборотах, а в последнем обороте становится меньше. Главными отличительными признаками этого вида являются: форма септ, их наклон, характер верхнего заднего угла, форма камер, а также отношение высоты камеры к высоте спирального канала.

Септы дугообразно изогнутые, сильно наклоненные. У внутренней спирали они почти прямые, изгиб же начинается во второй половине и особенно сильно выражен у внешней спирали. Часто септы извилистые с коленчатыми перегибами то в средней части, то у внешней спирали. Камеры широко серповидные с углубленными острым верхним задним углом. Они более развиты в высоту, чем в длину. Во внутренних оборотах высота камер явно больше длины, во внешних — высота превышает длину или равна ей. В последнем обороте иногда встречаются камеры, длина которых несколько больше высоты.

Беда (Bieda, 1934) для более точного определения вида *N. partschi* и для отделения его от *N. gallensis* предложил производить замеры двух диагоналей камер, причем этот автор отмечал, что у *N. partschi* de la Harpe диагональ, соединяющая верхний задний угол с передним нижним углом (I), намного превышает диагональ, соединяющую передний верхний и нижний задний углы (II). Он также подчеркнул, что у *N. gallensis* Heim указанные диагонали почти равны. На первый взгляд такой признак как соотношение двух диагоналей камер кажется надежным, и при визуальном сопоставлении экваториальных сечений *N. partschi* и *N. gallensis* эти соотношения кажутся различными. Однако мы сделали замеры диагоналей на изображениях данных Лягарпом (Harpe Ph. de la, 1880), Бедой (Bieda, 1934) и Геймом (Heim, 1908). Результат оказался неожиданным. У обоих видов диагональ

I намного превышает диагональ II, причем это превышение колеблется в одних пределах и у *N. gallensis* Heim и *N. partschi* de la Harpe. Отношение диагонали I к диагонали II у *N. partschi* равно в среднем 2—2,2, а у *N. gallensis* 1,8—2 (табл. III, фиг. 3—7, табл. IV, фиг. 2, 4, 5б, 6). Это свидетельствует о том, что отношение диагоналей камер не является видовым признаком.

Мы предлагаем производить замеры высоты канала, взятой по радиусу между двумя оборотами, и высоты камеры, измеренной между двумя оборотами параллельно перегородкам. Замер лучше производить в средней части камеры на одинаковом расстоянии от обеих перегородок (рис. 5). Отношение высоты камеры к высоте канала различное для каждого из рассматриваемых видов, т. е. для *N. partschi* и для *N. gallensis*. У первого оно равно 1,5—1,8, у второго 1—1,2. По нашему мнению, это главный критерий для разделения этих двух видов, так как он отражает наклон септ и форму камер, чем *N. partschi* и *N. gallensis* больше всего и отличаются друг от друга.

Следует остановиться на стратиграфическом распространении *Nummulites partschi*. Автор вида Лягарп не привел данных о распространении во времени *N. partschi*. Беда (Bieda, 1938, 1939, 1946) пришел к выводу о широком стратиграфическом диапазоне этого вида, считая, что он распространен во всем, или почти во всем эоцене.

Дувийе (Douvillé, 1919) описал *N. granifer* (= *N. partschi*) из нижнего эоцена Бо — д'Арпо и Ган.

Шауб, пишет, что первые редкие экземпляры *N. partschi* встречаются уже в низах ипрского яруса, но вид наиболее характерен для его верхней части.

В Карпатах и Крыму *N. partschi*, по нашим данным, широко распространен в нижнем эоцене, где встречается вместе с *N. planulatus* Lam. и *N. globulus* Leym., а также в среднем эоцене вместе с такими видами, как *N. laevigatus* Brug., *N. perforatus* (Montf.), *N. gallensis* Heim, *N. atacicus* Leym., *N. distans* Desh. Вместе со среднеэоценовым комплексом *N. partschi* широко распространен во флише Северной Буковины.



Рис. 5. Экваториальное сечение.

а — высота спирального канала; б — высота камеры

Что касается нижнеэоценовых местонахождений, то здесь нужно особо подчеркнуть с. Пасечна. Ранее из с. Пасечна, около города Надворная, на северном склоне Карпат, Бедой (Bieda, 1928) и Сизанкур (Cizancourt, 1928), а позже Г. И. Немковым (1955) и Б. Т. Голевым (1954, 1957) вместе с *N. planulatus* Lam., *N. globulus* Leym. был описан вид *N. lucasi* (= *N. burdigalensis* de la Harpe), представленный здесь огромным количеством экземпляров обеих генераций. Детальный анализ строения этих гранулированных форм, проведенный в настоящее время, показал, что описанный из с. Пасечна *N. lucasi* относится в действительности к виду *N. partschi* de la Harpe. Для сравнения с топотипами приводим изображения нескольких экземпляров микросферической и мегасферической генераций из этого местонахождения (табл. IV, фиг. 7—15, табл. V, фиг. 1—4).

Кроме находок в с. Пасечна, *N. partschi* встречается в нижнем эоцене Карпат и в других местах, будучи приурочен здесь к низам выгодской свиты.

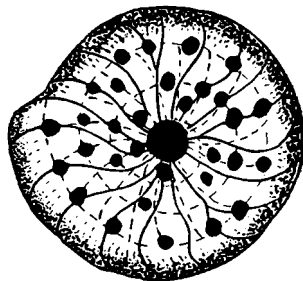


Рис. 4. Различное взаиморасположение следов септ и гранул на последнем и предпоследнем оборотах. Гранулы расположены на следах септ и между ними

Таким образом, можно с уверенностью говорить о распространении *N. partschi* в нижнем и среднем эоцене. Что касается приуроченности его к верхнему эоцену, как отмечает Беда, то согласиться с этим пока трудно. Изучение комплексов фауны с. Селетин на Буковине, которые сыграли определенную роль в формировании взгляда Беды на широкое стратиграфическое распространение некоторых видов, привело нас к твердому убеждению в том, что в этом местонахождении комплексы нуммулитов смешанные. Несомненно, что раковины *N. partschi* (и встречающиеся там же раковины *N. gallensis* subsp. *burdigalensis* subsp. nov.), находясь вместе с такими верхнеэоценовыми видами, как *N. variolarius* Lam., *N. chavannesi* de la Harpe, *N. budensis* Hantk., *N. striatus* (Brug.), *N. jabiani* Prev., являются переотложенными. Подтверждением служит также окатанность не только целых раковин, но и обломков.

NUMMULITES INKERMANENSIS SCHAUB

Табл. V, фиг. 6—8, табл. VI, фиг. 1—9

Основные черты строения типичных форм

Описание микросферической формы приводится по П. Розложнику (P. Rozložník, 1929), мегасферической — по Б. Т. Голеву.

М и к р о с ф е р и ч е с к а я ф о р м а (B)

Диаметр 8 мм (замерен нами по изображению, табл. V, фиг. 6). Следы септ радиальные, редкие, у края загнутые. Грануляция сосредоточена в центре и расположена неправильно. Гранулы чаще размещены на следах септ, но встречаются и между ними. На последнем обороте гранул меньше чем на внутренних оборотах. Иногда внешние обороты лишены гранул. Септы во внешних оборотах почти прямые у внутренней спирали и слабо загнуты у внешней, образуя неглубокий верхний задний угол. Форма камер переходная к ромбической, свод камер слабо выпуклый. У края длина камер становится больше высоты. Камеры в последних оборотах — изометрические. Судя по изображению в таблицах П. Розложника, его заключение о том, что в последних оборотах длина камер превышает высоту, не соответствует действительности.

М е г а с ф е р и ч е с к а я ф о р м а.

Несмотря на то, что микросферическая и мегасферическая формы имеют одинаковые признаки, мы приведем краткое описание последней, так как она описывается и изображается впервые (табл. V, фиг. 8, табл. VI, фиг. 1, 2, 3, 7, 8, 9).

Раковины мегасферической генерации имеют диаметр 2,6—3,6 мм, толщину — 1,5—2 мм. Поверхность покрыта радиальными, прямыми или серповидно закрученными следами септ. Грануляция редкая, чаще приурочена к центральной части, но у некоторых экземпляров доходит почти до края. Гранулы размещены на следах септ, реже между ними или приклонены к ним. Спиральная пластинка правильная, толстая и равна $\frac{3}{4}$ или всей высоте спирального канала. Септы слабо наклоненные, почти прямые у внутренней и дугообразно изогнутые у внешней спирали. Они образуют совсем неглубокий верхний задний угол. В первом обороте септы серповидные. Камеры во всех оборотах изометрические, длина их почти равна высоте. Иногда во внешнем обороте встречаются более длинные камеры. Центральная камера крупная. Первая — округлая, вторая — полулунная. Величина всей мегасферы равна 0,4—0,6 мм. Небольшой наклон перегородок делает камеры мегасферической формы очень похожими на камеры *N. gallensis* Heim, но встречаются некоторые экземпляры с несколько большим наклоном септ подобно тому, как это наблюдается у *N. partschi* de la Harpe. Однако у *N. partschi* очень глубокий верхний задний угол, а у *N. inkermanensis* с наклонными септами — мелкий.

В 1874 г. Лягарп среди крымских нуммулитов выделил *N. Lucasana* var. которого позже (Harpe Ph. de la, 1926, стр. 69, 70) назвал как *N. Lucasana* var. *taurica* причем, Лягарп дал лишь очень краткую характеристику мегасферической формы из Севастополя, не приведя изображения.

В 1929 г. П. Розложник (Rozloznsnik) вновь описал образцы Лягарпа, дав им название *Nummulites tauricus* de la Harpe. Розложник, кроме описания мегасферической формы, впервые привел характеристику микросферической генерации из Инкермана (Крым) и изобразил обе генерации. Однако Беда (1934), изучивший голотип *N. tauricus* (A) из Севастополя (в коллекции Лягарпа он обозначен как *N. Lucasana* var. *taurica*), пришел к выводу, что этот экземпляр относится к *N. partschi* de la Harpe (A). Изображение этого экземпляра было дано Розложником (1929), из работы которого мы и воспроизводим его на табл. V, фиг. 5.

Поскольку голотип *N. tauricus* форма (A) оказался видом *N. partschi* de la Harpe, а микросферическая форма, отличная по своему строению от мегасферической не могла оставаться под тем же названием, Шауб (1951) предложил для экземпляров формы (B) из Инкермана, описанных и изображенных Розложником (1929) на табл. II, фиг. 13, 21, 22, 25 и на табл. VII, фиг. 4, новое название — *Nummulites inkermanensis* Schaub. На табл. V, фиг. 6, 7 мы приводим изображение экземпляра из работы Розложника (Rozloznsnik, 1929), принятого Шаубом за голотип *N. inkermanensis*.

В связи с тем, что из Инкермана мегасферическая форма была неизвестна, Шауб привел изображение и описание *N. cf. inkermanensis* (A) из верхнеплистового песчаника Швейцарии (Schaub, 1951, стр. 120, фиг. 101 а—с).

Изучив эти изображения, мы пришли к твердому убеждению, что описанный Шаубом экземпляр не может быть обозначен даже как *N. cf. inkermanensis* (A). Характер спирали и особенно форма камер, длина которых в большинстве оборотов больше высоты, свидетельствуют о том, что этот нуммулит стоит ближе к группе *N. perforatus* (Montf.), чем к *N. inkermanensis* (A). Таким образом, до настоящего времени мегасферическая форма *N. inkermanensis* никем не была ни изображена, ни описана.

Летом 1958 г. в Инкермане, около Севастополя, одним из авторов настоящей статьи, Б. Т. Голевым, были предприняты специальные поиски *N. inkermanensis* Schaub, особенно мегасферических форм. В 35—40 м ниже кровли среднеэоценового нуммулитового известняка, у подножья склона (на котором заложен карьер, разрабатывающий известняки как строительный камень) в пачке слоев около 8—10 м мощности было обнаружено около 30 экземпляров *N. inkermanensis* Schaub, среди которых оказались как микросферические, так мегасферические формы. Здесь же было встречено большое количество раковин *N. partschi* de la Harpe (кроме других видов, из раковин которых состоит весь известняк).

Несколько раньше, в 1954 г. Б. Т. Голевым, а затем и К. Л. Хлопониным в среднеэоценовом флише северного склона Карпат были обнаружены также не только микросферические, но и мегасферические формы *N. inkermanensis* Schaub, изображения которых приводятся на табл. V, фиг. 8, табл. VI, фиг. 1—4 а—б.

Отличительные признаки вида

Располагая экземплярами хорошей сохранности микросферических и мегасферических форм из Крыма, т. е. топотипами (табл. VI, фиг. 5—9) и из Карпатского флиша (табл. VI, фиг. 1—4), мы считаем необходимым привести дополнительные (к описанию Розложника) признаки *N. inkermanensis* Schaub, поскольку описание Розложника недостаточно полное.

Самым важным отличительным признаком *N. inkermanensis* является толстая спиральная пластинка, толщина которой равна $\frac{3}{4}$ или всей высоте спирального канала. Септы слабо наклоненные с неглубоким верхним задним углом и образуют изометрические, ромбовидные камеры, близкие по форме к камерам *N. gallensis* Heim, от которого *N. inkermanensis* отличается своей толстой спиралью. Иногда встречаются мегасферические формы с более наклоненными септами, но толстая спиральная пластинка дает возможность легко отличить их от других видов.

Размеры найденных в Инкермане микросферических форм, несколько меньше приведенных Розложником. Наши экземпляры имеют диаметр 4,5—5 мм, толщину — 2—2,3 мм (табл. VI, фиг. 4—6).

Несмотря на то, что Беда много сделал для разрешения вопроса о *N. tauricus*, необходимо отметить некоторые его выводы, вызывающие возражения. В частности, мы не можем согласиться с заключением Беды (Bieda, 1934) о том, что микросферические формы *N. tauricus*, описанные Розложником из Крыма, могут быть названы либо *N. parva var major*, либо *N. gallensis* var. *minor*. *N. tauricus* (B), описанный Розложником (Rozlozchnik, 1929), отличается от *N. gallensis* не только меньшими размерами, но главным образом своей значительно более толстой спиралью. Толстая спиральная пластинка является самым характерным признаком *N. inkermanensis*, чем этот вид и отличается от других гранулированных нуммулитов также легко, как и *N. rotularius* — от близких негранулированных форм. Вот почему мы разделяем мнение Шайба (Schaub, 1951) о необходимости выделения микросферических форм бывшего вида *N. tauricus* под новым названием *N. inkermanensis*.

Вид *N. inkermanensis* Schaub приурочен к отложениям среднего эоцена. В Крыму (г. Инкерман) он распространен в нижней части среднеэоценовых нуммулитовых известняков. В Восточных Карпатах встречается в среднем эоцене (буковинские слои выгодской свиты), где найден вместе с *N. rotularius* Desh., *N. parichi* de la Harpe, *N. gallensis* Heim, *N. perforatus* (Montf.) *N. laevigatus* Brug.

ЛИТЕРАТУРА

- Голев Б. Т. Стратиграфия палеогена северного склона Карпат по фауне нуммулитов. Автореферат диссертации. Изд. Львовского ун-та, 1954.
- Голев Б. Т. О стратиграфическом значении *Nummulites globulus* Leymerie в Восточных Карпатах и распределении его генерации. — Геол. сб. львовского геол. об-ва, 1957, № 4.
- Немков Г. И. Нуммулиты и орбитонды Покутско-Мармарошских Карпат и Северной Буковины. — Материалы по биостратиграфии западных обл. Украинской ССР. Госгеолтехиздат, 1955.
- D'Archiac A. Histoire des progrès de la géologie, t. III. Paris, 1850.
- D'Archiac et Haime. Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde, précédée d'un résumé géologique et d'une monographie des Nummulites. Paris, 1853.
- Bieda F. Nummulity i Ortofragminy eocenu z Pasiecznej kolo Nadwornej. — Rocznik Polsk. Tow. Geol., 1927, t. IV, Kraków, 1928.
- Bieda F. Uwagi o nomenklaturze i systematyce niektórych gatunków nummulin. — Rocznik Polsk. Tow. Geol., 1930—1931, t. VII. Kraków, 1930.
- Bieda F. Remarques sur la nomenclature et la classification de certaines espèces de Nummulines, II partie. — Bull. Intern. Acad. Polon. Sci. et Lettres, ser. B. Cracovie, 1933.
- Bieda F. Remarques sur la nomenclature et la classification de certaines espèces de Nummulines, III partie. — Bull. Intern. Acad. Polon. Sci. et Lettres, ser. B. Cracovie, 1934.
- Bieda F. O nummulitach z lupków menilitowych ze Seletyna na Bukowinie. — Sprawozd. Polsk. Inst. Geol., t. IX, zeszyt 2. Warszawa, 1938.
- Bieda F. Numuliny z fliszu magurskiego z okolic Limanowy. Serv. Geol. Pologne, Bull. 9. Warszawa, 1939.
- Bieda F. Stratygrafia fliszu Karpat polskich na podstawie duzych otwornic. — Rocznik Polsk. Tow. Geol., t. XVI. Kraków, 1946.
- Boussac J. Études paléontologiques sur le Nummulitique alpine. Mém pour servir à l'expl. de la carte géol. dét. de la France. Paris, 1911.

- C i z a n c o u r t M. O kilku nummulitach z fliszu karpackiego i ich znaczeniu dla stratygrafiji Karpat.— Kosmos, ser. A, rocznik 53 za rok 1928. Lwów, 1929.
- D o u v i l l é H. L'éocène inférieur en Aquitaine et dans les Pyrénées. Mem. pour servir à l'expl. de la carte geol. dét. de la France. Paris, 1919.
- D o u v i l l é H. Les premières Nummulites dans l'éocène du Bearn.— C. R. Acad. Sci., t. 178. Paris, 1924.
- F l a n d r i n J. La faune de Tizi Renif près Dra el Mizan (Algérie).— Bull. Soc. Geol. France, ser. 5, t. IV, 1934.
- H a r p e Ph. de la. Note sur les Nummulites de la Crimée.—Bull. Soc. vaudoise Sci. Nat., t. XIII. Lausanne, 1874.
- H a r p e Ph. de la. Note sur les Nummulites Partsch et Oosteri de la Harpe, du calcaire du Michelsberg près de Stockerau (Autriche) et du Gurnigelsandstein de Suisse.— Bull. Soc. Vaudoise Sci. Nat., vol. XVII. Lausanne, 1880 (1881).
- H a r p e Ph. de la. Etude des Nummulites de la Suisse et revision des espèces eocènes genres Nummulites et Assilina.— Mem. Soc. Paleontol. Suisse, vol. VII, X. Geneve, 1881.
- H a r p e Ph. de la. Matériaux pour servir à une monographie des Nummulines et Assilines, rédigé par P. Rozložník.— Ann. kir. Földtani Intezet Evkönyve, XXVII kötet I füzet. Budapest, 1926.
- H e i m A. Die Nummuliten- und Flyschbildungen der Schweizeralpen.— Abhandl. Schweiz. Paläontol. Ges., t. XXXV. Zürich, 1908.
- P r e v e r P. Le Nummuliti della Forca di Presta nell'Appennino centrale e dei dintorni di Pontenza nell'Appennino meridionale.— Mém. Soc. Paleontol. Suisse, vol. XXIX, Genève, 1902.
- R o u a u l t A. Description des fossiles de terrain eocène des environs de Pau.— Mém. Soc. Geol. France, 1850, ser. 2, t. III.
- R o z l o z n i k P. Studien über Nummulinen.— Geologica Hungarica, fasc. 2. Budapestini, 1929.
- S c h a u b H. Stratigraphie und Paläontologie des Schlierenflysches mit besonderer Berücksichtigung der paleocaenen und untereocaenen Nummuliten und Assilinen.— Schweiz. Paläontol. Abhandl., Bd. 68, Basel, 1951.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Т а б л и ц а I

- Фиг. 1. *Nummulites burdigalensis* de la Harpe (A). Schaub, 1951, фиг. 83. Бо—д'Арро, верхняя часть ипрского яруса, коллекция Лягарпа Лозанна, № 32085, × 12,5
- Фиг. 2. *Nummulites burdigalensis* de la Harpe (A). Schaub, 1951, фиг. 84а, Куссак, верхняя часть ипрского яруса, топотип, × 12,5
- Фиг. 3. *Nummulites burdigalensis* de la Harpe (A). Schaub, 1951, фиг. 85. Ган, верхняя часть ипрского яруса, × 12,5
- Фиг. 4. *Nummulites burdigalensis* de la Harpe (B). Schaub, 1951, фиг. 74. Бо—д'Арро, верхняя часть ипрского яруса, паратип, коллекция Лягарпа. Лозанна, № 32079, × 12,5
- Фиг. 5. *Nummulites burdigalensis* de la Harpe (B). Schaub, 1951, фиг. 75. Куссак, верхняя часть ипрского яруса, топотип, × 12,5
- Фиг. 6. *Nummulites burdigalensis* de la Harpe (B). Schaub, 1951, фиг. 78а. Ган, верхняя часть ипрского яруса, № Gt, 10а, × 12,5
- Фиг. 7. *Nummulites burdigalensis* de la Harpe (B). Schaub, 1951, фиг. 76. Ган, верхняя часть ипрского яруса, × 12,5

Т а б л и ц а II

- Фиг. 1. *Nummulites burdigalensis* de la Harpe (B). Schaub, 1951, табл. I, фиг. 13. Куссак, верхняя часть ипрского яруса, голотип (лектотип), коллекция Лягарпа, Лозанна, № 32080. × 10
- Фиг. 2, 3. *Nummulites burdigalensis* de la Harpe (B). Schaub, 1951, табл. I, фиг. 14, 15. Куссак, верхняя часть ипрского яруса, паратипы, коллекция Лягарпа, Лозанна, № 32080, × 10
- Фиг. 4. *Nummulina gallensis* Heim (B). Heim 1908, табл. V, фиг. 38. Швейцарские Альпы, кантон Северный Галлен, верхний лютет, × 6

Фиг. 5. *Nummulina gallensis* Heim (B). Heim, 1908, табл. V, фиг. 40. Швейцарские Альпы, кантон Северный Галлен, верхний лютет, $\times 6$

Фиг. 6, 7, 8, 9. *Nummulina gallensis* Heim (A). Heim, 1908, табл. V, соответственно фиг. 7, 8, 15, 13. Швейцарские Альпы, кантон Северный Галлен, верхний лютет, $\times 6$

Т а б л и ц а III

Фиг. 1. *Nummulina parva* Douv (A). Bieda, 1933, табл. 13, фиг. 3 в. Ган, $\times 10$

Фиг. 2. *Nummulina parva* Douv. (B). Bieda, 1933, табл. 13, фиг. 7 в. Ган $\times 10$

Фиг. 3, 4, 5. *Nummulina gallensis* Heim (A). Heim, 1908, табл. V, соответственно фиг. 20, 22, 21. Швейцарские Альпы, кантон Северный Галлен, верхний лютет, $\times 6$

Фиг. 7. *Nummulina gallensis* Heim (B). Heim, 1908, табл. IV, фиг. 7 в. Швейцарские Альпы, кантон Северный Галлен, верхний лютет, $\times 12$

Фиг. 8, 9. *Nummulina partschi* de la Harpe (A). Bieda, 1934, табл. 21, фиг. 3 в, 5 в. Вашберг около Вены, эоцен, $\times 4$

Т а б л и ц а IV

Фиг. 1, 2. *Nummulites partschi* de la Harpe. Harpe Ph. de la (1880), табл. III/I, фиг. 2 а, 5 а

Фиг. 3, 4. *Nummulites oosteri* de la Harpe. Harpe Ph. de la (1880), табл. III/II, фиг. 1 а, 2 а

Фиг. 5а б, 6. *Nummulina partschi* de la Harpe (A). Bieda, 1934, табл. 21, фиг. 1 а, в, 2. Вашберг около Вены, эоцен, $\times 8$

Фиг. 7—13. *Nummulites partschi* de la Harpe (A). Восточные Карпаты, с. Пасечна около города Надворная, выгодская свита, нижний—средний эоцен, коллекция Б. Т. Голева, $\times 10$

Фиг. 14, 15. *Nummulites partschi* de la Harpe (B). Восточные Карпаты, с. Пасечна около города Надворная, выгодская свита, нижний—средний эоцен, коллекция Б. Т. Голева, $\times 10$

Т а б л и ц а V

Фиг. 1—4. *Nummulites partschi* de la Harpe (B). Восточные Карпаты, с. Пасечна, около города Надворная, выгодская свита, нижний—средний эоцен, коллекция Б. Т. Голева, $\times 10$

Фиг. 5. *Nummulina taurica* de la Harpe (A). Pozloznsnik, 1929, табл. III, фиг. 26, Крым, Севастополь, голотип, коллекция Лягарпа, $\times 5$

Фиг. 6. *Nummulina taurica* de la Harpe (B). (*Nummulites inkermanensis* Schaub). Pozloznsnik, 1929, табл. II, фиг. 13, Крым, Инкерман. Этот экземпляр принят Шаубом (1951) за голотип *N. inkermanensis* Schaub, $\times 5$

Фиг. 7. Рисунок фиг. 6. Pozloznsnik, 1929, табл. VII, фиг. 4.

Фиг. 8. *Nummulites inkermanensis* Schaub (A). Восточные Карпаты, Северная Буковина, окрестности с. Бергомет, поток Лекече, буковинские слои, средний эоцен, коллекция Б. Т. Голева, $\times 10$

Т а б л и ц а VI

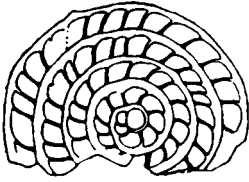
Фиг. 1, 2. *Nummulites inkermanensis* Schaub (A). Восточные Карпаты, Северная Буковина, окрестности с. Бергомет, поток Лекече, буковинские слои, средний эоцен, коллекция Б. Т. Голева, $\times 10$

Фиг. 3. *Nummulites inkermanensis* Schaub (A). Восточные Карпаты, Северная Буковина, с. Шепот на р. Серете, поток Петровец, верхняя часть выгодской свиты, средний эоцен, коллекция Б. Т. Голева, $\times 12,5$

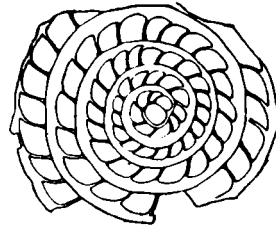
Фиг. 4а, б. *Nummulites inkermanensis* Schaub (B). Восточные Карпаты, Северная Буковина, с. Шепот, поток Тряпниковатый, выгодская свита, средний эоцен, коллекция Б. Т. Голева. Фиг. 4а $\times 13$, 4; фиг. 4б $\times 10$

Фиг. 5а, б, 6. *Nummulites inkermanensis* Schaub (B). Крым, Инкерман, топотипы, нижняя часть среднего эоцена, коллекция Б. Т. Голева, $\times 11$

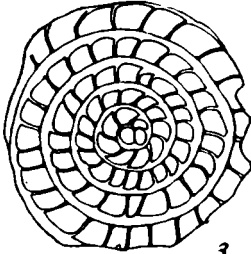
Фиг. 7, 8, 9. *Nummulites inkermanensis* Schaub (A). Крым, Инкерман, топотипы, нижняя часть среднего эоцена, коллекция Б. Т. Голева, $\times 11$ (Коллекция Б. Т. Голева хранится в геологическом музее Львовского университета им. Ивана Франко)



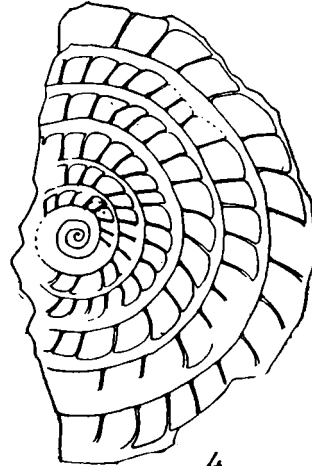
1



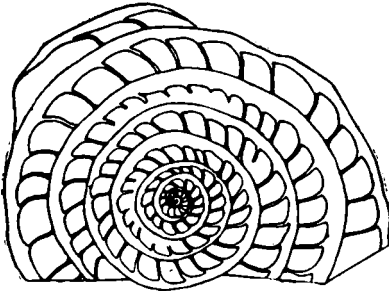
2



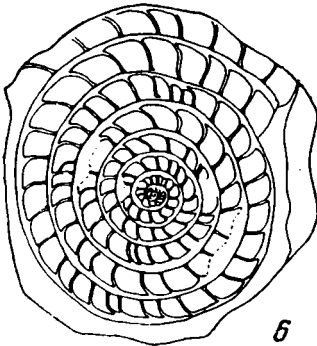
3



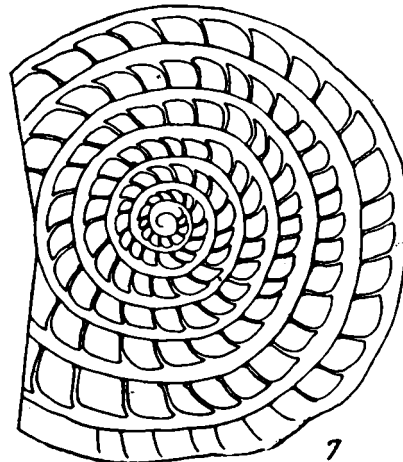
4



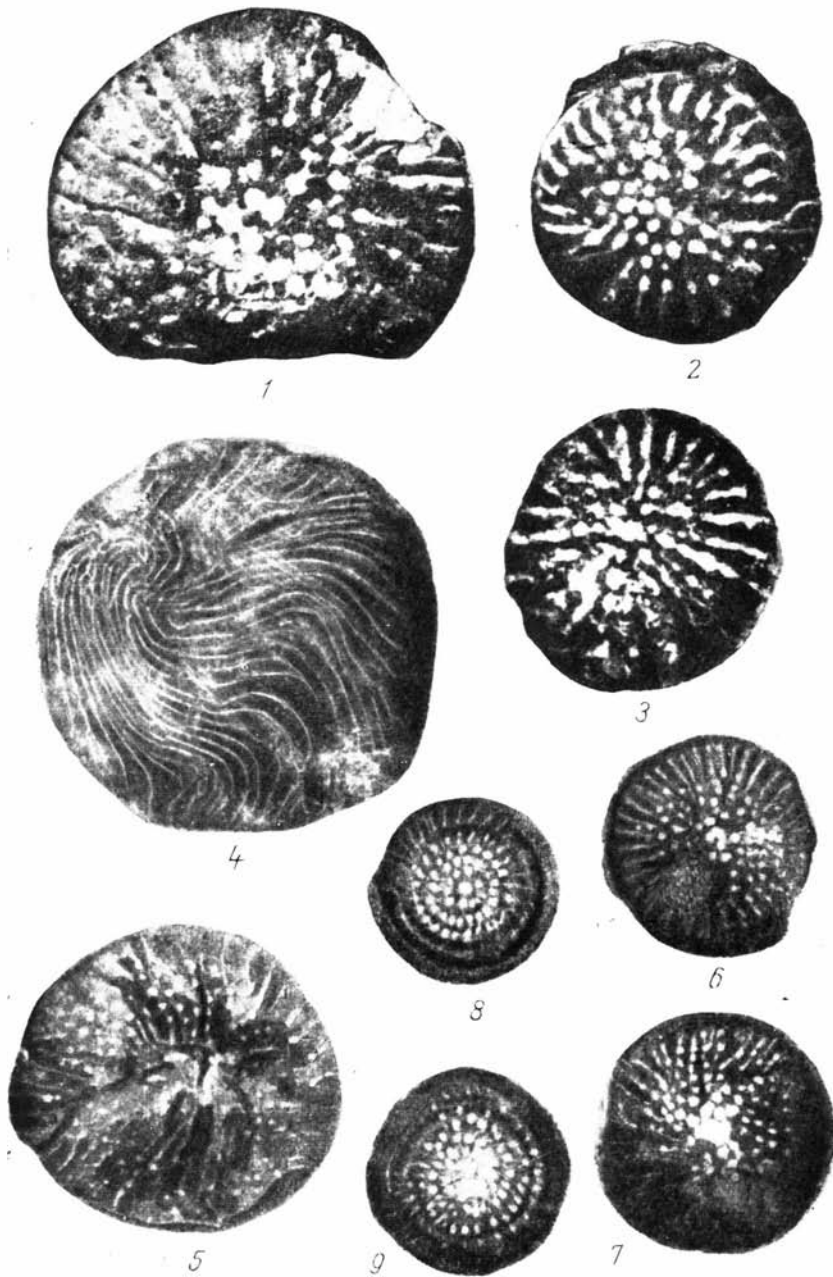
5

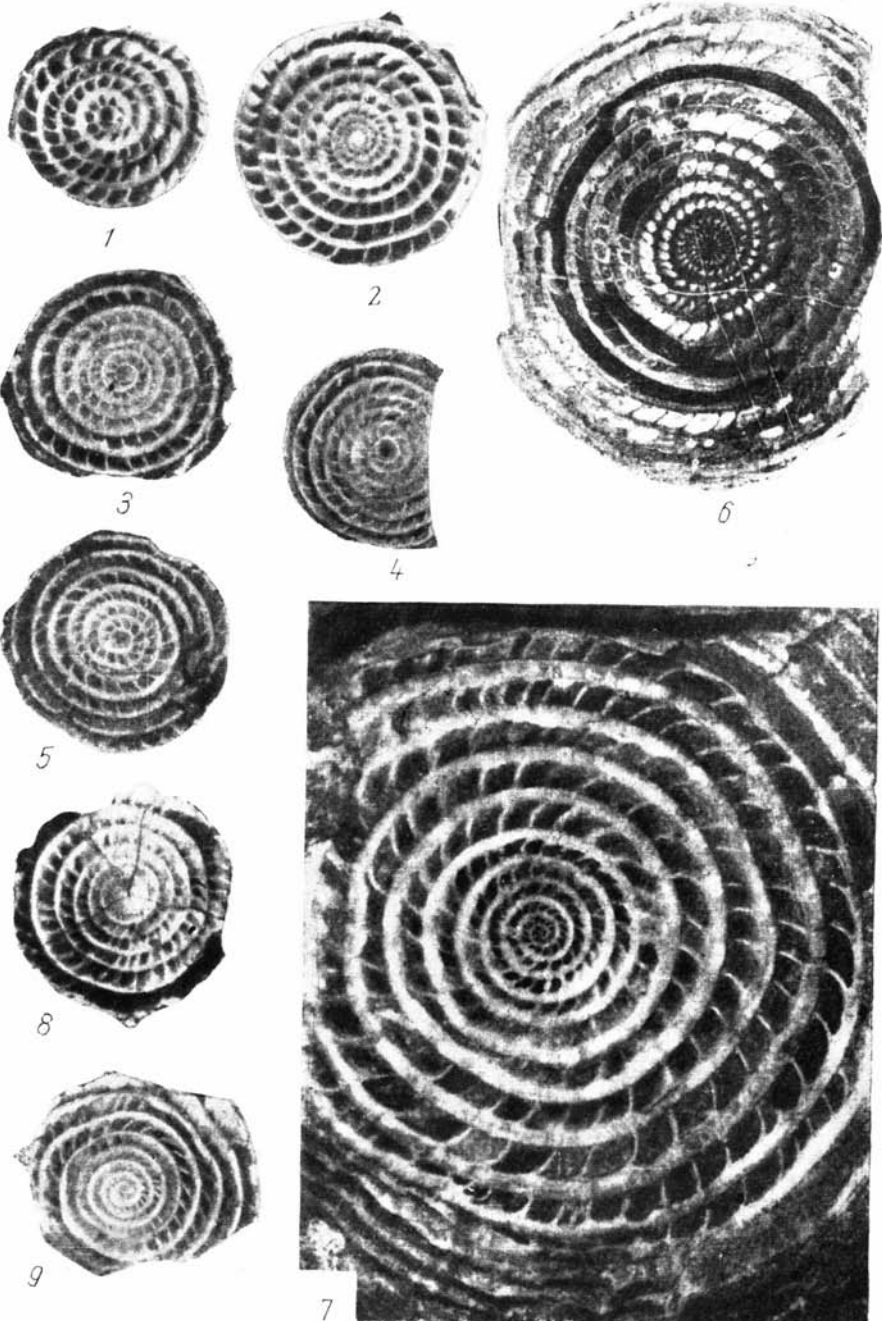


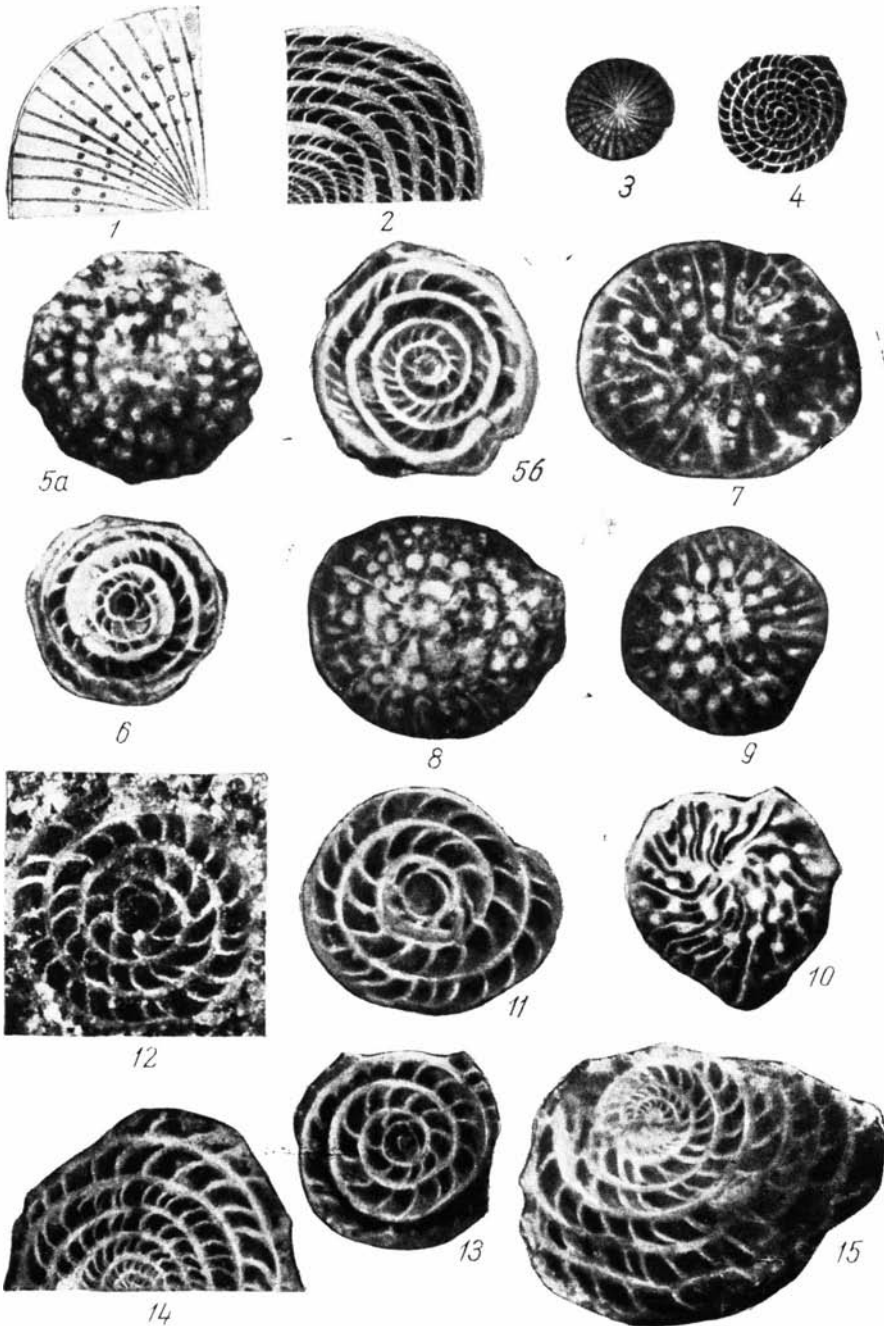
6

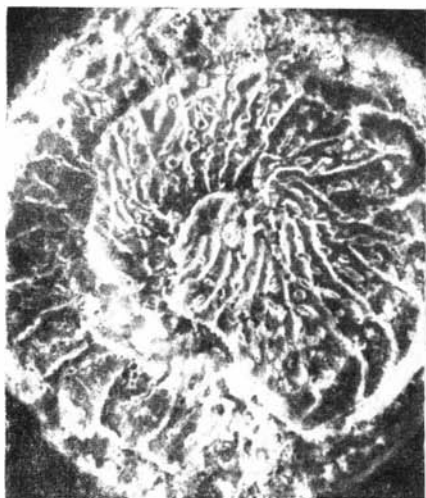


7





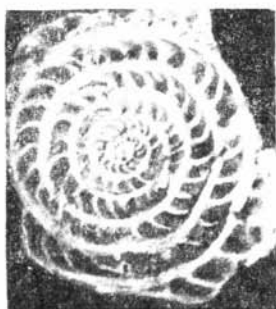




1



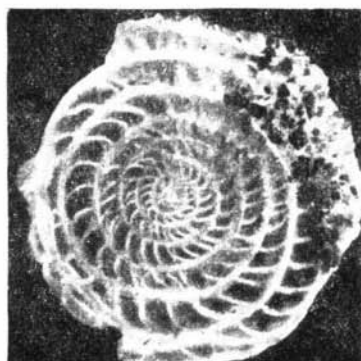
2



3



5



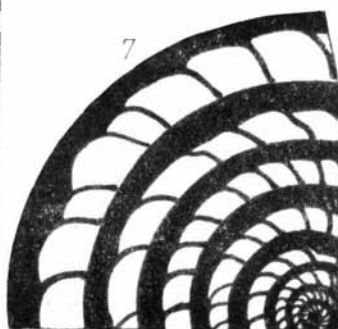
4



8



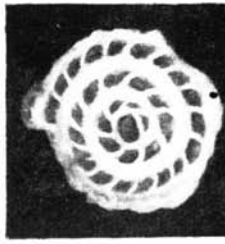
6



7



1



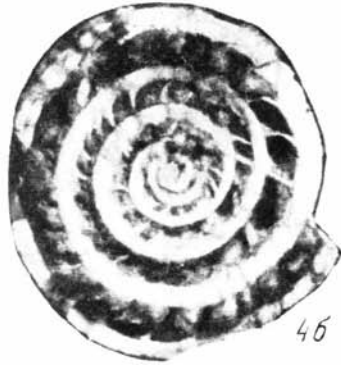
2



3



4a



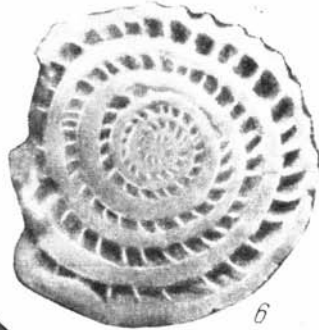
4b



5a



7



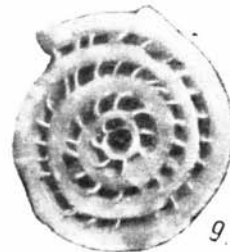
6



8



5b



9

В. А. КРАШЕНИННИКОВ и Г. Е. КОЖЕВНИКОВА

(Геологический институт Академии наук СССР,
Институт геологии Академии наук Туркменской ССР)ПЕРВАЯ НАХОДКА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *BOLIVINELLA*
В ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ СОВЕТСКОГО СОЮЗА

Род *Bolivinella* относится к числу мало распространенных и потому относительно слабо изученных родов фораминифер. До последнего времени на территории Советского Союза представители его известны не были. В связи с этим определенный интерес представляют первые находки *Bolivinella*, происходящие из отложений весьма различного возраста двух географически удаленных районов СССР — эоценовых отложений Туркменской ССР (Келятинская гряда, Гяурская антиклиналь) и миоценовых отложений Украинской ССР (Хмельницкая область, Подолля).

Род *Bolivinella* был выделен в 1927 г. Кешмэном (Cushman, 1927), избравшим в качестве типичного вида современную *Textularia folium* Parker et Jones. Этот род характеризуется сильно сжатой раковиной с уплощенными боковыми сторонами и приостренным периферическим краем, ровным или шиповатым. Узкие длинные, нередко изогнутые камеры располагаются двурядно. Медианная линия, разделяющая камеры смежных рядов, обычно ровная; реже камеры несколько перекрывают друг друга и медианная линия становится ломаной, зазубренной. На начальных стадиях развития у микросферических особей Кешмэном отмечалось плоскоспиральное расположение камер. Стенка известковая, пористая. Щелевидное устье находится в основании устьевой поверхности последней камеры, будучи поперечным по отношению к плоскости сжатия раковины. По базальному краю устья нередко наблюдаются многочисленные мелкие гранулы кальцита (сосочки).

По своим морфологическим признакам *Bolivinella* значительно отличается от прочих фораминифер, обладающих двурядным расположением камер — *Textularia*, *Bolivina*, *Gümbelina*. Отличие боливинелл от *Textularia* состоит главным образом в строении стенки раковины, ее составе (известковая секретионная), пористости и микроструктуре. По данным Вуда (Wood, 1949), типичный вид рода — *Bolivinella folium* (Parker et Jones) имеет радиально-лучистую микроструктуру стенки. Аналогичной стенкой характеризуются боливинеллы из миоценовых отложений Подоллии. От рода *Bolivina* рассматриваемый род легко отличается поперечным устьем (у *Bolivina* устье петлевидное, вытянутое в плоскости сжатия раковины), а от рода *Gümbelina* с его вздутыми шаровидными камерами и крупным устьем — длинной сжатой ланцетовидной раковиной и плоскими камерами.

Взгляды различных авторов на систематическое положение рода *Bolivina* и его генетические связи далеко не одинаковы. Кешмэн считал, что *Bolivina* чрезвычайно тесно связана с *Gumbelina* и близкими к ней родами. На этом основании *Bolivina* включалась в сем. Heterohelcidae, в пределах которого обособлялось самостоятельное подсем. Bolivininae (Cushman, 1933, 1950). Помимо *Bolivina* в подсемейство входили роды *Bolivinoides* Cushman, *Bolivinella* Cushman и *Bolivinella* Marie. В схемах классификации других авторов род *Bolivina* обычно входит в подсем. Bolivininae, но объем этой группы фораминифер трактовался по-разному. Например Геллоуэй (Galloway, 1933), резко расширял состав подсемейства, вводя в него целый ряд родов (в том числе *Bolovina*). Геллоуэй считал род *Bolivina* произошедшим от *Heterohelix* в результате выпадения начальной спиральной стадии и сжатия раковины в боковом направлении. Наоборот, у Сигала (Sigal, 1952) подсем. Bolivininae включает лишь три рода — *Bolivinella*, *Bolivinella*, *Bolivinella*; четвертый *Bolivinoides* — отнесен к бугринидам.

В литературе имеется описание 13 видов и разновидностей рода *Bolivina*. Наиболее древние достоверные представители рода *Bolivina alata* Cushman et Berm. и *B. cubensis* Cushman et Berm. встречены в эоценовых отложениях Кубы (Cushman and Bermudez, 1937). Указания на присутствие баливинелл («*Textularia folium*») в эоценовых отложениях Франции (Биарриц) имеются в работах Либуса (Liebus, 1906) и Халкиярда (Halkyard, 1918).

Однако Кешмэн в материале из эоцена Биарриц не обнаружил баливинелл (Cushman, 1929). Принимая во внимание находку представителей *Bolivina* в эоценовых отложениях Туркмении, можно предполагать существование баливинелл (близких по морфологии к *Bolivina folium*) и в эоцене Биарриц. Но, по-видимому, встречаются они весьма редко и потому не были установлены Кешмэном при изучении эоценового материала Биарриц. О находке редких экземпляров «*Textularia folium*» в эоценовых отложениях юго-восточной части Австралии (Виктория) сообщают Герон-Аллен и Ирленд (в работе Халкиярда (Halkyard, 1918)). Наконец, последним районом распространения эоценовых *Bolivina* явилась Туркмения, где они были обнаружены в средне- и верхнеэоценовых глинах Келятинской гряды и в аналогичных отложениях Гяурской антиклинали. Род *Bolivina* представлен здесь одним видом, очень близким к олигоценовому виду *Bolivina subpectinata* Cushman. Таким образом, в эоценовых отложениях редкие экземпляры *Bolivina* встречены в четырех точках Земного шара: Центральная Америка (Куба), Австралия (Виктория), Европа (Франция) и Азия (Туркмения).

Более значительным распространением пользуется *Bolivina* в олигоцене (Cushman, 1929; Howe, 1930). Ряд видов известен из олигоценовых отложений (серия Висксбург) южных районов США (штат Миссисипи) — *Bolivina subpectinata* Cushman, *B. subpectinata* Cushman var. *interrupta* Howe, *B. rugosa* Howe, *B. compressa* Howe, *B. vicksburgensis* Howe. В олигоцене Австралии (Виктория) встречена *Bolivina australis* Cushman.

В миоценовых отложениях представители рода *Bolivina* установлены в Европе и Австралии (Cushman, 1929). Для Австралии (Виктория) это будет *Bolivina australis* Cushman, известная здесь уже в олигоцене. На территории Европы редкие экземпляры *Bolivina virgata* Cushman и *B. margaritacea* Cushman встречены в ряде обнажений около Бордо (Франция). К этому теперь можно добавить третий район распространения миоценовых баливинелл — Хмельницкая область Украины, где они были обнаружены в отложениях верхнего тортона (верхи среднего миоцена). Баливинеллы относятся здесь к двум видам: *Bolivina virgata* Cushman subsp. *podolica* subsp. nov. и *B. romboidalis* sp. nov.

В водах современных морей и океанов распространение боливинелл ограничено Индо-Тихоокеанской областью, причем и здесь они встречаются в небольшом количестве видов (2 вида) и экземпляров. Это в основном *Bolivinella folium* (Parker et Jones) и ее разновидность *B. folium* (Parker et Jones) var. *ornata* Cushman. Они известны у берегов Австралии (Бассов и Торресов проливы), островов Лорда Хау, Фиджи, Адмиралтейства, Филиппинских, Гавайских, Мидуэй, Фунафути и других (Cushman, 1929).

Второй вид — *B. elegans* Parag установлен в водах Торрессова пролива между Австралией и Новой Гвинеей (Parag, 1932). Современные боливинеллы обитают на весьма различных глубинах — от прибрежной зоны и лагун коралловых атоллов (20—80 м) до более значительных глубин в 300—600 м.

Из обзора стратиграфического и географического распространения рода *Bolivinella* становится очевидным, что наиболее обычен этот род для районов австралийского континента, где он известен с эоцена до настоящего времени. Но и здесь экземпляры *Bolivinella* встречаются относительно редко. В ряде работ по стратиграфии и микрофауне третичных и четвертичных отложений Австралии среди обширных списков фораминифер боливинеллы не фигурируют. Все же можно предполагать, что Австралия является областью возникновения и устойчивого существования боливинелл, откуда они мигрировали в другие районы Земного шара.

Ниже приводится описание видов *Bolivinella* из третичных отложений Советского Союза.

СЕМЕЙСТВО NETERONELICIDAE

Род *Bolivinella* Cushman, 1927

BOLIVINELLA SUBPECTINATA CUSHMAN

Табл. I, рис. 1а, б — 5а, б

1929. *Bolivinella subpectinata* Cushman, Contr. Cushman Lab. Foram Res., v. 5, pt. 2, p. 34, tab. 5, fig. 8.
1930. *Bolivinella subpectinata* Howe, Journ. Pal., Menash. Wis., v. 4, № 3, p. 264, tab. 21, fig. 1.
1930. *Bolivinella subpectinata* Cushman var. *interrupta* Howe, Journ. Pal., Menash. Wis., v. 4, № 3, p. 266, tab. 21 fig. 2а, б.

О п и с а н и е. Раковина маленькая, ширококлиновидной формы, с острым начальным концом и дуговидно-выпуклым устьевым, в поперечном сечении удлиненно-овальная. Боковые стороны раковины слабо выпуклые, почти плоские, периферический край немного заострен. Камеры широкие, особенно у устьевого конца, низкие (ширина примерно в 4—5 раз больше высоты), изогнутые, не объемлющие, располагающиеся двурядно, немного перекрывая друг друга. Количество камер в двурядной части от 12 до 24, в среднем 16—18. Вершинный угол варьирует от 50° до 70°. Медианный шов, разделяющий два ряда камер, образует зигзагообразную линию. Септальные швы, а также медианный шов утолщенные, возвышающиеся над общей поверхностью раковины, двуконтурные, орнаментированы многочисленными бусиновидными утолщениями из стекловидного вещества. На периферическом крае швы образуют характерные острые выступы, заканчивающиеся иногда у молодых экземпляров небольшими шипиками. Устье щелевидное, расположено поперечно к плоскости сжатия раковины. Стенка матовая или стекловидная, известковая, пористая, поверхность ее шероховатая.

Р а з м е р ы: длина 0,18—0,39 мм, ширина 0,16—0,36 мм, толщина 0,06—0,07 мм.

Изменчивость. Изменчивым признаком вида является различная длина и ширина раковин, но отношение длины к ширине у наших экземпляров довольно постоянно — от 1,0 до 1,2 (у американских — от 1,1 до 1,5). Толщина раковин у взрослых и молодых особей изменяется мало. Наблюдается разное число камер, не превышающее, однако, 24. Изменяется рельефность и орнаментация швов (от гладких до сильно орнаментированных), степень зазубренности периферического края, заостренность и округлость начального конца раковин. Все это позволяет выделить четыре различных формы строения раковин.

Первая форма (табл. I, рис. 1) характеризуется крупными размерами, большим количеством камер, широкой и плоской раковиной. Отношение длины к ширине равно — 1,1. По морфологическим признакам (возвышающиеся швы, зигзагообразность медианного шва и выступы швов на периферическом крае) она близка к типичным раковинам *B. subpectinata* Cushman, отличаясь от них меньшими размерами (наибольшая длина 0,39 мм, ширина 0,36 мм; у типичных раковин длина 0,50 мм, ширина 0,40 мм), меньшим количеством камер (20, а не 24) и сильно орнаментированными швами. Кешмэн у типичных представителей считал швы гладкими. Изображение *B. subpectinata* Cushman, данное Хау (Howe, 1930), показывает, что внутренние концы септальных швов и часть медианного шва имеют небольшую орнаментацию. Принимая во внимание, что Хау описал раковины *B. subpectinata* Cushman из тех же отложений, что и Кешмэн, можно предполагать, что орнаментация швов у этого вида является изменчивым признаком, зависящим от изменения среды. Встречается редко.

Наиболее часто встречается вторая форма, очень близкая к *B. subpectinata* Cushman var. *interrupta* Howe (табл. I, рис. 2, 3). От описанной выше она отличается меньшими размерами (длина 0,24—0,31 мм, ширина 0,21—0,28 мм, толщина 0,06 мм, отношение длины к ширине равно в среднем 1,15), меньшим количеством камер (18—16) и более рельефными швами. Все эти признаки характерны для *B. subpectinata* Cushman var. *interrupta* Howe. Поскольку описанная Хау разновидность встречена совместно с типичными экземплярами вида, можно считать ее молодой особью *B. subpectinata* Cushman.

Третья форма (табл. I, рис. 4) отличается от первых двух более широкой и заостренной раковиной. Отношение длины к ширине равно 1. Длина 0,25 мм, ширина 0,25 мм, толщина около 0,06 мм. Камер 14. Швы плохо различимы, орнаментация на них грубая. Встречена в единичном экземпляре.

К четвертой форме (табл. I, рис. 5) относятся особи, имеющие более вздутую раковину, закругленный начальный конец, сглаженные швы, плохо заметную орнаментацию. Отношение длины к ширине равно 1,2. Длина 0,24 мм, ширина 0,19 мм, толщина 0,07 мм. Камер в двурядной части 12. Встречается часто.

Выделенные четыре формы строения раковины отличаются между собой главным образом количественными показателями — размеры раковины, число камер, отношение длины раковины к ширине (причем по абсолютному значению эти вариации невелики) и в меньшей степени изменениями самих морфологических признаков (степень орнаментации швов, шиповатости периферического края). Очевидно, что мы имеем дело с внутривидовой изменчивостью, и возникновение четырех форм строения раковины обусловлено влиянием различных биономических условий.

С р а в н е н и е. Встреченные экземпляры близки к типичным экземплярам *Bolivinella subpectinata* Cushman, которые описаны Кешмэном (Cushman, 1929) из нижнеолигоценовых отложений США (Бирам, штат Миссисипи), и к ее разновидности *Bolivinella subpectinata* Cushman var. *interrupta* Howe, встреченной Хау (Howe, 1930) в тех же отложениях. При

этом туркменские представители *B. subpectinata* Cushman занимают промежуточное положение между типичными экземплярами вида и его разновидностью.

Описываемый вид имеет некоторое сходство с *Bolivinella alata* Cushman and Berm. и *Bolivinella cubensis* Cushman and Berm. из эоцена Кубы. Оно выражается в общем очертании раковины, характере швов, наличии зигзагообразной медианной линии. Но треугольные утолщенные шипы, расположенные по периферии, ближе к начальному концу раковины и сглаженные неорнаментированные швы, отличают эоценовую *B. alata* Cushman and Berm. от *B. subpectinata* Cushman. Другой эоценовый вид — *B. cubensis* Cushman and Berm. отличается довольно узким начальным концом и сильно выдающимися последними камерами.

Близким к рассматриваемому виду является *Bolivinella vicksburgensis* Howe из олигоцена США (Виксбургская серия, штат Миссисипи). Она отличается от *B. subpectinata* Cushman сильно удлиненной клиновидной раковины, невысокими, слегка сигмоидальными швами. *Bolivinella compressa* Howe из этих же отложений по размерам и общему очертанию раковины имеет сходство с нашим видом, отличаясь сглаженными и даже углубленными швами и сильно сжатой раковинной.

Современная *Bolivinella folium* (Parker and Jones) var. *ornata* Cushman в отличие от *B. subpectinata* Cushman имеет сильно выпуклый устьевой конец и прямой медианный шов.

Распространение. Почти все находки *Bolivinella subpectinata* (до 50 экземпляров) приурочены к верхнему горизонту среднего эоцена — нижнему горизонту верхнего эоцена Келятинской гряды (Центральный Копет-Даг); в единичных экземплярах установлен среди аналогичных отложений Гяурской антиклинали (Копет-Даг). Встречается в сравнительно мелководных зеленоватых известковистых глинах, содержащих обломки мшанок и спикулы губок.

О р и г и н а л хранится в микропалеонтологической лаборатории Института геологии АН ТССР (Ашхабад.), происходит из средне- и верхнеэоценовых отложений Келятинской гряды (Центральный Копет-Даг).

BOLIVINELLA ROMBOIDALIS, SP. NOV.

Табл. I, рис. 6а, б

О п и с а н и е. Раковина крупная, сильно вытянутая в длину,* наиболее расширенная в устьевой части, при наблюдении сбоку имеет вытянуто-треугольные очертания, со стороны устья — ромбовидная, умеренно сжатая, периферический край заостренный, неясно зазубренный. Камеры многочисленные (17—13 в одном ряду), узкие и короткие, слабо изогнутые, располагаются двурядно, несколько перекрывая друг друга. В связи с этим медианная линия, разделяющая два ряда камер, ломаная, зигзагообразная. Увеличение размеров камер в процессе нарастания весьма постепенное. Боковые стороны раковины выпуклые. Вдоль медианной линии происходит отчетливый перелом каждой стороны, так что две половины одной стороны пересекаются под тупым углом. Швы между камерами и медианный шов утолщенные, отчетливо двуконтурные, с дополнительными отложениями стекловидного вещества. Они заметно возвышаются над общей поверхностью раковины, образуя характерную «елочку». Устьевая поверхность узко-треугольная, изогнутая. В основании ее располагается щелевидное низкое устье, вытянутое под прямым углом к плоскости сжатия раковины. Стенка стекловидная, пористая, радиально-лучистая, поверхность ее шероховатая.

Р а з м е р ы: длина 0,80—0,63 мм, ширина 0,35—0,29 мм, толщина 0,16—0,13 мм.

Изменчивость. Признаки вида меняются в небольших пределах. Наиболее существенно варьирует толщина дополнительных отложений вдоль медианного шва. При значительном их развитии шов становится почти «выпрямленным», так как отложения заходят и на поверхность камер. Налегание камер друг на друга и зигзагообразность шва в этом случае можно обнаружить, смочив раковину водой. В некоторых случаях рельефные швы между камерами как бы разрываются, состоят из нескольких обособленных стекловидных гранул. Такие же гранулы иногда наблюдаются на поверхности последних камер.

Сравнение. Отдаленное морфологическое сходство имеется с *Bolivinella subpectinata* Cushman. Описываемый вид отличается удлиненной формой раковины, отчетливо выпуклыми боковыми сторонами и утолщенным зигзагообразным медианным швом, тянущимся в виде рельефного валика. От миоценовой *Bolivinella margaritacea* Cushman легко отличается рельефными септальными и особенно медианными швами, перекрытием камер смежных рядов (зигзагообразность медианного шва) и более выпуклыми боковыми сторонами.

Распространение. В виде немногочисленных экземпляров встречена в верхнем тортоне (средний миоцен) Хмельницкой области УССР (район г. Каменец-Подольский, селений Цыковка, Новая Гута, Врублевцы). Все находки приурочены к зеленоватым известковистым глинам с большим количеством мелких комочков багряных водорослей (литотамний) и мшанок, т. е. к относительно мелководным отложениям, возникшим на глубинах порядка 50 м (наличие литотамний) в условиях более или менее затихшего гидродинамического режима (угнетенность литотамний и осаждение тонких глинистых илов).

Голотип № 1/3450 хранится в микропалеонтологической лаборатории ГИН АН СССР (Москва), происходит из верхнетортонских отложений Хмельницкой обл. УССР (с. Цыковка).

***BOLIVINELLA VIRGATA* CUSHMAN SUBSP. *PODOLICA* SUBSP. NOV**

Табл. I, рис. 7

Описание. Раковина средних размеров, удлиненная, очень постепенно расширяющаяся к устьевой части, сильно сжатая с боковых сторон, в поперечном сечении узкоовальная, периферический край заостренный, слегка зазубренный. Камеры многочисленные (14—10 в одном ряду), короткие, почти прямые, располагаются двурядно, несколько перекрывая друг друга. Разделяющая камеры смежных рядов медианная линия зигзагообразная; по отношению к ней камеры располагаются косо. В процессе нарастания камеры увеличиваются весьма постепенно. Боковые стороны раковины слабо выпуклые, почти плоские. Швы между камерами и медианный шов тонко двуконтурные, без дополнительных отложений-стекловидного вещества, не возвышаются над общей поверхностью раковины. Устьевая поверхность изогнутая, узкотреугольной формы, в основании ее находится маленькое щелевидное устье, вытянутое перпендикулярно плоскости сжатия раковины. Стенка тонкая, стекловидная, пористая, радиально-лучистая, с поверхности гладкая.

Размеры: длина 0,35—0,49 мм, ширина 0,13—0,20 мм, толщина 0,07—0,08 мм.

Изменчивость. Морфологические признаки подвида весьма постоянны. Варьирует характер периферического края — от слабо зазубренного до почти ровного и отношение длины раковины к ее ширине — от 2,5 до 2,0.

Сравнение. Встреченные экземпляры по своему строению оказались очень близкими к *Bolivinella virgata* subsp. *virgata* Cushman из мио-

цена Франции, отличаясь несколько большей удлинённостью раковины и слабой зазубренностью периферического края. В связи с этим представляется возможным отнести их к данному виду Кешмэна, выделив новый подвид, учитывая палеогеографическую разобщённость миоценовых бассейнов Подолии и Франции. От другого вида боливинелл из миоцена Подолии — *B. romboldalis* sp. nov. — легко отличается плоскими, не возвышающимися над поверхностью раковины септальными и медианными швами, тонкой гладкой стенкой и плоскими боковыми сторонами.

Распространение. В виде единичных экземпляров установлена в нижней части верхнего тортона (средний миоцен) Хмельницкой области УССР (к северу и востоку от г. Каменец-Подольский — селений Киселевка, Еленовка). Встречается в зеленоватых тонкослоистых глинах, лишенных литотамний, т.е. на несколько больших глубинах, нежели *Bolivina romboldalis* sp. nov.

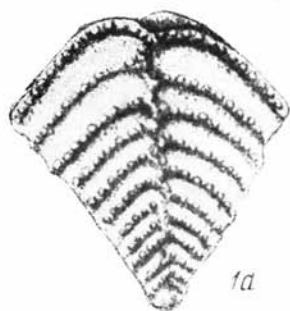
Голотип № 2/3450 хранится в микроналеонтологической лаборатории ГИН АН СССР (Москва), происходит из верхнетортонских отложений Хмельницкой области УССР (с. Киселевка).

ЛИТЕРАТУРА

- Cushman J. Some new genera of the foraminifera. — Contrib. Cushman Labor. Foram. Res., Sharon, Mass., U. S. A., 1927, vol. 2, pt. 4.
- Cushman J. The genus *Bolivina* and its species. — Contrib. Cushman Labor. Foram. Res., Sharon, Mass., U. S. A., 1929, vol. 5, pt. 2.
- Cushman J. Foraminifera: their classification and economic Use. Ed. 2. Contrib. Cushman Labor. Foram. Res., 1933, Sp. Publ. N 4.
- Cushman J. Foraminifera, their classification and economic Use. Ed. 4. — Harvey Univ. Press, 1950.
- Cushman J. and Bermudez, P. Further new species of foraminifera from the eocene of Cuba. — Contrib. Cushman Labor. Foram. Res., Sharon, Mass., U. S. A., 1937 vol. 13, pt. 1.
- Galloway J. A manual of foraminifera. — F. Kemp Mem. Series, Publ. N 1. Indiana, 1933.
- Halkyard E. The fossil foraminifera of the Blue Marl of the Cote des Basques, Biarritz. Notes from the Manchester Museum, 1918, N 24.
- Howe H. The genus *Bolivina* in the oligocene of Mississippi. — J. Paleontol., 1930, vol. 4, N 3.
- Liebus A. Ueber die Foraminiferenfauna der Tertiärschichten von Biarritz. — Jahrb. Geol. Reichsanst., 1906, vol. 56.
- Parr W. Victorian and South Australian shallow-water foraminifera, part II. — Roy. Soc. Victoria, Proc., 1932, vol. 44.
- Sigal J. Ordre des foraminifera (An Pivétou «Traité de paléontologie»), vol. 1. Paris, 1952.
- Wood A. The structure of the wall of the test in the foraminifera its value in the classification. — Quart. J. Geol. Soc., 1949, vol. CIV, p. 2.

ОБЪЯСНЕНИЕ К ТАБЛИЦЕ

- Рис. 1а, б — 5а, б. *Bolivinella subpectinata* Cushman. Центральный Копет-Даг, разрез Келята, средний эоцен — низы верхнего (?) эоцена; 1 — крупная форма; 2 — форма средних размеров, встречающаяся наиболее часто; 3 — мелкая форма с шипиками по периферическому краю; 4 — мелкая широкая форма; мелкая утолщенная форма (а — вид сбоку, б — вид с устьевого конца), $\times 103$
- Рис. 6а, б. *Bolivinella romboldalis* sp. nov. Голотип, Хмельницкая обл. УССР (село Цыковка), верхний тортон (средний миоцен).
а — вид сбоку; б — вид со стороны устья, $\times 70$
- Рис. 7. *Bolivinella virgata* Cushman sub. sp. *podolica* sub. sp. nov. Хмельницкая обл. УССР (село Киселевка), верхний тортон (средний миоцен); вид с боковой стороны, $\times 85$



1a



2a



1b



2b



3a



4a



5a



3b



4b



5b



6a



6b



7

СОДЕРЖАНИЕ

Д. М. Раузер - Черноусова. Ревизия швагерин с близкими родами и граница карбона и перми	3
Предисловие	3
Систематика швагерин и близких к ним родов	3
Род <i>Schwagerina</i> Moeller	4
Группа <i>Schwagerina vulgaris-fusiformis</i>	5
Группа <i>Sch. carniolica-pavlovi</i>	6
Группа <i>Sch. nitida</i>	6
Группа <i>Sch. princeps</i>	7
Группа <i>Sch. constans</i>	7
Группа <i>Sch. subrotunda-sphaerica</i>	7
Группа <i>Sch. orientale</i>	8
Род <i>Zellia</i>	8
Группа <i>Z. heritschi</i>	8
Группа <i>Z. amedaei</i>	9
Группа <i>Z. mira</i>	9
Род <i>Robustoschwagerina</i>	9
Род <i>Paracellia</i>	9
Род <i>Pseudoschwagerina</i>	10
Группа <i>Pseudoschwagerina beedei</i>	10
Группа <i>P. uddeni</i>	11
Группа <i>P. texana</i>	11
Род <i>Rugososchwagerina</i>	11
Род <i>Occidentoschwagerina</i>	12
Филогения швагерин и близких к ним родов	12
Географическое распространение швагерин и близких к ним родов	16
Стратиграфическое распространение швагерин и близких к ним родов	18
Возраст швагеринового горизонта и его аналогов	24
Показания биостратиграфические	24
Геологические доказательства	25
К истории вопроса	28
Литература	31
В. А. Крашенинников. Изменение комплексов фораминифер в ритмах осадконакопления миоценовых отложений юго-запада Русской платформы	33
Предисловие	33
Методика палеоэкологических исследований	33
Изменение фораминифер в ритмах осадконакопления	35
Мелководные песчанистые отложения	35
Первый тип ритмов осадконакопления	35
Второй тип ритмов осадконакопления	39
Органогенно-обломочные литотамниевые известняки	43
Третий тип ритмов осадконакопления	43

Отложения зон литотамниевых полей	46
Четвертый тип ритмов осадконакопления	47
Пятый тип ритмов осадконакопления	49
Шестой тип ритмов осадконакопления	51
Седьмой тип ритмов осадконакопления	55
Восьмой тип ритмов осадконакопления	55
Девятый тип ритмов осадконакопления	57
Отложения зоны глинистых илов	59
Десятый тип ритмов осадконакопления	59
Выводы о распределении фораминифер в ритмах осадконакопления	62
Распространение палеоценозов фораминифер в фациях верхнего тортонского Подолья	63
О некотором сходстве и различии в распределении современных и ископаемых (тортонских) фораминифер	65
О вертикальном распределении фораминифер в тортонских отложениях По- долья	67
Литература	70
П. П. Воложанина . Взаимоотношения фузулинид и фаций в разрезе сред- него карбона Южного Тимана	71
И. С. Сулейманов. К филогении рода <i>Gaudryina-Gaudryinella</i>	83
К. И. Кузнецова. Таксономическое значение некоторых морфологических признаков юрских лентикул	89
К. И. Кузнецова. Об аномальных раковинах лягенид из верхнеюрских от- ложений Поволжья	102
Б. Т. Голев и К. И. Хлопонин. О номенклатуре и отличительных при- знаках некоторых гранулированных нуммулитов	104
В. А. Крашенинников и Г. Е. Кожевникова. Первая находка пред- ставителей рода <i>Bolivina</i> в третичных отложениях Советского Союза	121

Вопросы микропалеонтологии. Вып. 4

*

*Утверждено к печати
Отделением Геолого-географических наук
Академии наук СССР*

Редактор издательства *И. М. Ерофеева*
Технический редактор *Н. Л. Новичкова*

РИСО АН СССР № 3-31 В. Сдано в набор 23/IX 1960 г.

Подписано к печати 6/I 1961 г. Формат 70×108 $\frac{1}{16}$.

Печ. л. 8,25+9 вкл.=11,30 усл. печ. л. +9 вкл.

Тираж 1400 экз. Тип. зак. № 1073 Т-06602

Цена 91 коп.

Издательство Академии наук СССР,
Москва, Б-62, Подсосенский пер., 21

2-я типография Издательства АН СССР
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

91 коп.