

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

**ВОПРОСЫ
МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ**

29



«НАУКА»

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

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

29

МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ ЗОНАЛЬНОЙ СТРАТИГРАФИИ ПО МИКРООРГАНИЗМАМ

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



МОСКВА
"НАУКА"
1987

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR

ORDER OF THE RED BANNER OF LABORE GEOLOGICAL INSTITUTE
MICROPALAEONTOLOGICAL COMMISSION

QUESTIONS OF MICROPALAEONTOLOGY, 29

STUDY METHODS
OF SONAL STRATIGRAPHY ON MICROFOSSILS

Moscow "Nauka", 1987

Сборник посвящен широкому кругу методических вопросов разработки зональной стратиграфии по фораминиферам, остракодам, радиоляриям, наннопланктону, диатомеям. Особое внимание уделено вопросам региональной и межрегиональной корреляции, типизации биостратиграфических границ.

Для широкого круга геологов, биостратиграфов и палеонтологов.

Рецензенты:

кандидат географических наук *И.А. Басов*,
кандидат геолого-минералогических наук *О.А. Липина*

УДК 562.569

М.Н. СОЛОВЬЕВА

*Геологический институт Академии наук СССР***КОРРЕКЦИЯ ЗОНАЛЬНЫХ ФОРАМИНИФЕРОВЫХ ШКАЛ
МОСКОВСКОГО ЯРУСА СССР**

Усилиями огромного коллектива биостратиграфов, палеонтологов, литологов и геологов, плодотворно работавших в области изучения среднекаменноугольных отложений СССР и в первую очередь отдельных регионов центральных и восточных областей, где сосредоточены стратотипы ярусных и более дробных подразделений, были разработаны схемы дробного стратиграфического расчленения [Иванов, 1926; Иванова, Хворова, 1955; Махлина и др., 1972], в том числе и схемы с выделением местных фузулинидовых зон [Болховитинова, 1937; Раузер-Черноусова, 1953б, 1961а, 1961б, 1980; Раузер-Черноусова, Рейтлингер, 1954; Раузер-Черноусова, Далматская, 1954; Далматская, 1961, 1962; Рейтлингер, 1961; Соловьева, 1963, 1977, 1984; Solovieva, 1985].

На русской шлите зональное расчленение рассматриваемых в статье отложений московского яруса впервые было осуществлено М.А. Болховитиновой [1939] для отложений мячковского горизонта, вскрытых Ордынской скважиной в городе Москве, в которых было выделено две зоны — *Fusulinella bocki* и *Fusulina cylindrica*.

Позже Д.М. Раузер-Черноусовой [1953] было предложено для района Сызрани подразделение отложений московского яруса на ряд зон, из которых зона *Eostaffella mutabilis*, *Schubertella pauciseptata* соответствовала верхней части верейского горизонта, а зона *Eostaffella digitalis*, *Aljutovella priscoidea* — нижней части каширского, что по уточненной шкале соответствует циньскому горизонту [Соловьева, 1984] и зона *Schubertella minima*, *Profusulinella ex gr. librovichi* — верхней части каширского горизонта. В отложениях подольского горизонта выделялись зоны: *Ozawainella stellae*, *Fusulinella colaniae*, *Bradyina pauciseptata* и ведекинделлин, а в отложениях мячковского — зоны *Fusulinella bocki*, *Pseudostaffella paradoxa*, *Fusulinella schwagerinoides*.

Зональное расчленение по разрезу Полазны дано Раузер-Черноусовой [1953], выделявшей в отложениях верхней части верейского горизонта зону, одноименную зоне верейского горизонта Сызрани. Для отложений, относимых к каширскому горизонту, было предложено подразделение на три зоны, из которых наиболее ранняя (*Eostaffella digitalis*, *Aljutovella priscoidea*), одноименная раннекаширской зоне Сызрани, по уточненной шкале относится к циньскому горизонту, а средняя зона *Profusulinella librovichi* и фузулинелл группы *Fusulinella schubertellinoides* — к каширскому. Верхняя зона называлась зоной частых гемифузулин. В отложениях подольского горизонта выделялась зона *Fusulinella vozhgalsensis*, *Fusulina kamensis*.

Важное значение для стратиграфии московского яруса и его корреляции имеет характер его расчленения и объем его в стратогнической местности, и в связи с этим особый интерес представляет рассмотрение схем зонального расчленения яруса, осуществленных в Подмосковном бассейне. Впервые комплексы фораминифер по разре-

зам верхней части среднего и верхнего карбона стратотипической местности были намечены С.Е. Розовской [1940]. Уточненные и полные комплексы фораминифер (определения Раузер-Черноусовой) по сборам Е.А. Ивановой и И.В. Хворовой в точной привязке к литостратиграфическим подразделениям по схеме А.П. Иванова содержатся в работе Ивановой и Хворовой [1955].

Зональное расчленение разреза среднего карбона южного крыла Подмосковского бассейна и Окско-Цнинского поднятия было осуществлено Раузер-Черноусовой и Рейтлингер [1954]. Согласно данным этих авторов отложения верейского горизонта соответствуют зоне *Endothyra aljutovica*, *Climacammina aljutovica*, *Eostaffella mutabilis gjanensis*, *Profusulinella convoluta*, *P. latispiralis*, *Aljutovella skelnevatica*, *A. cybaea*. Впоследствии, специально разбирая вопрос проблемы границы верейского и каширского горизонтов, Раузер-Черноусова [1962] специально уточняет характер распределения фораминифер в отложениях верейского горизонта в Подмосковном бассейне, в привязке к толщам Ивановой [1953] и Ивановой и Хворовой [1955], возводимыми в ранг подгоризонтов.

Уточнение расчленения верейского горизонта южного крыла Подмосковского бассейна было дано Раузер-Черноусовой, наметившей выделение двух частей: нижней с *Aljutovella aljutovica*, *Schubertella pauciseptata* и верхней с *Eostaffella mutabilis gjanensis*, *Aljutovella skelnevatica* [Раузер-Черноусова, 1980]. В рассматриваемой выше работе [Раузер-Черноусова, Рейтлингер, 1954] отложения, сопоставляемые с каширским горизонтом в объеме трех зон, были даны в привязке к пачкам, которые выделялись авторами в качестве S_2^{k-a} , S_2^{k-b} , S_2^{k-c} , однако без привязки их к литостратиграфическим подразделениям, выделяемым в регионе [Иванов, 1926; Иванова, 1953; Иванова, Хворова, 1955]. В тоже время при определении микрофауны, собранной по литостратиграфическим подразделениям [Иванова, Хворова, 1955], не были даны привязки определений к фораминиферным зонам.

В работе Раузер-Черноусовой и Рейтлингер [1954] наиболее ранняя зона каширского горизонта характеризовалась зональным сообществом: *Ozawainella ex gr. digitalis*, *Aljutovella saratovica*, *Fusulinella antiqua*, при этом отмечалось, что в Подмосковном бассейне этот комплекс развит только в пределах Окско-Цнинского вала. Согласно ревизии [Соловьева, 1984] отложения относятся к цнинскому горизонту. Отложения средней зоны, согласно тех же данных [Раузер-Черноусова, Рейтлингер, 1954], выражены доломитами, известняками, глинами с *Pseudostaffella ex gr. ozawai*, *P. larionovae* наряду с *Profusulinella librovichi*, что и давало основание среднюю зону назвать зоной псевдоштаффелл и профузулиnell групп *P. librovitchi*.

Верхняя зона каширского горизонта обозначалась зоной *Hemifusulina kashirica*, *H. moelleri* [Раузер-Черноусова, Рейтлингер, 1954]. По уточнениям Соловьевой [Соловьева, 1986] это основание (нарская свита) каширского горизонта. Отложения подольского горизонта были подразделены на три пачки S_2^{p-d-a} , S_2^{p-d-b} , S_2^{p-d-c} , группирующиеся авторами в две зоны, из которых ранняя — *Hemifusulina subrhomboides*, *Fusulina elegans*, средняя — *Fusulinella ulitinensis*, *Fusulina pankouensis*; также был выделен верхний подгоризонт с *Hemifusulina boski* и другими. Позже этот подгоризонт был определен в качестве верхней части горизонта [Раузер-Черноусова, 1980]. В отложениях мячковского горизонта было намечено выделение двух зон, одноименных таковым, выделенным в разрезе Ордынской скважины [Болховитинова, 1939].

Для отложений московского яруса Горьковского и Ульяновского Поволжья схема зонального расчленения была разработана И.И. Далматской [1961]. Согласно этой схеме в отложениях, сопоставляемых автором с каширским горизонтом, выделялись три зоны: *Aljutovella priscoidea*, *A. postaljutovica*; *Hemifusulina volgensis*, *H. communis*; *Profusulinella ex gr. librovichi* и частых параштаффелл. По нашим данным первые две зоны — цнинский горизонт. Отложения подольского горизонта соответственно подразделялись на две зоны: *Fusulinella colaniae*, *Fusulina pseudoelegans*, *F. ex gr. ozawai*; *Fusulinella vozgalensis*, *Fusulina ex gr. kamensis*. Отложения мячковского горизонта подразделялись на три зоны: *Fusulina nytvica*, *F. ex gr. samarica*, *Wedekindellina dutke-*

vichi longissima; *Pseudostaffella paradoxa*, *Fusulina* ex gr. *ulitinensis*; *Fusiella lancetiiformis*, *Fusulinella pulchra*, *Fusulina* ex gr. *cylindrica*.

Зональное подразделение отложений московского яруса Вожгальского района было предложено Раузер-Черноусовой [1961], выделявшей в отложениях, как она считала, каширского горизонта три зоны: *Profusulinella biconiformis*, *Aljutovella postaljutovica*; *Aljutovella priscoidea*, *Hemifusulina volgensis*, *H. splendida*; *Hemifusulina moelleri*, *H. pseudobocki*. В соответствии с уточненной шкалой первые две зоны характеризуют циннический горизонт. Отложения подольского горизонта были подразделены на нижнюю, среднюю и верхнюю часть, для которых указывался видовой состав характеризующих их фузулинид.

Отложения мячковского горизонта подразделялись на зону частых *Wedekindellina uralica* и группу *Pseudostaffella sphaeroidea*, а также среднемячковский подгоризонт и зону *Fusulinella eopulchra*.

Для отложений московского яруса Самарской Луки и Среднего Заволжья [Раузер-Черноусова, 1961б] также было достигнуто дробное зональное расчленение, причем впервые было осуществлено дробное расчленение отложений верейского горизонта на три зоны: зону *Pseudostaffella irinovkensis*, *Hemigordius simplex*, зону *Schubertella pauciseptata globulosa* и зону частой *Eostaffella mutabilis*. В отложениях, сопоставляемых с каширским горизонтом, выделялись три подгоризонта, обозначенные в более поздней работе [Раузер-Черноусова, 1980] следующим образом: нижний подгоризонт с *Profusulinella ovata* и *Aljutovella priscoidea*, средний подгоризонт с *Profusulinella prisca*, *P. pseudolibrovichi* и *Hemifusulina communis* и верхний подгоризонт с хемифузулинами. Два первых по уточненной шкале соответствуют цинническому, а последний — каширскому горизонту. В отложениях подольского горизонта выделялись три зоны: зона *Ozawainella stellae*, *Climacammina grandis*, зона частой *Fusulinella colaniae* и декерелл и зона частых фузулинелл группы *Fusulinella vozghalensis*. Отложения мячковского горизонта подразделялись на зону *Fusulinella bocki*, *Fusulina samarica*, зону *Pseudostaffella paradoxa* и зону частых *Fusulina* ex gr. *elegans* и верхнюю зону *Fusulinella eopulchra*, *F. schwagerinoides*.

Для скважины Красная Поляна Рейтлингер (1961) предполагалось дробное расчленение отложений московского яруса с подразделением на зоны. Так, в отложениях верейского горизонта выделялись: нижняя зона с обедненным комплексом фораминифер, средняя зона с *Schubertella pauciseptata* и верхняя зона. В отложениях, отнесенных автором к каширскому горизонту, выделялись нижний, средний и верхний подгоризонты. Подольский горизонт подразделялся на нижнюю зону с *Fusulina ozawai* и *Fusulinella colaniae*, среднюю зону с частой *Fusulinella colaniae* и верхнюю зону с частой *Fusulinella vozghalensis*. Мячковский горизонт был подразделен на нижнюю зону с часто встречающимися *Fusulinella bocki* и *Fusiella typica*, среднюю зону с *Fusulina nytvica* и *F. elegans* и верхнюю зону с *Fusulinella schwagerinoides*, *F. eopulchra*.

В связи с вопросами зонального расчленения представляет интерес рассмотрение зональной стратиграфии районов Приволжской моноклинали (Саратов) и районов, непосредственно примыкающих к ней. В районе Саратовского правобережья зональное расчленение отложений московского яруса было осуществлено Е.И. Черновой [1961]. Так, в отложениях верейского горизонта ею выделялись две зоны: зона *Hemifusulina ? conspecta* и зона группы *Schubertella pauciseptata*. К каширскому горизонту была отнесена зона с *Profusulinella biconiformis*, *Aljutovella priscoidea* и *Hemifusulina* и зона *Hemifusulina pseudobocki*; первая по уточненной шкале соответствует цинническому, а зона *Hemifusulina pseudobocki* — каширскому горизонту. В отложениях подольского горизонта выделялась зона *Putrella brazhnikovae*, зона *Fusulinella colaniae*, зона *Fusulina* ex gr. *aspera*.

В.Е. Лацковой [Лацкова и др., 1961] было произведено зональное расчленение отложений московского яруса, развитых в районе Пугачевско-Жигулевского свода. Так, в отложениях, относимых авторами к каширскому горизонту, были выделены: зона узких *Ozawainella* и *Schubertella gracilis znensis*, зона *Hemifusulina communis*, *H. dutke-*

vichi и *H. kashirica*. В соответствии с уточненной шкалой две первые могут отвечать цининскому, а последняя зона — каширскому горизонту. Отложения подольского горизонта соответственно были подразделены на зону *Fusulinella colaniae* и зону *Fusulinella vozghalensis* и *Fusulina aspera*.

Вопросами стратиграфии, в том числе и вопросами зонального расчленения отложений московского яруса, занималась И.И. Далматская, осуществившая на основе пробирки колоссального ядерного материала по фораминиферам обширной области Волго-Урала детальное расчленение отложений московского яруса и их корреляцию [Далматская, 1961, 1962; Семихатова и др., 1970]. Далматской [1962] было, в частности, достигнуто трехчленное деление отложений верейского горизонта Волго-Уральской области на зоны, из которых наиболее ранняя — *Schubertella polymorpha*, *Pseudostaffella irinovkensis*, средняя — *Schubertella pauciseptata*, *Profusulinella ex gr. mutabilis* и поздняя — *Eostaffella mutabilis*.

В пределах северо-восточной структурно-фациальной зоны Волго-Урала названные выше фораминиферовые зоны в верейских отложениях были прослежены в районах Татарского свода и Верхнекамской впадины, при этом наиболее четко зоны выделяются в разрезах скв. 70 и 71 Мензелино-Актаньш, скв. 6 Вятская, скв. 2 Гондырь, скв. 19 Гожаны. Интересно отметить, что анализ данных, полученных С.В. Семихатовой [Семихатова и др., 1970], выявляет отсутствие видов-индексов нижней зоны в отложениях нижней зоны скв. 70 Мензелино-Актаньш и в средней и верхней зонах. То же касается и зональных комплексов по скв. 6 Вятская, где в комплексе нижней зоны отсутствует *Pseudostaffella irinovkensis*, являющийся видом-индексом нижней зоны, но, как и в нижней зоне рассмотренной выше скв. 70, содержится *Schubertella pauciseptata*, являющаяся видом-индексом средней зоны. Верхняя зона характеризуется комплексом *Pseudostaffella subquadrata*, *P. cf. subquadrata var. vozghalica*, *Ps. krasnopolskyi var. kyselensis*, *Ps. cf. umbilicata*, *Profusulinella ex gr. prisca*, *Aljutovella cf. conspecta*, *A. aff. fallax*.

В скв. 1 Сарапул фораминиферами были охарактеризованы все три зоны. Как отмечает И.И. Далматская [Семихатова и др., 1970], нижняя содержит *Schubertella obscura mosquensis*, *Ozawainella sp.*, *Pseudostaffella praegorskyi*, *Aljutovella ealjutovica*, *A. conspecta*, *A. aff. aljutovica*; средняя — *Novella evoluta*, *N. primitiva*, *Schubertella pauciseptata var. miranda*, *Sch. pauciseptata globulosa*, *Sch. ex gr. pauciseptata*, *Pseudostaffella compressa*, *Ps. korobezkikh*, *Ps. latispiralis*, *Ps. cf. nibelensis*, *Ps. praegorskyi*, *Profusulinella cf. mutabilis*, *Aljutovella ex gr. aljutovica*, *A. aff. ealjutovica*, *A. arrisionis*; верхняя — *Pseudostaffella subquadrata*, *P. pseudoquadrata*, *Aljutovella sp.*

В скв. 2 Гондырь Далматской определены в нижней зоне верейского горизонта *Endothyra eostaffelloides*, *Eostaffella mutabilis*, *E. mutabilis gisanensis*, *Novella primitiva*, *N. intermedia*, *N. evoluta*, *Schubertella borealis*, *Sch. polymorpha*, *Sch. acuta*, *Sch. pauciseptata*, *Sch. pauciseptata miranda*, *Sch. pauciseptata globulosa*, *Pseudostaffella compressa*, *Ps. irinovkensis*, *Ps. krasnopolskyi*, *Ps. krasnopolskyi var. kyselensis*, *Profusulinella convoluta*, *Pr. ovata*, *Aljutovella aljutovica*, *A. artificialis*.

В средней зоне указаны *Endothyra eostaffelloides*, *Novella evoluta*, *Schubertella obscura*, *Sch. pauciseptata miranda*, *Sch. pauciseptata globulosa*, *Pseudostaffella pseudoquadrata*, *Ozawainella vozghalica*, *Profusulinella parafittsi*, *Pr. mutabilis*, *Pr. trisulcata*, *Pr. prisca*, *P. prisca timanis*, *Aljutovella aljutovica*, *A. ealjutovica*, *A. paraaljutovica*, *A. parasaratovica*, *A. artificialis*, *A. arrisions molotovensis*, *A. conspecta*, *A. lepida var. novoburasiensis*, *Eofusulina triangula*.

В качестве примера хорошо охарактеризованной верхней зоны ею же приводится комплекс из интервала глубин 920–907 м в скв. 23 Куеда, включающий *Endothyra aljutovica*, *Pseudostaffella gorskyi*, *Ps. subquadrata vozghalica*, *Ps. umbilicata*, *Ps. conspecta*, *Ozawainella ex gr. angulata*, *O. donbassensis*, *Profusulinella cf. polansensis*, *Pr. ex gr. mutabilis*, *Pr. praeprisca*, *Aljutovella gausevae*, *A. paraaljutovica*.

В восточной структурно-фациальной зоне вследствие своеобразного литологического характера пород, слагающих отложения верейского горизонта, фораминиферы встре-

чаются редко и не дают оснований для подразделения на зоны. В южной структурно-фациальной зоне, включающей юг Волго-Уральской области и отвечающей Рязано-Саратовскому и Бузулукскому (запад) прогибу и юго-восточному склону Жигулевско-Оренбургского свода, отложения верейского горизонта представлены в терригенных фациях и лишь в окраинных частях [Семихатова и др., 1970] происходит замещение их карбонатными. Этим обстоятельством и объясняется слабая фаунистическая охарактеризованность отложений, откуда указывается *Pseudostaffella subquadrata*, *Aljutovella aljutovica*, *A. sf. conspecta*, *A. eoaljutovica*, *Chorististies inferus*.

Центральная структурно-фациальная зона характеризуется разрезом, в котором преобладают терригенные породы, включающие, однако значительное число прослоев известняка. Центральная зона включает Мелекесскую впадину, юго-западный склон Татарского и западный склон Токмовского склонов, северный склон Жигулевско-Оренбургского свода и северный борт Казанской седловины.

Фузулинидовые зоны установлены Далматской в опорных скважинах Ульяновск и Мелекес, в скв. 1 Усть-Черемшан, скв. 5 Нурлат.

В Ульяновской опорной скважине нижняя зона характеризуется сообществом: *Endothyra eostaffelloides*, *Eostaffella mutabilis*, *E. lepida*, *E. acuta*, *Schubertella obscura*, *Sch. polymorpha*, *Sch. pauciseptata*, *Pseudostaffella varsanofievae*, *Ps. irinovkensis*, *Ps. krasnopolskyi*, *Ps. pseudoquadrata*, *Ps. subquadrata*, *Profusulinella cavis*, *Pr. convoluta*, *Pr. trisulcata*, *Pr. subovata*, *Pr. parafittsi*, *Pr. ex gr. mutabilis*, *Aljutovella dagmarae*, *A. fallax*, *A. aljutovica*, *A. subaljutovica fragilis*, *A. artificialis*, *A. paraaljutovica*. В средней зоне указываются: *Eostaffella mutabilis*, *Schubertella pauciseptata*, *Sch. pauciseptata miranda*, *Sch. pauciseptata globulosa*, *Aljutovella cf. cybaea*, *A. cf. conspecta*. Ассоциация фораминифер верхней зоны включает: *Eostaffella mutabilis*, *E. mutabilis rjasanensis*, *E. aff. lepida*, *Ozawainella cf. pararhomboidalis*, *Pseudostaffella cf. latispiralis*, *Ps. gorskyi*, *Ps. cf. subquadrata*, *Ps. lariovovae mosquensis*, *Aljutovella artificialis*, *A. saratovica*, *A. postaljutovica*, *A. cf. aljutovica* и другие. В Мелекесской опорной скважине к нижней зоне относятся [Семихатова и др., 1970] отложения, охарактеризованные *Eostaffella mutabilis*, *Schubertella cf. borealis*, *Pseudostaffella cf. gorskyi*, *Profusulinella ex gr. ovata*, *Pr. convoluta*, *Pr. trisulcata*, *Aljutovella aljutovica*, *A. aff. elongata*, *A. eoaljutovica*, *A. intermixta*, *A. aff. intermixta*, *A. pseudoaljutovica*, *A. cf. skelnevatica*, *A. cf. artificialis*, *A. cf. dagmarae*. Соответственно средняя зона, по Далматской, характеризуется следующим сообществом: *Eostaffella mutabilis*, *E. mutabilis rjasanensis*, *E. pseudostruvei angusta*, *Schubertella sp.*, *Ozawainella cf. mosquensis*, *Oz. aff. facoides*, *Pseudostaffella paracompressa*, *Ps. gorskyi*, *Ps. composita keltmica*, *Ps. pseudoquadrata*, *Profusulinella pseudorhomboides*, *P. latispiralis*, *P. cavis*, *Aljutovella artificialis*, *A. conspecta*, *A. lepida novoburasiensis*, *A. cf. tichonovichi*, *A. cf. subaljutovica fragilis*, *A. aljutovica*. Среди фораминифер верхней зоны верейского горизонта (глубины 1145–1139 м) Далматской [Семихатова и др., 1970] указываются: *Pseudostaffella ex gr. subquadrata*, *Aljutovella aljutovica*, *A. cf. cybaea*, *A. cf. subaljutovica*, *A. cf. pseudoaljutovica*, *A. cf. tichonovichi*. Стратиграфически выше (глубины 1139–1133 м) в комплексе фораминифер присутствуют следующие виды: *Novella evoluta*, *N. cf. evoluta mosquensis*, *Seminovella elegantula*, *Eostaffella mutabilis*, *Pseudostaffella subquadrata*, *Ps. ex gr. subquadrata*, *Ps. cf. paracompressa*, *Ps. gorskyi*, *Ps. ex gr. lariovovae*, *Parastaffella sp.*, *Profusulinella convoluta*, *P. rhomboides*, *P. aff. mutabilis*, *Aljutovica devexa*.

В скв. 1 Усть-Черемшан также была получена фораминиферная характеристика по всем трем зонам. Фораминиферы нижней зоны (глубины 1149–1143; 1139–1133 м) представлены видами: *Novella primitiva*, *N. evoluta mosquensis*, *Schubertella polymorpha*, *Sch. borealis*, *Pseudostaffella pseudoquadrata*, *Profusulinella arta*, *P. simplex*, *P. mutabilis*, *P. cavis*, *Aljutovella artificialis*, *A. aljutovica*, *A. devexa*; средней зоны (глубины 1127–1121 м): *Endothyra aljutovica*, *Schubertella pauciseptata miranda*, *Sch. pauciseptata globulosa*, *Aljutovella gauzeriae*, *A. cybaea*, *A. tatarica*. Верхняя зона характеризуется комплексом, встреченным в интервале глубин 1121–1116 м: *Novella evoluta mosquensis*, *Eostaffella mutabilis*, *Schubertella acuta*, *Pseudostaffella gorskyi*, *Ps. latispiralis*, *Ps. subquadrata*, *Ps. ex gr. lariovovae*, *Profusulinella mutabilis*, *P. rhomboides*, *P. ex gr. librovitchi*,

Ozawainella angulata, *Parasteffella* ex gr. *bradyi*, *Aljutovella conspecta*, *A. lepida novoburasiensis*, *A. subaljutovica*, *A. sp.*

К рассматриваемой зоне относится и разрез, описанный Юльметовым и др. [1962], по скв. 15 Ямаши, в которой для нижней зоны верейского горизонта указываются (глубина 738–725 м) фораминиферы: *Pseudostaffella gorskyi*, *Ps. irinovkensis*, *Ps. latispiralis*, *Ps. krasnopolskyi*, *Schubertella* ex gr. *pauciseptata*; брахиоподы: *Schirophorta resupinata*, *Paeckelmannia sp.*, *Linoproductus latiplanus*, *Alexenia stephanovi*, *Marginifera prolixa*, *Choristites inferus*, *Phricodothyris asiatica*, *Athyris ambigua*. Средняя зона содержит (глубины 725–711 м) фораминиферы: *Schubertella pauciseptata*, *Sch. pauciseptata globulosa*, *Sch. pauciseptata miranda*, *Endothyra eostaffelloides*; брахиоподы: *Paeckelmannia aljutovica*, *Marginifera prolixa*, *Linoproductus latiplanus*, *Alexenia stephanovi*, *Choristites inferus*, *Phricodothyris janchikovensis*, *Neospirifer cf. attenuatiformis*, *Phricodothyris asiatica*. Верхняя зона (глубины 711–694 м) представлена: *Novella primitiva*, *N. evoluta*, *N. intermedia*; брахиоподы: *Marginifera confina*, *Diptyoclostus moelleri*, *Linoproductus sp.*, *Neospirifer attenuatiformis*.

Интересно отметить, что на юго-западном склоне Татарского свода Ю.И. Кузнецовым [1961] три фаунистические зоны Далматской сопоставлялись с подгоризонтами стратопы верейского горизонта следующим образом: две нижних включались в альютовский, а верхняя – в ордынский подгоризонты.

В северо-западной структурной зоне отложения верейского горизонта описывались впервые из опорной скважины у г. Советска Е.Н. Ларионовой и Т.П. Сафоновой [1955], а позже были дополнены Раузер-Черноусовой и Сафоновой [1961]. По разрезу скважины верейский горизонт подразделялся на две пачки, из которых нижняя с *Novella primitiva*, *Schubertella* aff. *pauciseptata globulosa*, *Pseudostaffella cf. paracompressa extensa*, *Ps. ex gr. gorskyi*, *Ps. cf. krasnopolskyi kyselensis*, *Aljutovella pseudoaljutovica*, *A. cf. aljutovica*, *A. elongata*, *A. paraaljutovica*, *A. elongata*, *A. cf. intermixta*, *A. dagmarae*.

Верхняя пачка содержит фораминиферы: *Novella primitiva*, *Schubertella pauciseptata globulosa*, *Profusulinella parva*, *P. convoluta*, *P. trisulcata*, *Aljutovella aljutovica*, *A. eoaljutovica* [Раузер-Черноусова, Сафонова, 1961]. Из брахиопод в этой пачке указываются: *Choristites inferus*, *Marginifera confina*, *Chonetes carboniferus*, *Linoproductus latiplanus*. Согласно данным по опорной скважине Опарино [Горошкова и др., 1960] нижняя часть верейского горизонта охарактеризована фораминиферами *Schubertella obscura*, *Pseudostaffella* ex gr. *composita*, *Ps. cf. paracompressa*, *Ps. ex gr. compressa*, *Ps. aff. sofronizkyi*, *Ps. subquadrata* (глубины 1580–1583 м). Выше (в 8 м) встречаются брахиоподы *Chonetes cf. carboniferus*, *Linoproductus*, *Choristites inferus* и еще выше – фораминиферы *Pseudostaffella gorskyi*, *Ps. subquadrata*, *Ps. nibelensis*, *Profusulinella prisca* и брахиоподы *Linoproductus sp. N1*, *Diptyoclostus cf. inflatiformis*, *Choristites cf. aljutovensis*.

Представляет интерес рассмотреть данные Далматской [Семихатова и др., 1970] по скв. 4 Гордошур, где к нижней зоне (глубины 927–923) отнесены отложения со следующим комплексом фораминифер: *Eostaffella* ex gr. *acuta*, *Schubertella polymorpha*, *Pseudostaffella cf. nibelensis*, *Ozawainella sp.* На глубинах 923–918 м в комплексе присутствуют *Schubertella sp.*, *Pseudostaffella paracompressa*, *Profusulinella arta*, *P. paraffittsi*, *P. trisulcata*, *P. aff. rhomboides* и на глубине 918–914 м – *Schubertella polymorpha*, *Pseudostaffella compressa*, *Ps. cf. paracompressa*, *Profusulinella ex gr. prisca*, *Aljutovella aljutovica*. Средняя зона верейского горизонта (глубины 907–903 м) содержит комплекс: *Schubertella pauciseptata globulosa*, *Sch. ex gr. pauciseptata*, *Aljutovella cf. fallax*, *A. cf. lepida var. novoburasiensis*, *A. ex gr. elongata*, *A. ex gr. aljutovica*, *A. eoaljutovica*, *A. cf. dagmarae*, *A. cf. artificialis*, *A. ex gr. skelnevatica*.

К верхней зоне верейского горизонта (глубины 891–887 м) отнесены отложения, охарактеризованные *Pseudostaffella* ex gr. *subquadrata*, *Ozawainella krasnokamski*, *Aljutovella cf. saratovica*, *A. cf. conspecta*, выше (глубины 879–875 м) – *Schubertella obscura*, *Sch. acuta*, *Pseudostaffella varsanofievae*, *Ps. cf. nibelensis*, *Profusulinella ex gr. ovata*, *Profusulinella ex gr. mutabilis*.

По этим же данным комплекс фораминифер нижней зоны зафиксирован в скв. 4 Нылга, где на глубинах 1134—1124 м содержатся фораминиферы: *Eostaffella ex gr. pseudostruvei*, *Schubertella obscura*, *Sch. cf. polymorpha*, *Pseudostaffella antiqua grandis*, *Ps. compressa*, *Ps. paracompressa*, *Ps. irinovkensis*, *Ps. krasnopolskyi*, *Ps. krasnopolskyi kyselensis*, *Ps. gorskyi*.

Комплексы средней зоны в скв. 7 Нылга по тем же данным (глубины 962—958 м) включают: *Endothyra ex gr. aljutovica*, *Novella primitiva*, *Schubertella ex gr. obscura*, *Sch. pauciseptata miranda*, *Sch. pauciseptata globulosa*, *Profusulinella subovata*, *Aljutovella elongata*, *A. paraaljutovica*. Комплекс нижней зоны также указывается и в скв. 3 Климовка, в котором присутствуют: *Endothyra eostaffelloides*, *Pseudostaffella antiqua grandis*, *Ps. compressa*, *Ps. paracompressa*, *Ps. irinovkensis*, *Ps. cf. varsanofievae*, *Ps. krasnopolskyi kyselensis*, *Ps. cf. sofronizkyi*, *Ps. subquadrata*, *Profusulinella sp.*

К каширскому горизонту на Волго-Урале были отнесены [Семихатова и др., 1970] отложения, в которых выделялись [Далматская, 1961] три зоны: нижняя *Aljutovella priscoidea* и *A. postaljutovica*; средняя *Hemifusulina volgensis* и *H. communis* и верхняя *Profusulinella ex gr. librovitchi*, и частых параштаффелл, в привязке к которым и были расчленены некоторые разрезы региона. В соответствии с коррекцией шкала (Solovieva, 1985) отметим, что две нижние зоны соотносятся с цинским горизонтом и лишь верхняя — с каширским горизонтом. Интересно, что на северо-востоке Волго-Уральской области в ряде разрезов в основании отложений каширского горизонта встречены карбонатные глины и песчаная примесь в известняках и доломитах.

В верхнекамской впадине в нижней части разреза каширских отложений залегают конгломерато-брекчии, впервые отмеченные у г. Советска [Ларионова, Сафонова, 1955]. Такой тип разреза развит, как уже указывалось, в Верхнекамской впадине, а также на Пермско-Башкирском своде и в восточной части Татарского свода.

Отмечается, что каширский горизонт сложен карбонатами с прослоями карбонатных глин и с примесью терригенного материала в нижней части разреза таких скважин, как скв. 1 Таныш, скв. 24 Гожано-Барькино, скв. 2 Гондырь, скв. 23 Куеда. Так, в последней из названных скважин (глубины 903—897 м), по определениям Далматской, содержится комплекс, отнесенный по старой схеме к нижней части каширского горизонта с *Ozawainella ex gr. angulata*, *Profusulinella mutabilis*, *P. biconiformis*, *P. prisca*, *P. prisca timanica*, *P. prisca sphaeroidea*, *P. ovata nytvica*, *P. constans*, *Aljutovella priscoidea*. Согласно уточнению рассмотренные отложения относятся к цинскому горизонту (глубины 891—884 м). Этот комплекс сменяется выше по разрезу комплексом *Schubertella obscura compacta*, *Sch. gracilis znensis*, *Ozawainella ex gr. tingi*, *Pseudoendothyra moelleri*, *Ps. bradyi*, *Profusulinella prisca*, *Pr. prisca timanica*, *Pr. ovata*, *Pr. constans*, *Eofusulina sp.*, который также относится по уточненной схеме к цинскому горизонту.

К нижней части каширского горизонта Семихатова [Семихатова и др., 1970] относит комплекс, встреченный на глубинах 899—893 м в скв. Гондырь: *Schubertella acuta*, *Pseudostaffella cf. kremsi*, *Ps. ex gr. larionovae*, *Ps. subquadrata*, *Ozawainella facoides*, *O. ex gr. digitalis*, *Profusulinella mutabilis*, *P. parafittsi*, *Aljutovella aljutovica*, *A. postaljutovica dilucida*, *Eofusulina triangula* и стратиграфически выше (на глубине 893—888 м): *Pseudostaffella larionovae*, *Ps. umbilicata*, *Profusulinella ex gr. prisca*, *P. cf. ovata nytvica*, *Aljutovella postaljutovica*, *A. aff. priscoidea*. На глубине 888—885 м Далматский указывает: *Schubertella acuta*, *Ozawainella ex gr. angulata*, *Pseudostaffella ex gr. larionovae*, *Ps. subquadrata*, *Ozawainella facoides*, *O. ex gr. digitalis*, *Profusulinella ex gr. mutabilis*, *P. parafittsi*, *Aljutovella aljutovica*, *A. postaljutovica dilucida*, *Eofusulina triangula*. На глубине 893—888 м в составе комплекса ею указываются: *Pseudostaffella ex gr. prisca*, *P. cf. ovata nytvica*, *Aljutovella postaljutovica*, *A. aff. priscoidea*. На глубине 888—885 м ассоциация фораминифер включает: *Schubertella acuta*, *Ozawainella ex gr. angulata*, *Pseudostaffella ex gr. larionovae*, *Profusulinella polansensis*, *P. mutabilis*, *P. rhomboides*, *P. parafittsi*, *P. ovata*, *P. subovata*, *P. prisca*, *P. timanica*, *Aljutovella cf. priscoidea* и, наконец, на глубине 881—876 м комплекс включает: *Schubertella obscura*, *Sch. obscura compressa*, *Parastaffella bradyi*, *P. keltmensis*,

P. umbonata, *Profusulinella* cf. *eolibrovitchi*, *P. pseudolibrovitchi atelica*, *P. mutabilis*, *P. subovata*, *Aljutovella subaljutovica fragilis*, *A. postaljutovica*, *A. postaljutovica dilucida*, *Eofusulina* ex gr. *triangula*.

Все перечисленные ассоциации согласно уточненной схеме [Solovieva, 1985] относятся к цининскому горизонту. В центральной части Волго-Урала отложения, относимые к каширскому горизонту в скв. 15 Ямаша [Юльметов и др., 1962], содержат доломиты, известняки с прослоями темных глин (в средней зоне). Отложения подразделены на три зоны, из которых нижняя (глубины 697–671) с фораминиферами: *Schubertella gracilis*, *Ozawainella digitalis*, *Pseudostaffella larionovae*, *Profusulinella ovata*, *P. prisca*, *Aljutovella parasaratovica*, *A. postaljutovica*, *Eofusulina* ex gr. *triangula*. Брахиоподы этой части разреза представлены по тем же данным следующими формами: *Orthotetes regularis*, *Meekella eximia*, *Chonetes* ex gr. *carboniferus*, *Linoproductus* aff. *cora*, *Krotovia karpinskiana*, *Marginifera kashirica*, *Choristites* sp.

Для средней зоны (глубина 671–638 м) указываются фораминиферы: *Schubertella acuta*, *Sch. minima*, *Sch. gracilis znensis*, *Pseudostaffella larionovae polasnensis*, *Ps. syzranica*, *Profusulinella ovata*, *P. mutabilis*, *P. convoluta*, *P. polasnensis*, *P. parafittsi*. Брахиоподы представлены видами: *Chonetes carboniferus gastrata*, *Ch. latesinuatus*, *Antiquatonia* cf. *kashirica*, *Choristites radiculosus*, *Ch. ex gr. trautscholdi*. Названные комплексы указывают на возрастную принадлежность к цининскому горизонту, и лишь верхняя зона (глубины 638–619 м), содержащая приводимый ниже комплекс фораминифер, каширского возраста: *Eostaffella kashirica rhomboides*, *Schubertella gracilis*, *Sch. gracilis znensis*, *Ozawainella paratingi*, *O. stellae*, *Pseudostaffella gorskyi*, *Profusulinella prolivrovichi*, *P. eolibrovichi*, *P. ovata*, *P. mutabilis*, *Fusulinella* (= *Moellerites* – М.С.) *paracoloniae*, *Hemifusulina moelleri*, *H. consorbina*, *Fusulina* (= *Beedeina* – М.С.) ex gr. *ozawai*. Здесь же указываются брахиоподы: *Chonetes carboniferus gastrata*, *Ch. latesinuatus*, *Ch. aff. fusus*, *Marginifera kashirica*, *Krotovia karpinskiana*, *Linoproductus cora*, *Choristites priscus*, *Ch. radiculosus*, *Ch. trautscholdi*, *Phricodothyris asiatica*.

В Бузулукской впадине отложения, относимые к каширскому горизонту [Семихатова и др., 1959], подразделены на две пачки, из которых нижняя пачка с *Profusulinella pseudolibrovichi*, *P. pseudolibrovichi atelica*, *P. ex gr. librovichi*. Верхняя пачка с *Schubertella acuta*, *Pseudostaffella nibelensis*, *Ps. formosa kamensis*, *Profusulinella prisca*, *P. pseudolibrovichi atelica*, *P. praelibrovichi*, *P. biconiformis*, *P. ovata nytvica*, *P. subovata*, *Aljutovella* cf. *priscoidea*, *A. cf. saratovica*, *A. aff. splendida*, *A. znensis*, *A. postaljutovica*, *Hemifusulina communis acuta*. Кроме того, встречен *Choristites priscus*. Состав рассмотренных фораминиферных ассоциаций дает указания на принадлежность отложений к цининскому горизонту. В Ореховской опорной скважине [Алексеева, 1963; Фадеев, 1963] в разрезе выделялись отложения верейского горизонта с *Novella primitiva*, *Pseudostaffella subquadrata*, *Aljutovella aljutovica*, *Eofusulina triangula*. К каширскому горизонту были отнесены отложения, охарактеризованные комплексом, включающим *Pseudostaffella gorskyi*, *Ps. larionovae*, *Profusulinella prisca*, *Profusulinella prolivrovichi*, *P. mutabilis*, *P. rhomboides*, *Hemifusulina polasnensis*. В соответствии с уточнениями шкалы [Соловьева, 1985] рассмотренные отложения могут быть отнесены к цининскому горизонту. К подольскому горизонту были отнесены отложения, содержащие *Fusiella typica ventricosa*, *Fusulinella*¹ *paracoloniae*, *Hemifusulina communis*, *Fusulina*² *elegans*, *Chonetes carboniferus*, *Choristites priscus*, *Ch. sowerby*, *Ch. ex gr. mosquensis*. Можно предположить, исходя из приведенного комплекса (*Moellerites paracoloniae* sp.1), что подольский горизонт включал частично и отложения каширского горизонта. К отложениям мячковского горизонта были отнесены отложения с *Fusiella praelancetiformis*, *F. typica ventricosa*, *Ozawainella angulata*, *Hemifusulina discoideus*, *Fusulinella eopulchra*, *Fusulina elegans*, *F. samarica*, *Protriticites subschwagerin oides*, *Obsoletes* ex gr. *obsoletus*. Анализ приведенной ассоциа-

¹ *Moellerites paracoloniae* по новой классификации.

² *Beedeina elegans* по новой классификации.

ции фораминифер допускает предположить, что в состав отложений мячковского горизонта частично включены отложения верхнего карбона. Общая мощность отложений московского яруса равна 504 м.

По имеющимся данным [Семихатова и др., 1970] в той же зоне к каширскому горизонту в скв. 1 Муханово отнесены отложения, имеющие общую мощность 101 м. В рассматриваемой скважине в разрезе отложений, отнесенных к каширскому горизонту, Далматской указываются фораминиферы (глубина 1408–1403 м): *Schubertella gracilis*, *Pseudostaffella khotunensis*, *Ps. komposita kelmetica*, *Ozawainella cf. digitalis*, *Profusulinella cf. parva*, *P. convoluta*, *P. parafittsi*, *P. biconiformis*, *P. subovata*, *P. mutabilis*, *Aljutovella cf. priscoidea*, *Eofusulina paratriangula*. На глубине 1397–1383 м определены: *Schubertella acuta*, *Sch. acuta callosa*, *Sch. galinae*, *Pseudostaffella khotunensis*, *Ps. gorskyi*, *Ps. kremsi*, *Pr. larionovae mosquensis*, *Profusulinella mutabilis*, *P. biconiformis*, *P. parafittsi*, *P. ex gr. librovichi*, *P. subovata*, *P. prisca*, *Aljutovella sp.* На глубине 1331–1300 м присутствуют: *Pseudostaffella larionovae mosquensis*, *Profusulinella cf. pseudolibrovichi*, *P. pseudolibrovichi atelica*, *Aljutovella postaljutovica*, *Parastaffella pseudosphaeroidea*, *P. moelleri*, *Eofusulina triangula rasdorica*. Как можно думать, в настоящее время, исходя из сравнения уточненной шкалы [Соловьева, 1984], приведенные комплексы соответствуют не каширскому, а цнинскому горизонту. По данным Далматской, в скв. 4 Дергуновка [Семихатова и др., 1970] нижнюю часть выделенного авторами каширского горизонта на глубинах 1693–1657 м характеризует следующий комплекс фораминифер: *Schubertella obscura compressa*, *Sch. gracilis znensis*, *Pseudostaffella cf. syzranica*, *Ozawainella cf. tingi*, *O. cf. angulata*, *Profusulinella prisca*, *P. prisca timanica*, *P. prolibrovichi*, *P. praelibrovichi*, *Aljutovella parasaratovica*, *A. aff. saratovica*, *A. znensis*, *Eofusulina sp.* Из верхней части (глубины 1633–1620 м) в цитируемой работе приводятся: *Ozawainella tingi*, *Aljutovella priscoidea*, *A. devexa*, *Eofusulina sp.*

Общая мощность отложений, относимых авторами к каширскому горизонту, оценивается в 122 м. Как следует из анализа сообщества (*A. aff. saratovica*, *A. parasaratovica*, *A. znensis*), приведенный комплекс согласно коррекции шкалы [Соловьева, 1984] соответствует комплексу фораминифер цнинского горизонта.

Для разрезов отложений, относимых к каширскому горизонту (Жигулевско-Оренбургский свод, Мелекесская впадина) [Семихатова и др., 1970], отложения, относившиеся авторами к каширскому горизонту, представлены переслаиванием известняков, доломитов, глин. По этим данным в скв. Мелекес (опорная) в рассматриваемых отложениях выделяются две пачки, из которых нижняя — известняки, доломиты и глины — имеет мощность 22 м. На глубинах 1126–1120 м указываются: *Pseudostaffella cf. conspecta*, *Profusulinella biconiformis*, *P. mutabilis*, *P. prisca sphaeroidea*, *P. subovata*, *Aljutovella priscoidea*, *A. aff. aljutovica dilucida*, а на глубинах 1120–1109 м по тем же данным — *Schubertella gracilis*, *Pseudostaffella timanica*, *P. aff. sphaeroidea cuboides*, *Pseudoendothyra umbonata*, *Profusulinella prisca timanica*, *P. biconiformis*, *Aljutovella priscoidea*, *A. znensis*, *A. saratovica*, *A. postaljutovica dilucida*, *Fusulinella paracolaniae*. Верхняя пачка также сложена переслаиванием известняков и доломитов с прослоями глинистых известняков общей мощностью 68 м. Из этой пачки в интервалах глубин 1052–1042 м Далматской определены *Pseudostaffella topilini*, *Ps. confusa*, *Profusulinella cf. prolibrovichi atelica*, *P. librovichi*, *Fusulinella colaniae meridionalis* и на глубинах 1042–1033 м; брахиоподы *Meekella venusta*, *Chonetes carboniferus*, *Canerinella undifera*, *Choristites priscus*, *Phricodothyris asiatica*. Сравнение приведенных комплексов с комплексами фораминифер по уточненной шкале позволяет высказать предположение о соответствии первой из названных пачек цнинскому, а второй — частично цнинскому и каширскому горизонтам. Что касается возрастной принадлежности верхней пачки, то вероятно предположить ее соответствие подольскому горизонту.

В опорной Ульяновской скважине сходный разрез [Семихатова и др., 1970] представлен переслаиванием известняков, доломитов, глин общей мощностью 92 м. Разрез по этой скважине интересен тем, что в нем Далматской выделяются три фораминиферо-

вые зоны. К нижней зоне (глубина 1063—1056 м) отнесены отложения, содержащие *Novella* sp., *Pseudostaffella gorskyi*, *Ps. timanica*, *Aljutovella postaljutovica*. К средней зоне отнесены отложения, которые на глубине 1027—1020 м содержат: *Ozawainella angulata*, *O. ex gr. stellae*, *O. cf. paratingi*, *Hemifusulina communis*, *H. polasnensis* и на глубине 1020—1013 м — *Ozawainella cf. tingi*, *Pseudostaffella ozawai*, *Profusulinella ex gr. prisca*, *Hemifusulina cf. nataliae*, *Fusulina antiqua*. Отложения верхней зоны на глубине 985—983 м содержат *Schubertella minima*, *Sch. inflata*, *Fusiella* sp., *Pseudostaffella ozawai*, *Ps. ozawai compacta*, *Profusulinella eolibrovichi*, *P. biconiformis*, *P. mutabilis*, *P. ovata nytvica*.

Современные данные позволяют предположить соответствие нижней и средней зон цининскому горизонту, а верхней — подольскому горизонту. Близкий по литологической характеристике разрез описан [Семихатова и др., 1970] по скважинам (3—6) Борлы. Отличия заключаются в большем развитии по разрезу глин и алевроитовой примеси.

По условиям выхода керна в рассматриваемых скважинах выделяется только нижняя зона. Так, в скв. 5 (глубина 1025—1015 м) она охарактеризована *Pseudostaffella cf. kremisi*, *Profusulinella convoluta*, *P. prisca*, *P. prisca timanica*, *P. prisca sphaeroidea*, *P. eolibrovichi*, *Aljutovella parasaratovica*, *A. saratovica*, *Fusulina antiqua*. В скв. 4 (глубина 1061—1047 м) встречены *Schubertella obscura procera*, *Pseudostaffella gorskyi*, *Ps. composita keltmica*, *Profusulinella ex gr. mutabilis*, *P. ex gr. prisca*, *P. subovata*, *Aljutovella priscoidea*. Следуя уточненной шкале московского яруса, справедливо предположить отнесение рассмотренных выше по скв. 4 и 5 Борлы комплексов к цининскому горизонту. Отметим, что из 3 и 6 скважин Борлы указывались и брахиоподы: *Choristites ex gr. uralicus*, *Choristites cf. priscus*, *Ch. cf. notabilis spectata*, *Phricodothyris ovata*, *Phr. aff. ovata*, *Phr. asiatica*, *Chonetes carboniferus*, *Krotovia karpinskiana*, *Linoproductus tenuiseptata*, *Echinoconchus cf. elegans*, *Cancrinella undifera*, *Alexenia aff. reticulata*, *Dictyoclostus inflatiformis*.

В северо-западной зоне, включающей Вятскую систему дислокаций, западный и южный борта Верхнекамской впадины, северные склоны Татарского свода, к каширскому горизонту [Семихатова и др., 1970] относилась толща, представленная в нижней части разреза глинами с прослоями алевролитов, доломитов, конгломератов (в основании разреза). Верхняя часть разреза горизонта сложена переслаиванием известняков и доломитов.

Наиболее интересен разрез, вскрытый Опаринской опорной скважиной [Горошкова и др., 1960]. В нижней части разреза обособляются карбонатно-терригенные отложения, представленные глинами, алевроитистыми и доломитовыми глинами, известняками мощностью 7 м. Верхняя пачка мощностью 44 метра сложена переслаиванием известняков и доломитов. Из этой части разреза определены фораминиферы *Eostaffella kashirica*, *Pseudostaffella larionovae*, *Schubertella cf. gracilis znensis*, *Textularia vulgaris*, *Ozawainella digitalis*, *Profusulinella prisca timanica*, *Hemifusulina communis*, *H. communis borealis*, *H. volgensis*, *Eostaffella kashirica*, *Pseudostaffella larionovae polasnensis*; брахиоподы *Choristites priscus*, *Ch. cf. sowerbyi*, *Ch. cf. latecostataeformis*. Общая мощность отложений оценивается в 53 м.

Сходный разрез описывается [Семихатова и др., 1970] по скв. 1 Шихово-Чепец, где в основании разреза отлагается, отнесенных авторами к каширскому горизонту, также залегает карбонатно-терригенная пачка, мощность которой равна 7 м.

Весьма сходен с только что описанным разрез по скважине Шихово-Чепец, где в основании разреза залегает терригенная пачка мощностью 18 м. К верхней части отложений, относимых к каширскому горизонту [Семихатова и др., 1970], относятся карбонатные образования, мощность которых равна 58 м и в которых присутствуют *Pseudoendothyra pseudosphaeroidea*, *Ps. preobrajensky*, *Hemifusulina volgensis*, *H. subrhomboides*, *Choristites ex gr. mosquensis*, *Phricodothyris asiatica*.

Такого же типа и разрез, описанный по опорной скважине у г. Советска [Ларионова, Сафонова, 1955], где в нижней части разреза отлагается, относимых авторами к кашир-

скому горизонту, обособляется карбонатно-терригенная пачка мощностью в 13 м, сложенная известняками и алевролитами, в основании с прослоями конгломератобрекчий с гальками известняков и доломитов. Выше этой пачки в разрезе залегает карбонатная толща, мощность которой оценивается в 29 м, в верхней же половине разреза залегает известковый конгломерат. В известняках карбонатной толщи присутствуют *Eostaffella kashirica*, *E. kashirica rhomboides*, *Schubertella acuta*, *Pseudostaffella formosa kamensis*, *Ps. timanica*, *Ozawainella paratingi*, *Profusulinella convoluta*, *P. prolivrovichi*, *P. pseudolibrovichi*, *P. biconiformis*, *P. prisca*, *P. prisca timanica*, *P. paratimanica*, *Hemifusulina elegantula*, *Antiquatonia kashirica*, *Choristites cf. sowerbyi*, *Ch. cf. teshevi*.

Сходное строение разреза описано и в Вожгальской № 1 скважине, где мощность отложений, сопоставляемых с каширским горизонтом, составляет 55 м. В соответствии с уточнением шкалы московского яруса комплексы, приводимые по Опаринской опорной, скв. 1 Шихово-Чепец, по опорной скважине у г. Советска могут быть скоррелированы с комплексами, характерными для цининского горизонта.

Расчленение отложений верхнемосковского подъяруса на Волго-Урале может быть проиллюстрировано на основе сведений, содержащихся в работе Семихатовой и др. [1970]. На северо-востоке Волго-Уральской области эти отложения изучались по керну Кудымкарской, Бородулинской, Глазовской и других скважин.

В первой из названных скважин на основе обработки фораминифер, произведенной Далматской, выделяются отложения подольского и мячковского горизонтов. К подольскому горизонту были отнесены известняки и доломиты с ангидритами мощностью 116 м с фауной: *Fusiella typica extensa*, *F. praetypica*, *F. pulchella*, *Pseudostaffella ozawai*, *Ps. topilini*, *Ps. khotunensis*, *Ozawainella praestella*, *Profusulinella pseudolibrovichi*, *P. librovichi*, *Fusulinella ex gr. colaniae*, *Wedekindellina subovata*, *Parawedekindellina kamensis*, *Hemifusulina vohgalica*. Разрез мячковского горизонта представлен доломитами, известняками с *Schubertella sphaerica*, *Sch. obscura*, *Sch. mjachkovensis*, *Pseudostaffella ex gr. sphaeroidea*, *Ps. cf. confusa*, *Ps. cf. conspecta*, *Glomospira elegans*, *Globivalvulina pulchra*, *Gl. syzranica*, *Tolypamma fortis*, *Palaeonubecularia rustica*.

В опорной скважине Глазов [Апродова, Ларнонова, 1960] к подольскому горизонту отнесена 13-метровая пачка переслаивания известняков и доломитов с *Fusiella cf. praetypica*, *Pseudostaffella confusa*, *Ps. ozawai*, *Ozawainella ex gr. angulata*.

Мячковские отложения имеют мощность 107 м и представлены известняками и доломитами. По данным определений Т.П. Сафоновой [Семихатова и др., 1970] в разрезе опорной скважины Бородулино вычлняются отложения подольского и мячковского горизонтов мощностью по 89 м. Из отложений подольского горизонта, представленного известняками и доломитами, указываются: *Eostaffella korobcheevi*, *Schubertella inflata*, *Fusiella pulchella*, *F. praetypica*, *Pseudostaffella khotunensis*, *Ps. ozawai compacta*, *Ps. topilini*, *Ps. syzranica*, *Ozawainella pseudoangulata*, *O. ex gr. kurakhovensis*, *O. ex gr. angulata*.

Мячковские отложения представлены известняками, доломитами и мергелями. Из этих отложений указывается следующая ассоциация фораминифер: *Eostaffella acutissima*, *Schubertella inflata*, *Fusiella praelancetiformis*, *Pseudostaffella sphaeroidea*, *Ps. rostovzevi*, *Ps. paradoxa*, *Ozawainella angulata*, *Fusulinella pulchra*, *F. eopulchra*, *Wedekindellina uralica*, *W. dutkevitchi*. Комплекс подольских фузулинид указывается Далматской по разрезу скв. 6 Майкор, где присутствуют: *Pseudostaffella rostovzevi*, *Ps. cf. sphaeroidea*, *Ozawainella kurakhovensis*, *O. lörentheyi*, *Wedekindellina subovata*, *W. uralica*, *Fusulina kamensis*, *F. dunbari*. На Татарском своде наиболее представителен разрез по скв. 15 Ямаши [Юльметов и др., 1962]. По этому разрезу в отложениях подольского горизонта выделяются две пачки, из которых нижняя (29 м) сложена доломитами, известняками, глинами с включением гипса и ангидрита, а верхняя (56 м) сложена преимущественно известняками. В нижней пачке присутствуют *Schubertella obscura*, *Fusiella praecursor paraventricosa*, *F. typica ventricosa*, *Pseudostaffella ex gr. sphaeroidea*, *Ps. umbilicata*, *Ps. ozawai*, *Ps. confusa*, *Ozawainella kurakhovensis*, *Fusulinella paracolaniae*.

В верхней пачке определены брахиоподы *Meekella eximia*, *Chonetes cf. dalmanoides*, *Choristites ex gr. priscus*, *Ch. cf. lebedevi*, *Ch. trautscholdi*, *Ch. uralicus breviculus*.

К мячковскому горизонту (мощность 130 м) отнесены четыре пачки, из которых первая известковистая, вторая доломиты и известняки с фауной: *Fusiella typica ventricosa*, *Pseudostaffella sphaeroidea*, *Profusulinella librovichi*, *Fusulina samarica*; третья пачка — известняки и доломиты с *Schubertella ex gr. inflata*, *Fusiella typica*, *F. praetypica*, *Pseudostaffella sphaeroidea*, *Fusulina aff. samarica*, *F. aff. paradistenta*, четвертая пачка известняки, доломиты, глины с *Schubertella mjachkovensis*, *Pseudostaffella latispiralis*, *Ps. parasphaeroidea*, *Chonetes latesinuatus*, *Ch. ex gr. carboniferus*, *Brachythyrina strangwaysi*, *Composita ambigua*.

Отложения верхнемосковского подъяруса также были выделены по разрезу Мелекесской опорной скважины, в которой к подольскому горизонту отнесены отложения (127 м), сложенные известняками, доломитами, глинами с *Schubertella obscura compressa*, *Pseudostaffella formosa*, *Ps. ozawai compacta*, *Ps. ex gr. ozawai*, *Profusulinella pseudolibrovichi atelica*, *P. ex gr. librovichi*, *Fusulinella colaniae*, *F. colaniae borealis*, *F. paracolaniae*, *F. tokmovensis*, *Fusulina cf. disputabilis*, *F. aff. paraozawai*.

Мячковский горизонт сложен известняками (в том числе оолитовыми), доломитами и глинами (119 м). В доломитах отмечаются включения ангидрита и гипса. Мячковский возраст отложений устанавливается на основании присутствия следующей ассоциации фораминифер: *Fusiella typica*, *Pseudostaffella sphaeroidea*, *Hemifusulina sp.*, *Fusulina elegans*, *F. nytvica*, *F. nytvica callosa*, *F. samarica*, *Wedekindellina dutkevichi*, *Fusulinella ex gr. mosquensis*, *F. cf. rara*, *F. fluxa*, *F. cf. mosquensis*, *F. eopulchra*, *F. pulchra mesopachus*. В самых верхних частях разреза встречаются *Fusiella ex gr. lancetiformis*, *Fusulinella pulchra*, *F. pulchra mesopachus*, *Fusulina quasifusulinoides*, *F. ex gr. elegans*, *F. sivinensis*. Также в этих отложениях встречаются брахиоподы *Choristites cf. sowerbyi*, *Ch. senilis*.

Отложения мячковского горизонта, охарактеризованные фораминиферами и брахиоподами, известны на восточном склоне Токмовского свода, где и описаны. Так, в разрез скважины Ульяновская опорная отложения мячковского горизонта содержат *Fusiella ex gr. lancetiformis*, *F. typica*, *Fusulinella ex gr. bocki*, *F. pulchra*, *Wedekindellina dutkevichi*, *Chonetes carboniferus*, *Choristites sowerbyi*. В Бузулукской впадине и Жигулевско-Оренбургском своде отложения верхнемосковского подъяруса известны по опорным скважинам Сызранской № 152 [Кондратьева, 1950], Бузулук [Семихатова и др., 1959], а также Красная Поляна. В Бузулукской скважине отложения подольского горизонта имеют мощность, равную 140 м, и подразделены на четыре литологические пачки, сложенные в целом известняками, доломитами, глинами и в самом верху палеогорскитовой глиной.

Из первой пачки [Семихатова и др., 1970] указываются *Ozawainella kumpani*, *O. ex gr. stellae*, *Pseudostaffella ozawai*, *Ps. rostovzevi*, *Profusulinella pseudolibrovichi*. Из второй пачки указываются *Fusiella praetypica*, *Fusulina elegans*, *F. longa*, *F. ozawai*, *F. disputabilis*, *Pseudostaffella larionovae polasensis*. Из третьей пачки определены *Schubertella mjachkovensis*, *Fusiella cf. praecursor*, *Pseudostaffella larionovae mosquensis*, из четвертой — *Schubertella mjachkovensis*, *Sch. inflata*, *Fusiella praetypica*, *Pseudostaffella sphaeroidea*, *Fusulinella colaniae*, *Fusulina kamensis*, *F. aspera*, *F. paradistenta*. Отложения мячковского горизонта имеют по рассматриваемой скважине мощность 155 м, разрез сложен известняками и доломитами с палеогорскитовыми глинами и галькой, карбонатных пород и кремня, а также с включениями гипса, ангидрита и конкрециями кремня.

Комплекс фораминифер из этих отложений представлен *Fusiella typica*, *Fusulinella bocki timanica*, *F. aff. pseudobocki ovoides*, *F. cf. pulchra*, *Wedekendellina dutkevichi longissima*, *Meekella ex gr. uralica*, *Choristites cf. sowerbyi*. В скв. 1 Муханово [Семихатова и др., 1970] отложения подольского горизонта имеют мощность, равную 103 м, сложены известняками (преобладают) и глинами (редки). Ассоциация фораминифер представлена видами: *Schubertella minima*, *Pseudostaffella ex gr. ozawai*, *Profusulinella*

ex gr. *librovichi*, *F. pseudolibrovichi* *atletica*, *Fusulinella* aff. *pseudobocki*, *Fusulina* *paradistenta*. К отложениям мячковского горизонта, имеющим мощность 175 м, относятся известняки и доломиты, охарактеризованные следующим сообществом фораминифер: *Schubertella obscura procera*, *Sch. inflata*, *Sch. ex gr. mjachkovensis*, *Fusiella praecursor paraventricosa*, *Ozawainella ex gr. angulata*, *O. angulata*, *O. mosquensis*, *Pseudostaffella sphaeroidea cuboides*, *Fusulinella vozhgalsensis*, *F. vozhgalsensis devexa*, *F. ex gr. bocki*, *Hemifusulina ex gr. bocki*.

Более полная характеристика комплекса фораминифер указывается [Семихатова и др., 1970] в разрезе известняков и доломитов подольского возраста скв. 4 Дергунь-ка, откуда определены *Schubertella mjachkovensis*, *Pseudostaffella cf. syzranica*, *Ozawainella tingi*, *O. cf. kurakhovensis*, *O. ex gr. stellae*, *O. ex gr. mosquensis*, *Profusulinella ex gr. librovichi*, *Fusulina ex gr. kamensis*, *F. cf. elschanica*.

Отложения мячковского горизонта представлены известняками и доломитами с включениями гипса и ангидрита, из этих отложений указываются *Fusulinella vozhgalsensis*, *F. praebocki*, *F. paraschubertellinoides*, *F. cf. fluxa*. Верхнемосковские отложения известны также по разрезу Ореховской опорной скважины, где, по данным Г.Э. Алексеевой [1963], вычлениются отложения подольского и мячковского горизонтов. Отложения подольского горизонта имеют мощность 173 м, сложены известняками и доломитами с *Schubertella acuta*, *Fusiella typica ventricosa*, *Fusulinella vozhgalsensis*, *F. vozhgalsensis devexa*, *F. ex gr. colaniae*, *F. fluxa*, *Fusulina elegans*, *F. ozawai*, *F. nytvica callosa*. В кровле подольских отложений (глубина 1680–1633 м) присутствуют *Eostaffella acutissima*, *Schubertella minima*, *Fusiella praelancetiformis*, *Ozawainella angulata*, *O. mosquensis*, *Profusulinella librovichi perseverata*, *Fusulinella eopulchra*, *Hemifusulina bocki*, *H. stabilis*, *Fusulina truncatulina*, *F. paraozawai*, *F. cylindrica domodedovi*, *F. paradistenta*, *F. elegans*. Вышележащие мячковские отложения (мощность 116 м) охарактеризованы, по Алексеевой, комплексом фораминифер, включающим следующие виды: *Ozawainella angulata*, *Fusulinella bocki*, *F. mosquensis*, *Fusulina cf. svinensis* (глубина 1633–1601 м); стратиграфически выше с глубины 1601–1555 м указываются следующие ассоциации фораминифер: *Fusiella typica var. ventricosa*, *Pseudostaffella sphaeroidea cuboides*, *Fusulinella helenae*, *F. bocki*, *Fusulina paradistenta*; и из самой верхней части разреза (1555–1517 м) были определены *Ozawainella vozhgalsensis*, *Fusulinella eopulchra*, *Fusulina samarica*, *F. elegans*, *F. kulikiana*, *Protriticites ex gr. obsoletes (=Obsoletes ex gr. obsoletus – M.C.)*, *Pr. subschwagerinoides*, *Pr. ex gr. ovatus*.

Рассмотрение приведенного выше материала дает основание думать, что Алексеевой была несколько завышена граница подольского и мячковского горизонтов, и интервал глубины (1680–1633 м) уже относится к мячковским отложениям. Аналогичная ситуация и с определением уровня верхней границы, где в интервале глубин (1555–1517 м) несомненно развитие уже отложений кревкинского горизонта верхнего карбона.

В северо-западной части, где в разрезе подольского горизонта развиты преимущественно доломиты, в разрезе опорной скважины Советск в основании карбонатного разреза (89 м) подольских отложений отмечается прослой конгломератобрекчий с гальками карбонатных пород. Подольский возраст был установлен по фораминиферам: *Schubertella obscura*, *Sch. obscura procera*, *Sch. inflata*, *Fusiella praetypica*, *F. typica ventricosa*, *F. pulchella*, *F. praecursor paraventricosa*, *Pseudostaffella ozawai*, *Ps. topilini*, *Ozawainella kurakhovensis*, *Profusulinella librovichi*, *Fusulinella colaniae*, *F. paracolaniae*, *F. vozhgalsensis*, *Hemifusulina consobrina*, *H. dutkevichi*, *Fusulina paradistenta*. Из брахиопод в отложениях подольского горизонта указываются *Orthotetes radiata*, *Chonetes carboniferus*, *Dictyoclostus ex gr. ivanovi*, *Marginifera cf. timanica*, *Brachythyridina cf. strangwaysi*, *Br. cf. kleini*, *Choristites sowerbyi*, *Ch. angustisinuatus*.

Мячковский горизонт сложен известняками и доломитами с прослоями ангидритов. Ассоциация фораминифер состоит из видов: *Fusiella typica ventricosa*, *F. ex gr. pulchella*, *Pseudostaffella confusa*, *Ps. cf. rostovzevi*, *Ps. aff. paradoxa*, *Ozawainella angulata*,

Fusulinella ex gr. *pulchra*, *Wedekindellina uralica*, *W. dutkevichi*, *Parawedekindellina pechorica*.

В опорной скважине Опарино верхнемосковский подъярус представлен подольским (58 м) и мячковским (74 м) горизонтами. Подольский горизонт [Горошкова и др., 1960] представлен преобладающими в разрезе известняками, доломитами и реже палыгорскитовой глиной, мергелем, конгломератами. Фузулиныды представлены видами: *Schubertella acuta callosa*, *Fusiella* cf. *praetypica*, *Pseudostaffella syzranica*, *Ps. ozawai*, *Fusulinella colaniae*, *Wedekindellina dutkevichi*, *Fusulina* cf. *kamensis*, *F. elshanica vaskinensis*, *Chonetes carboniferus*, *Choristites* cf. *laticostataeformis*, *Ch.* cf. *uralicus*, *Ch.* cf. *zenkovi*, *Ch. sowerbyi*, *Ch.* cf. *fischeri*, *Ch. priscus*, *Brachythyrina* cf. *strangwaysi*, *Echinoconchus punctatus*, *Marginifera* cf. *confina*, *Meekella eximia*, *Phricodothyris* aff. *ovata*, *Bothrophyllum* sp.

Отложения мячковского горизонта представлены известняками и доломитами с кремнями и прослоями ангидритов. Возраст отложений определяется на основании фораминифер: *Schubertella mjachkovensis*, *Sch.* cf. *subkingi*, *Fusiella* ex gr. *praecursor*, *Pseudostaffella sphaeroidea*, *Ps. rostovsevi*, *Ps. aff. larionovae*, *Ozawainella kirovi*, *Fusulinella bocki*, *F. eopulchra*, *F. pulchra*, *Fusulina* ex gr. *conspecta*. Брахиоподы, указываемые из этих отложений, принадлежат видам: *Chonetes carboniferus*, *Meekella* ex gr. *eximia*, *Chonetes carboniferus*, *Dictyoclostus inflatiformis*, *Neospirifer tegulatus* и другие.

Рассмотрение зональных подразделений, выделявшихся на Русской плите, было бы неполным, если бы в него не были вовлечены материалы, касающиеся Донбасса и Днепровско-Донецкой впадины (ДДВ). В.А. Погребняк [1972] в отложениях московского яруса северной и северо-западной окраины Донбасса были выделены зоны: *Aljutovella aljutovica*, *Fusulinella subpulchra*, *Fusulinella colaniae*, *Fusulina cylindrica*. В более ранней работе [Погребняк, 1964] было намечено выделение двух зон: *Ozawainella stellae*; *Profusulinella simplicata*, причем первая соответствовала по объему отложениям подольского, а вторая отложениям мячковского горизонта. Более поздние представления по характеру зонального расчленения Донбасса были изложены в работе Д.Е. Айзенверга с соавторами [1978], где нижняя граница московского яруса проводится по известняку K_3 , верейскому горизонту соответствует интервал до известняка L_1 , отвечающий зоне *Pseudostaffella pseudoquadrata*, *Aljutovella aljutovica*. С каширским горизонтом, объем которого определялся от известняка L_7 до известняка M_1 , ассоциируется зона *Fusulina schellwieni*, *Hemifusulina sphaerica*, *Fusulinella schubertellinoides*, а зона *Fusulina colaniae*, *Ozawainella stellae* отвечает отложениям от известняка M_1 до известняка M_9 и сопоставляемым с подольским горизонтом. Более поздняя зона *Fusulinella bocki*, *Hemifusulina elliptica*, *Fusulina cylindrica*, имеющая объем от известняка M_9 до известняка N_3 коррелируется с мячковским горизонтом. В связи с установлением циннского горизонта возникают другие представления о характере корреляций разреза Донбасса и Центральной и восточной части Русской плиты [Соловьева, 1986; Solovieva, et al., 1985].

Зональное расчленение отложений московского яруса было осуществлено для Предуралья и Урала, где еловскому горизонту соответствует зона *Profusulinella prisca*, *Choristites inferus*, кременскому — *Aljutovella priscoidea*, *Choristites priscus*, кумышскому — *Fusulinella colaniae*, *Choristites laticostataeformis* и лазаревскому — *Fusulinella bocki*.

Рассмотренными регионами и исчерпываются области Русской плиты, где было осуществлено зональное расчленение московского яруса. Отметим, что впервые общая для отложений московского яруса СССР единая зональная шкала была предложена автором [Соловьева, 1963] с выделением четырех зон, из которых наиболее ранняя *Aljutovella aljutovica*, *Eostaffella mutabilis*, *Schubertella pauciseptata* соответствовала верейскому, зона *Hemifusulina volgensis*, *Aljutovella priscoidea*, *Fusulinella schubertellinoides* — каширскому, зона *Fusulinella colaniae*, *F. vozhgalsensis*, *Fusulina kamensis* соответствовала подольскому, а зона *Fusulinella bocki*, *Fusulina cylindrica* — мячков-

скому горизонтам московского яруса. Впоследствии [Соловьева, 1977] согласно собственным новым материалам рассмотренная выше шкала была модифицирована на отрезках каширского и мячковского горизонтов за счет выделения в каширском горизонте зон *Hemifusulina volgensis*, *Aljutovella priscoidea*, *Fusulinella schubertellipoides*, *F. subpulchra* и за счет выделения зоны *Fusulinella bocki*, *F. eopulchra*, *Fusulina cylindrica* мячковского горизонта.

Позднее Д.М. Раузер-Черноусова [1980], исходя из данных по регионам южного крыла Подмосковного бассейна [Раузер-Черноусова, Рейтлингер, 1954], Горьковского и Ульяновского Поволжья [Далматская, 1961], предложила схему местных зон и слоев, по которой выделялись в отложениях средней части верейского горизонта зона *Schubertella pauciseptata*, а верхней части того же горизонта соответствовали слои с *Eostaffella mutabilis*. Отложения каширского горизонта подразделялись на три зоны: *Aljutovella priscoidea*; *Hemifusulina volgensis* и *Profusulinella ex gr. librovichi*; *Hemifusulina kashirica*. Отложения подольского горизонта расчленялись на зону *Fusulinella colaniae* и зону *Fusulinella vozhgalensis*, а отложения мячковского горизонта — на зону *Fusulinella bocki* и зону *Fusulina cylindrica*.

Изложенный материал по зональному расчленению и корреляции отложений московского яруса с учетом предшествовавших публикаций по обоснованию изменений в представлениях о стандартном разрезе московского яруса [Соловьева, 1984, 1986; Solovieva, 1985; Solovieva et al., 1985] дает основания считать целесообразным внести исправления в существовавшую до сих пор шкалу и ввести цининский горизонт в унифицированную и корреляционные схемы карбона Русской плиты.

Для Средней Азии зональное расчленение отложений московского яруса было предложено в работах ряда исследователей [Миклухо-Маклай, 1963; Соловьева, 1963, 1977; Бенш, 1969; Румянцева, 1974; Дженчураева, 1979]. Последняя по времени зональная шкала Средней Азии [Соловьева, 1977] предполагала выделение верейского горизонта в качестве зоны *Aljutovella aljutovica*, *Profusulinella fittsi*, *P. parafittsi*. Отложения каширского горизонта подразделялись на две зоны, из которых более ранняя — зона *Aljutovella znensis*, *A. priscoidea*, *Profusulinella nuratavensis*, а более поздняя — зона *Fusulinella subpulchra*, *Profusulinella bedakensis* (M.C. = *Moellerites bedakensis*). Отложения подольского горизонта соответствуют зоне *Fusulinella vozhgalensis*, *Fusulina kamensis*, *Putrella brazhnikovae* и отложения мячковского горизонта соответствуют зоне *Fusulinella schwagerinoides*, *Hemifusulina bocki*. Согласно существовавшей модели расчленения московского яруса стратотипического региона две более поздние зоны — *Aljutovella znensis*, *A. priscoidea*, *Profusulinella nuratavensis* и зона *Fusulinella subpulchra*, *Profusulinella bedakensis*, сопоставлялись с каширским горизонтом [Соловьева, 1977]. Согласно новой модели расчленения и корреляции первая из названных зон соответствует цининскому горизонту, выделенному в стратотипе московского яруса; по предложению автора [Соловьева, 1986], отвечает местному региогоризонту, названному нуратаусским. Вторая из названных зон отвечает каширскому горизонту Русской плиты и етгысайскому региогоризонту. Ввиду доказанной разновозрастности кельвасайского региогоризонта он подлежит упразднению.

Более поздние зоны московского яруса, а именно зона *Fusulinella vozhgalensis*, *Fusulina kamensis*, *Putrella brazhnikovae* и зона *Fusulinella schwagerinoides*, *Hemifusulina bocki*, соответственно коррелируются: первая с подольским, а вторая с мячковским горизонтами Русской плиты. Детальная характеристика зональных комплексов фораминифер по регионам Средней Азии содержится как в цитированных выше работах, так и в других публикациях. Дальнейшая детализация стратиграфии московского яруса [Румянцева, 1974; Дженчураева, 1979] не внесла существенных изменений в рассмотренную выше зональную шкалу, однако с учетом изложенной выше новой модели расчленения нужна коррекция возрастных датировок, выделяемых в разрезе московского яруса Средней Азии стратиграфических подразделений и введения в унифицированную и корреляционные схемы карбона Средней Азии соответствующих изменений.

Особо заслуживает быть отмеченным, что в 1982 г. в СССР была введена в действие общая шкала карбона СССР с выделением московского яруса, нижнего и верхнего подъярусов, из которых нижний отвечал зоне *Diaboloceras*—*Winslowoceras* и зоне *Paralegoceras*—*Eowellerites*. Соответствующая верейскому горизонту первая из названных зон коррелировалась с фузулинидовой зоной *Aljutovella aljutovica*—*Schubertella pauciseptata*, а для второй предполагалось соответствие ее отложениям каширского горизонта и фузулинидовой зоне — *Fusulinella subpulchra*—*Aljutovella priscoidea*. Отложения верхнего подъяруса, соответствуют по аммоноидеям зоне *Pseudoparalegoceras*—*Wellerites* и двум фузулинидовым зонам: *Fusulinella colaniae*—*F. vohzgalensis*—*Fusulina kamensis*; *Fusulinella bocki*—*F. eopulchra*—*Fusulina cylindrica*.

Проанализированный по отложениям московского яруса СССР материал как по зонам, так и по комплексам фораминифер в регионах, где зональное расчленение не осуществлено [Чувашов и др., 1984], дает материал для обоснования предложения по вычленению в общей шкале СССР в нижнемосковском подъярусе зоны *Aljutovella priscoidea*, *A. znensis*, *Hemifusulina volgensis*, соотносящейся с цинским горизонтом, и зоны *Fusulinella subpulchra*, *Moellerites lopasniensis*, *Beedeina pseudoelegans*, *Hemifusulina kashirica*, соответствующей каширскому горизонту. Новые данные о характере стандартного разреза яруса [Соловьева, 1986], как и новая модель корреляции отложений московского яруса в СССР, существенно меняют подходы к био-стратиграфии яруса как в Союзе, так и за рубежом, а также представления о характере развития в московском этапе.

ЛИТЕРАТУРА

- Айзенберг Д.Е., Бражникова Н.Е., Васильюк Н.П.* и др. Разрез Донбасса как эталонный разрез каменноугольной системы // Тр. VIII Междунар. конгр. по стратиграфии и геологии карбона. М.: Наука, 1978. Т. 1, С. 158—168.
- Алексеева Г.Э.* Стратиграфия, литология и фацции среднекаменноугольных отложений южной части Куйбышевской области // Тр. КуйбышевНИИ нефт. пром. 1963. Вып. 2. С. 3—12.
- Апродова А.А., Ларионова Е.Н.* Глазовская опорная скважина // Тр. ВНИГНИ. 1960. Вып. 26. С. 65—112.
- Бенш Ф.Р.* Стратиграфия и фораминиферы каменноугольных отложений юго-западных отрогов и южного склона Гиссарского хребта. Ташкент: Фан, 1969. 219 с.
- Болховитинова М.А.* Мячковский разрез в свете новых палеонтологических данных: (Тез.) // Тр. 17-й сес. Междунар. геол. конгр. М.; Л.: ОНТИ, 1939. Т. 1. С. 640—641.
- Горошкова В.А., Иванова З.П., Меликова И.М.* и др. Опаринская опорная скважина // Тр. ВНИГНИ. 1960. Вып. 2. С. 5—64.
- Далматская И.И.* Стратиграфия и фораминиферы среднекаменноугольных отложений Горьковского и Ульяновского Поволжья // Региональная стратиграфия СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1961. Т. 5. С. 7—54.
- Далматская И.И.* О дробном стратиграфическом расчленении верейского горизонта Волго-Уральской области // Стратиграфические схемы палеозойских отложений: Карбон. М.: Гостоптехиздат, 1962. С. 283—296.
- Дженичурева А.В.* Стратиграфия и фораминиферы среднекаменноугольных отложений северных склонов Туркестано-Алая. Фрунзе: Илим, 1979. 100 с.
- Иванов А.П.* Средне- и верхнекаменноугольные отложения Московской губернии // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1926. Т. 4. С. 133—180.
- Иванова Е.А.* Детальное сопоставление морских отложений по фауне // Материалы Палеонтологического совещания по палеозою, 14—17 мая 1951 г. М.: Изд-во АН СССР, 1953. С. 92.
- Иванова Е.А., Хворова И.В.* Стратиграфия среднего и верхнего карбона западной части Московской синеклизы. М.: Изд-во АН СССР, 1955. 281 с. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 53, кн. 1).
- Кузнецов Ю.И.* Характерные комплексы брахиопод для стратиграфических подразделений среднего карбона Татарии // Учен. зап. Казан. ун-та. 1961. Т. 21, кн. 9. С. 320—329.
- Лацкова В.Е., Орлова И.Н., Чернова Е.И., Раузер-Черноусова Д.М.* Стратиграфия среднекаменноугольных отложений Саратовского Заволжья // Региональная стратиграфия СССР. М.: Изд-во АН СССР. 1961. Т. 5. С. 287—296.
- Ларионова Е.Н., Сафонова Т.П.* Каменноугольные отложения у г. Советска на Вятском валу // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1955. № 6. С. 29—41.
- Махлина М.Х., Куликова А.М., Буковский В.П.* Новые данные о детальном сопоставлении стратотипических разрезов среднего и верхнего карбона Подмосковья // Изв. вузов. Геология и разведка. 1972. № 10. С. 13—20.
- Миклухо-Маклай А.Д.* Верхний палеозой Средней Азии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1963. 328 с.
- Погребняк В.А.* Стратиграфия верхнемосковских отложений северной и северо-западной окраин Донбасса по фораминиферам // Вопросы развития газовой промышленности Украинской ССР. Сб. II. Геология. М.: Недра, 1964. С. 3—17.

- Погребняк В.А.* Сопоставление среднекаменноугольных отложений северной и северо-западной окраин Донбасса и других регионов на основании исследования фораминифер // Тр. УкрНИИ природных газов. М.: Недра, 1972. Вып. 4. С. 91–104.
- Постановление Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Л., 1982. Вып. 20. 85 с.
- Раузер-Черноусова Д.М.* Периодичность в развитии фораминифер верхнего палеозоя и ее значение для расчленения и сопоставления. М.: Изд-во АН СССР. 1953. С. 139–160.
- Раузер-Черноусова Д.М.* Среднекаменноугольные отложения Вожгальского района // Региональная стратиграфия СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1961а. Т. 5. С. 55–79.
- Раузер-Черноусова Д.М.* Биостратиграфическое расчленение по фораминиферам среднекаменноугольных отложений Самарской Луки и Среднего Заволжья // Там же. 1961б. С. 149–212.
- Раузер-Черноусова Д.М.* О местных стратиграфических зонах // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1980. № 3. С. 18–28.
- Раузер-Черноусова Д.М., Далматская И.И.* Стратиграфия и фораминиферы среднекаменноугольных отложений юго-восточной окраины Московской синеклизы: (Токмовский свод) // Региональная стратиграфия СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. 2. С. 201–259.
- Раузер-Черноусова Д.М., Рейтлингер Е.А.* Биостратиграфическое распределение фораминифер в среднекаменноугольных отложениях южного крыла Подмосковной котловины // Там же. С. 7–116.
- Раузер-Черноусова Д.М., Сафонова Т.П.* Стратиграфия среднекаменноугольных отложений Пермского Прикамья // Там же. 1961. Т. 5. С. 80–148.
- Рейтлингер Е.А.* Стратиграфия среднекаменноугольных отложений разреза скв. Красной Поляны в Среднем Заволжье // Там же. С. 218–260.
- Розовская С.Е.* К изучению фузулинид Подмосковного бассейна // Докл. АН СССР. Н.С. 1940. № 5.
- Румянцева З.С.* Стратиграфия и фораминиферы среднего карбона Центральных Кызылкумов. Ташкент: Фан, 1974. 179 с.
- Семихатова С.В., Елина М.Л., Рыжова А.А.* и др. Материалы к изучению каменноугольных отложений Волго-Уральской нефтеносной области. М.: Госгиптехиздат, 1959. 207 с.
- Семихатова С.В., Рыжова А.А., Бывшева Т.В.* и др. Каменноугольные отложения Волго-Уральской нефтегазосной области // Тр. ВНИГНИ. 1970. Вып. 76. 262 с.
- Соловьева М.Н.* Стратиграфия и фузулинидовые зоны среднекаменноугольных отложений Средней Азии // Тр. ГИН АН СССР. 1963. Вып. 76. 135 с.
- Соловьева М.Н.* Зональная стратиграфия среднекаменноугольных отложений СССР по фауне фузулинид // Микрорепалеонтологические методы разработки дробных биостратиграфических шкал. М.: Наука, 1977. С. 43–64. (Вопр. микрорепалеонтологии; Вып. 19).
- Соловьева М.Н.* Средний карбон Евразии: (Биогеографическая дифференциация, зональные шкалы) // Тр. 27-го Междунар. геол. конгр. Стратиграфия. Секция С.01. Доклады. М.: Наука, 1984. Т. 1. С. 73–78.
- Соловьева М.Н.* Зональная фузулинидовая шкала московского яруса по материалам переизучения стратотипов внутриярусных подразделений // Стратиграфический, экологический и эволюционный аспекты микрорепалеонтологии. М.: Наука, 1986. С. 3–23. (Вопр. микрорепалеонтологии; Вып. 28).
- Фадеев М.И.* Ореховская опорная скважина. М.: Госгиптехиздат, 1963. 92 с.
- Чернова Е.И.* Биостратиграфия (по фораминиферам) среднекаменноугольных отложений Саратовского правобережья // Региональная стратиграфия СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1961. Т. 5. С. 261–286.
- Чувашиев Б.И., Иванова Р.М., Колчина А.Н.* Верхний палеозой восточного склона Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984. 182 с.
- Юльметов Ш.Ф., Курсанов А.Н., Губайдуллин А.А.* и др. Стратиграфическое расчленение и литолого-палеонтологическая характеристика каменноугольных отложений, вскрытых скважиной Ямашинской 15 // Тр. ТатнефтьНИИ. 1962. Вып. 4. С. 162–184.
- Solovieva M.N.* Correction of the USSR General Carboniferous scale in connection with restudying of the Moskovian stage stratotype and a new model for the correlation of the Lower Moskovian substage // XI GK. C.I. Madrid, 1985. Vol. 1. P. 21–26.
- Solovieva M.N., Fissunenko O.P., Goreva N.V.* et al. New data on stratigraphy of the Moskovian stage // Ibid. P. 11–20.

Correction of the USSR Moskovian stage zonal foraminiferal scales

M.N. Solovieva

In the article the correction of the Moskovian stage zonal foraminiferal scales is made, based on sufficient material. New correlative model is suggested according to determination of the stage standard scale. New suggestions concerning modification of regional unified and correlative schemes of the Russian plate and Asia are made, as well as suggestions concerning modification of the USSR Carboniferous general scale.

УДК 563.125

Ф.Р. БЕНШ

*Институт геологии и геофизики Академии наук Узбекской ССР*РЕВИЗИЯ СИСТЕМАТИКИ ПСЕВДОФУЗУЛИНИД,
РОДА PSEUDOFUSULINA DUNBAR ET SKINNER, 1931
И БЛИЗКИХ РОДОВ

ВВЕДЕНИЕ

За последние годы отмечается все возрастающая дробность таксонов фузулинид и повышение их таксономического ранга. Так, М.Н. Соловьевой [1978, 1980] обосновано повышение ранга до отрядного для *Ozawainellida*, ранее включаемого в качестве семейства в отряд *Fusulinida* Fursenko, 1958. Остальные семейства данного отряда, в том числе и *Schwagerinidae* Dunbar et Henbest, 1930, сейчас также рассматриваются как отряды. Естественно, это вызывает необходимость пересмотра и повышения ранга подсемейственных категорий швагеринид до семейственных, в частности подсемейства *Pseudofusulininae*, на котором мы остановимся.

Согласно принятой в СССР системе, разработанной Д.М. Раузер-Черноусовой, А.Д. Миклухо-Маклаем и С.Е. Розовской [Основы палеонтологии, 1959], в семействе *Schwagerinidae* Dunbar et Henbest, 1930 выделялись два подсемейства, из которых *Schwagerininae* Dunbar et Henbest, 1930 включает роды: *Triticites* Girty, 1904 (с подродами *Triticites* Girty, 1904, *Montiparus* Rosovskaya, 1948, *Rauserites* Rosovskaya, 1948 и *Jigulites* Rosovskaya, 1948), *Niponitella* Hanzawa, 1938, *Daixina* Rosovskaya, 1949, *Rugosofusulina* Rauser, 1937, *Pseudofusulina* Dunbar et Skinner, 1931, *Schwagerina* Moeller, 1877, *Pseudoschwagerina* Dunbar et Skinner, 1936, *Zellia* F. et G. Kahler, 1937, *Paraschwagerina* Dunbar et Skinner, 1936, *Orientoschwagerina* M.-Maclay 1955, *Aceroschwagerina* Hanzawa, 1949, *Nagatoella* Thompson, 1936, *Chusenella* Hsu, 1942, emend. Chen, 1956, а подсемейство *Polydiexodininae* A. M.-Maclay, 1953 включает роды *Parafusulina* Dunbar et Skinner, 1931, *Monodiexodina* Sosnina, 1956 и *Polydiexodina* Dunbar et Skinner, 1931. Роды *Leeina* Galloway, 1933 и *Dunbarinella* Thompson, 1942 рассматривались как синонимы рода *Pseudofusulina* Dunbar et Skinner, 1931, а *Schellwienia* Staff et Wedekind, 1910, *Grabauina* Lee, 1924 и *Oketaella* Thompson, 1951 – как синонимы рода *Triticites* Girty, 1904.

Позже Миклухо-Маклай [1963] семейство *Schwagerinidae* подразделил на три подсемейства: *Schwagerininae* Dunbar et Henbest, 1930, *Pseudofusulininae* Dutkevich, 1934, emend. M.-Maclay, 1959 и *Polydiexodininae* A. M.-Maclay, 1953. К подсемейству *Pseudofusulininae* Г.А. Дуткевич [1934] относил всех фузулинид с кериотекальной стенкой. Миклухо-Маклай [1959] исключил из него "высших" фузулинид и ограничил его объем родами с сильно складчатыми перегородками, слабыми или отсутствующими хоматами, иногда псевдохоматами и осевыми уплотнениями. Данное подсемейство, по Миклухо-Маклаю [1963], включает шесть родов – *Pseudofusulina* Dunbar et Skinner, 1931 (с подродами *Pseudofusulina* Dunbar et Skinner, 1931, *Rugofusulina* Rauser, 1937, *Dunbarinella* Thompson, 1942, *Daixina* Rosovskaya, 1949), *Paraschwagerina* Dunbar et Skinner,

1936, *Acervoschwagerina* Hanzawa, 1949, *Chusenella* Hsu, 1942, *Orientoschwagerina* M.-Maclay, 1955 и *Rugososchwagerina* M.-Maclay, 1956. Объем подсемейства *Polydiexodininae* им принимался согласно таковому в "Основах палеонтологии".

Подсемейство *Pseudofusulininae* выделялось также в системах Ф. и Г. Калеров (Ф. и Г. Kahler, 1966—1967) и С.Е. Розовской [1975]. Калеры, подразделяя семейство *Schwagerinidae* на подсемейства *Schwagerininae*, *Pseudofusulininae* и *Pseudoschwagerininae*, отнесли к подсемейству *Pseudofusulininae* шесть родов — *Pseudofusulina* Dunbar et Skinner, 1931, *Rugosofusulina* Rauser, 1937, *Parafusulina* Dunbar et Skinner, 1931 (с тремя подродами *Parafusulina* Dunbar et Skinner, 1931, *Skinnerella* Coogan, 1960 и *Eoparafusulina* Coogan, 1960), *Praeparafusulina* Toumanskaya, 1962, *Paraschwagerina* Dunbar et Skinner, 1936, *Acervoschwagerina* Hanzawa, 1949. Род *Chusenella* Hsu, 1942 emend. Chen, 1956, послужил основанием для выделения нового подсемейства *Chusenellinae* F. et G.Kahler, 1966, систематическая принадлежность которого, как и *Polydiexodininae* M.-Maclay, 1953, ими первоначально определялась как *familia indet.*, а позже как *Fusulinidae* Moeller, 1878. Подсемейство *Polydiexodininae* Калерами принимается в его первоначальном объеме, т.е. в составе родов *Polydiexodina* Dunbar et Skinner, 1931 и *Skinnerina* Ross, 1964.

С.Е. Розовская [1975] вслед за Калерами к подсемейству *Pseudofusulininae* отнесла роды не только со складчатыми перегородками, но и с куникулями независимо от степени их развития. В этом подсемействе С.Е. Розовская указывает 10 родов — *Pseudofusulina* Dunbar et Skinner, 1931, *Acervoschwagerina* Hanzawa, 1949, *Paraschwagerina* Dunbar et Skinner, 1936, *Rugososchwagerina* M.-Maclay, 1956, *Chusenella* Hsu, 1942 emend. Chen, 1956 (с двумя подродами: *Chusenella* Hsu, 1942, emend. Chen, 1956 и *Sosioella* Skinner et Wilde, 1966), *Eoparafusulina* Coogan, 1960, *Alaskanella* Skinner et Wilde, 1966, *Praeparafusulina* Toumanskaya, 1962, *Monodiexodina* Sospina, 1956 и *Parafusulina* Dunbar et Skinner, 1931. Роды *Leeina* Galloway, 1933, *Dunbarinella* Thompson, 1942 и *Chalartoschwagerina* Skinner et Wilde, 1965 ею рассматриваются как синонимы рода *Pseudofusulina*, род *Cuniculinella* Skinner et Wilde, 1965 — как синоним *Praeparafusulina*, род *Orientoschwagerina* M.-Maclay, 1955 — как синоним рода *Chusenella* Hsu, 1942, emend. Chen, 1956. Роды *Rugosofusulina* Rauser, 1937 и *Daixina* Rosovskaya, 1949 ею включены в состав подсемейства *Schwagerininae* Dunbar et Henbest, 1930, для которого характерны перегородки от волнистых до сильно складчатых, а также постоянные хоматы.

Из сравнения приведенных классификаций нетрудно заметить существенные расхождения во взглядах на объем подсемейства *Pseudofusulininae*, непостоянство статуса родовых и подродовых таксонов, значительное число родов, принимаемых разными исследователями за младшие синонимы.

В работах американских и японских микропалеонтологов подсемейство *Pseudofusulininae*, как правило, не выделяется. В качестве примера следует привести схему филогении, предложенную Kanmera, Ishii, Toriyama [1976], в которой сем. *Schwagerinidae* подразделено на четыре подсемейства (*Pseudoschwagerininae* Chang, 1963, *Monodiexodininae* Kanmera et al., 1976, *Schwagerininae* Dunbar et Henbest, 1930 и *Chusenellinae* F. et G.Kahler, 1966—1969), но для некоторых родов, в том числе и *Pseudofusulina* Dunbar et Skinner, 1931 определение подсемейственных категорий не намечено. Такое игнорирование подсемейства *Pseudofusulininae* в значительной мере связано с различным пониманием рода *Pseudofusulina* в советской и американской литературе.

Род *Pseudofusulina* был установлен К. Денбаром и Дж. Скиннером в 1931 г. в отложениях нижней перми Западного Техаса (США). Согласно первоначальному диагнозу раковины этого рода удлиненно-веретенообразные до субцилиндрических, стенка состоит из тектума и кериотеки, септы сильно и более или менее правильно складчатые, что подразделяет нижнюю часть каждой меридиональной камеры на серию округлых камерок. Септальные поры обычно многочисленны, по крайней мере в наружных оборотах. Туннель низкий, но хорошо выраженный, хотя хоматы отсутствуют или слабо

развиты в первых оборотах [Dunbar, Skinner, 1931]. Типовой вид *Pseudofusulina huecoensis* Dunbar et Skinner происходит из нижнепермского известняка Гуеко в одноименных горах. Никакие другие виды этого рода не указывались, и объем его не был установлен.

В 1936 г. К. Денбар и Дж. Скиннер [Dunbar, Skinner, 1936] упразднили род *Pseudofusulina*, признав его младшим синонимом рода *Schwagerina* Moeller, 1877. Род *Schwagerina*, как известно, был выделен В. Меллером в его предварительном сообщении 1877 г. В качестве типичного вида (не типового в современном понимании) назван *Borelis princeps* Ehrenberg, 1842, происходящий из ваунов окремленного известняка в бассейне р. Пинега Архангельской области. В то время у этого вида была известна лишь внешняя форма раковины [Ehrenberg, 1842, 1854]. Годом позже в монографии Меллера [1878] приводится ориентированное сечение вида *Schwagerina princeps* по экzemпляру, происходящему из швагеринового горизонта р. Белой Тиманского кряжа. Описание, данное Меллером в 1877 и 1878 гг., полностью совпадало с указанным изображением, которое и принималось за голотип типового вида рода. Переименовываемая псевдофузулин в швагерин, Денбар и Скиннер исходили из сходства в складчатости перегородок рода *Pseudofusulina* со складчатостью пинегского вида *Borelis princeps* Ehrenberg, оригиналы которого ими были переизучены более полувека спустя. Экземпляры вида *Schwagerina princeps* Moeller из Тимана они отнесли к роду *Pseudoschwagerina* Dunbar et Skinner, 1936. По поводу невалидности такой синонимики неоднократно выступала Д.М. Раузер-Черноусова [1936, 1956, 1960, и др.]. С вышеуказанными предложениями не согласилось и большинство советских микропалеонтологов, различая три самостоятельных рода: *Pseudofusulina* Dunbar et Skinner, 1931 с типовым видом *Pseudofusulina huecoensis* Dunbar et Skinner, *Pseudoschwagerina* Dunbar et Skinner, 1936 с типовым видом *Pseudoschwagerina uddeni* Beede et Kniker, 1924 и *Schwagerina* Moeller, 1877 с типовым видом *Schwagerina moelleri* Rauser (*Schwagerina princeps* Moeller, 1878 non Ehrenberg, 1842). И в "Основах палеонтологии" [1959] род *Pseudofusulina* Dunbar et Skinner, 1931 включает виды, для которых характерна "раковина крупная, от шарообразной до субцилиндрической. Септы сильно и обычно правильно складчатые, иногда наблюдаются френотеки. Хоматы иногда рудиментарные на внутренних оборотах" (с. 213). Иное содержание в этот род вкладывает М. Томпсон [Thompson, 1948]. Он предлагает сохранить оба рода: *Schwagerina* Moeller, 1877 с типовым видом *Borelis princeps* Ehrenberg, 1842 и *Pseudofusulina* Dunbar et Skinner, 1931 с типовым видом *Pseudofusulina huecoensis* Dunbar et Skinner, 1931. В диагнозе первого рода Томпсон указывает, что раковина его небольшая, укороченная (от веретенообразной до субцилиндрической), спираль разворачивается неравномерно, присутствуют образования типа куникул, а также рудиментарные хоматы и псевдохоматы; для второго рода характерны крупная веретенообразная раковина, свободное навивание спирали, присутствие у большинства видов френотек. В таком понимании оба рода вошли в американское издание "Treatise on Invertebrata Paleontology" [1964]. Они также были приняты многими японскими и китайскими микропалеонтологами.

Вместе с тем род *Pseudofusulina* (sensu sowerby, auctt.), равно как и род *Schwagerina* (sensu amer. auctt.), наиболее многочислен в видовом отношении. На 1975 г., когда была предложена система С.Е. Розовской, подавляющее число видов из подсемейства *Pseudofusulinae* приходилось на род *Pseudofusulina* (530 из 800 входящих в подсемейство). За истекшее время число установленных видов рода *Pseudofusulina* еще более возросло. Несмотря на выделение новых родов, группирующихся вокруг рода *Pseudofusulina*, последний по-прежнему остается самым многочисленным среди швагеринид¹. Большое число видов этого рода наряду с его морфологическим разнообра-

¹ В порядке убывания числа видов в списках Розовской (1975) за родом *Pseudofusulina* (530 видов) следуют *Triticites* (300), *Parafusulina* (124), *Daixina* (80), *Rugosofusulina* (70), *Schwagerina* и *Pseudoschwagerina* (по 47 видов), *Paraschwagerina* (44), *Chusenella* (32), *Eoparafusulina* (28), *Polydioxidina* (23), *Obsoletes* (22), *Praeparafusulina* (13), *Occidentoschwagerina* (12). Остальные 13 родов (и подродов) семейства *Schwagerinidae* включают по 10 видов и меньше.

зием и намекающей дивергенцией родственных связей свидетельствуют о гетерогенности рода *Pseudofusulina* и требуют пересмотра на видовом уровне как самого рода *Pseudofusulina*, так и близких к нему родов. Предлагаемая работа представляет собой попытку осуществить такой пересмотр. Выполнение этой работы осложнилось недостатком литературы и невозможностью ознакомиться со всеми голотипами и типовыми видами, хранящимися в разных странах и городах. В связи с этим основное внимание нами уделялось видам с четким ареалом, достаточно достоверным временем существования и высокой численностью. При этом предпочтение отдавалось видам, распространенным главным образом на территории Советского Союза. Естественно, многие виды остались неучтенными и не вошедшими ни в один из известных или вновь установленных родов. Положительным моментом в нашей работе явилось использование видовой картотеки, существующей в микропалеонтологической лаборатории Геологического института АН СССР, в которой произведена группировка видов, объединяющихся общностью нескольких, по-видимому, надвидовых признаков.

Определение родового статуса многих групп основывалось на сравнительно-морфологическом анализе, на анализе ареалов и хроностратиграфической приуроченности, и, где возможно, на анализе изменчивости и выявлении основных направлений развития. Этот путь уже использовался некоторыми специалистами для обоснования таких родовых таксонов, как *Praepseudofusulina Ketat et Solotuchina*, 1984 (группа маленьких "псевдофузулин"? с крупной начальной камерой) и *Globifusulina Alexeeva, Izotova et Polozova*, 1983 (группы "Pseudofusulina" *krotowi* и "Ps." *uralica*). Известный в литературе род *Chalaroschwagerina Skinner et Wilde*, 1965 адекватен группе "Ps." *vulgaris*. Следуя указанным принципам, восстановлены роды *Schellwienia Staff et Wedekind*, 1910 (часть группы "Triticites" *arcticus*), *Dunbarinella Thompson*, 1942 (группа "Ps." *gregaria-paragregaria*) и *Leeina Galloway*, 1933 (группы "Ps." *fusiformis* и "Ps." *krafftii*), а также выделены новые роды, среди них *Anderssonites Syomina, Solovieva et Bensch, gen. nov.* (группа "Ps." *anderssoni*), *Sakmarella Bensch et Kireeva, gen. nov.* (группа "Ps." *moelleri*), *Grozdilovia Bensch, gen. nov.* (группа "Ps." *sulcata*) и др. При этом были выявлены роды-эндемики провинциального ранга, как, например, *Thompsonites Bensch, gen. nov.* (группа "Ps." *campensis*), *Stewartina Wilde*, 1971 и *Pseudofusulina Dunbar et Skinner*, 1931 (s. str.) в Американской провинции, *Chalaroschwagerina Skinner et Wilde*, 1965, *Leeina Galloway*, 1933, *Mccloudia Ross*, 1967 и *Nagatoella Thompson*, 1936 в Тетической провинции, *Praepseudofusulina Ketat et Solotuchina*, 1984, *Globifusulina Alexeeva, Izotova et Polozova*, *Tastubella Bensch et Kireeva, gen. nov.* (группы "Ps." *jaroslavkensis* и "Ps." *pedissequa*) в Восточно-Европейской провинции.

Из приведенных данных видно, что имеются все основания для повышения таксономического ранга подсемейства *Pseudofusulininae* до семейственного. Из объема данного семейства мы исключаем парашвагериновую и парафузулиновую группы родов, придавая каждой из них таксономическое значение того же порядка, как и псевдофузулиновой группе. Эволюция *Pseudofusulinidae* идет по пути усиления и упорядочения септальной складчатости и полной редукции хомат. В пределах семейства намечаются три линии развития, подразделяющие его на три подсемейства: *Pseudofusulininae Dutkevich*, 1934, emend. A.M.-Maclay, *Chusenellinae F. et G. Kahler*, 1966–1967 и *Monodiexodininae Kanmera, Ishii et Toriyama*, 1976. В ходе эволюции у *Pseudofusulininae* и *Chusenellinae* септальная складчатость становится все более и более узкой и глубокой, распространяющейся на всю септу. Различия между этими подсемействами проявляется на ранней стадии онтогенетического развития и выразилось в более длительном сохранении признаков предковых форм в подсемействе *Chusenellinae* по сравнению с таковыми у *Pseudofusulininae* (для юношеской стадии *Chusenellinae* характерна слабая или отсутствующая септальная складчатость, хоматы, тесная спираль), особенно четко наблюдаемое у первых представителей *Chusenellinae*. Подсемейство *Monodiexodininae* объединяет роды, у которых наряду с септальной складчатостью, наблюдается резорбция септ в наружных оборотах (зокуникули), но этот признак в ходе эволюции не развивается и не вызывает появления новых, коррелятно с ним связанных признаков,

как, например, утоньшения стенки у *Parafusulinidae* fam. nov. или дополнительных устьй у *Polydiexodinidae* A.M.-Maclay; многие представители подсемейства *Monodiexodininae* еще сохраняют хоматы и псевдохоматы. Труднее определить основные направления изменчивости в подсемействе *Monodiexodininae*, однако и здесь намечаются короткие филетические линии, связывающие, с одной стороны, роды *Eoparafusulina*, предположительно *Pseudofusulinoides*, *Mccloudia*, *Nagatoella*, с другой — роды *Eoparafusulina* и предположительно *Monodiexodina*. Ход эволюции от *Eoparafusulina* к *Monodiexodina* показывает, что складчатость перегородок, вообще неглубокая для большинства представителей данного подсемейства, с течением времени почти утрачивается, ограничиваясь самым нижним краем септы. Это позволяет предполагать, что подсемейство *Monodiexodininae* не дает начало подсемейству *Parafusulininae*. Корни последнего, очевидно, следует искать в подсемействе *Pseudofusulininae*. Что же касается подсемейства *Chusenellinae*, то, как и *Monodiexodininae*, оно представляется слепой ветвью семейства *Pseudofusulinidae*.

СИСТЕМАТИКА

О Т Р Я Д SCHWAGERINIDA DUNBAR ET HENBEST, 1930

С Е М Е Й С Т В О PSEUDOFUSULINIDAE DUTKEVICH, 1934, EMEND. M.-MACLAY, 1959

(Nom. transl. Bensch, hic ex *Pseudofusulininae* Dutkevich, 1934, emend. M.-Maclay, 1959)

Форма и размеры раковины варьируют в широких пределах, от субсферической, ромбовидной и овоидной у наиболее укороченных форм до сильно удлинено-веретеновидной и субцилиндрической у наиболее вытянутых. Спираль разворачивается равномерно или с небольшим скачком после тесно свернутых внутренних оборотов. Стенка обычно двухслойная с тонко- или грубоальвеолярной кернотеккой. У некоторых родов сохранился наружный текториум. Тектум ровный, без зазубренности. Поверхность раковины с септальными бороздами, иногда глубокими. Септы различной толщины. Складчатость септ обычно интенсивная, распространяющаяся то на нижнюю часть, то на всю длину септы, от неправильной до правильной. Френотеки присутствуют не всегда. Иногда наблюдается зачаточная резорбция септ с образованием низких куникул в наружных оборотах. Осевые уплотнения различной формы и интенсивности у многих родов отсутствуют. Хоматы слабые и рудиментарные, развиты в начальных оборотах у наиболее примитивных родов. Устье единичное.

П о д с е м е й с т в а: *Pseudofusulininae* Dutkevich, 1934, emend. M.-Maclay, 1959, *Chusenellinae* F. et G. Kahler, 1966, *Monodiexodininae* Kanmera, Ischii et Toriyama, 1976.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. От верхней части верхнего карбона (гжельский ярус и его эквиваленты) до нижних горизонтов верхней перми (кубергандинский и мургабский ярусы Тетической шкалы); особенно характерно для всей нижней перми СССР (европейская часть, Средняя Азия, Приморский и Хабаровский края), Южной Европы, Ирана, Афганистана, Монголии, Китая, Японии и Америки.

ПОДСЕМЕЙСТВО PSEUDOFUSULININAE DUTKEVICH, 1934, EMEND. M.-MACLAY, 1959

Pseudofusulininae: Дуткевич, 1934, с. 34 (part.); Миклухо-Маклай, 1959 (part.), 1963, с. 202 (part.); Kahler et Kahler, 1966–1967, S. 572 (part.); Розовская, 1969, с. 42 (part.), 1975, с. 98 (part.).

Д и а г н о з. Раковина от маленькой до крупной, от субсферической до сильно удлинено-веретеновидной и удлинено-субцилиндрической. Поверхность с септальными бороздами, глубокими или отчетливыми. Спираль равномерно разворачивающаяся, реже свободная, начиная с первых оборотов. Стенка различной толщины, обычно двухслойная с тонко- или грубоальвеолярной кернотеккой, иногда с наружным текториумом. Септы различной толщины, нередко с утолщением в срединной области; складчатость

септ от слабой и неправильной до сильной, правильной и глубокой. Куникули отсутствуют. Френотеки непостоянные. Осевые уплотнения различной формы и интенсивности, у многих родов отсутствуют. Хоматы слабые и рудиментарные, развитые в начальных оборотах у наиболее примитивных родов. Устье единичное.

Родовой состав: *Daixina Rosovskaya*, 1949, *Thompsonites Bensch*, gen. nov., *Schellwienia Staff* et *Wedekind*, 1910, *Stewartina Wilde*, 1971, *Praepseudofusulina Ketat* et *Solotuchina*, 1984, *Anderssonites Syomina*, *Solovieva* et *Bensch*, gen. nov., *Pseudofusulina Dunbar* et *Skinner*, 1931 (s. str.), *Leeina Galloway*, 1933, *Chalaroschwagerina Skinner* et *Wilde*, 1965, *Globifusulina Alexeeva*, *Izotova* et *Polozova*, 1983, *Sakmarella Bensch*, gen. nov., *Grozdilovia Bensch*, gen. nov., *Shichanella Bensch* et *Kireeva*, gen. nov., *Guembelites Bensch*, gen. nov., *Verneuilites Bensch* et *Kireeva*, gen. nov., *Tastubella Bensch* et *Kireeva*, gen. nov., *Kutkanella Bensch*, gen. nov., *Juresanella Bensch*, gen. nov.

Возраст и распространение. Устойчивое появление подсемейства в СССР датируется гжельским ярусом верхнего карбона, а в Северной Америке – верхней половиной серии Верджиллий. Наиболее характерно для нижней перми с широким распространением в ассельском, сакмарском, артинском и нижней части кунгурского ярусов на Урале и в восточных районах Русской плиты, в одновозрастных отложениях юга Евразии, где нередко проходит и в верхнюю пермь, а также в Северной Америке, характеризую серии Вольфкемп и Ленард и их аналоги.

Р о д *Daixina Rosovskaya*, 1949, emend. *Isakova*, 1982

Типовой вид – *Daixina ruzhencevi Rosovskaya*, 1949, с. 252, рис. 1; Южный Урал. сел. Никольское; гжельский ярус, зона C_3^{1-c} .

Диагноз. Раковина средних и крупных размеров, от короткой (субсферическая, овоидная и вздуто-веретенновидная) до сильно вытянутой (удлиненно-веретенновидная и субцилиндрическая). Спираль разворачивается равномерно, реже скачкообразно в двух наружных оборотах или свободная с первых оборотов. Стенка ровная или слабо волнистая, довольно быстро утолщающаяся к внешним оборотам (до 120 мк), кернотека среднеальвеолярная. Септы тонкие, иногда утолщенные в срединной области или по оси раковины, с волнистой, пузырчатой или очень неправильной, преимущественно неглубокой складчатостью, обычно ослабевающей в срединной области наружных оборотов; арки редкие, расположенные беспорядочно, среди них высокие петлевидные и низкие округлые, во внешних оборотах нередко провисающие или не опирающиеся на основание оборота и переходящие в волнистые линии, а на боках в мелкоячеистые осевые сплетения; волнистость септ иногда преобладает на всех стадиях роста. Хоматы на ранних оборотах, позже псевдохоматы. Устье узкое, мало заметное во внутренних оборотах, значительно расширяющееся в наружных.

Сравнение. Волнистой, неглубокой и неправильной септальной складчатостью род *Daixina* отличается от *Jigulites Rosovskaya* и *Thompsonites* gen. nov., с которыми их сближает присутствие во внутренних оборотах хомат и псевдохомат.

Подродовой состав. Два подрода: *Daixina (Daixina) Rosovskaya*, 1949 и *Daixina (Bosbytauella) Isakova*, 1982.

Возраст и распространение. Верхний карбон – нижняя пермь, от верхней зоны касимовского яруса, где встречается единично, до сакмарского яруса; особенно разнообразен и многочислен в верхней половине гжельского и нижней половине ассельского. Европейская часть СССР (Русская плита, Урал, Тиман, реке Донбасс), Средняя Азия, иногда Монголия, Китай, Южная Европа (Австрия) и Гренландия.

Подрод *Daixina (Daixina) Rosovskaya*, 1949

Daixina: Розовская, 1949а, с. 252; 1949б, с. 67, 68; 1952, с. 38; 1958, с. 105; Раузер-Черноусова, Щербович, 1958, с. 28; Миклухо-Маклай, Раузер-Черноусова, Розовская, 1959, с. 212–213 и др.

Pseudofusulina: Chen, 1934, p. 45 (part.); Раузер-Черноусова, 1938, с. 135–137 (part.); Skinner, Wilde, 1965a, p. 38, 39 (part.); Гроздилова, 1966, с. 284–286 (part.).

Pseudofusulina (Daixina): Ross, Dunbar, 1962, p. 39; Миклухо-Маклай, 1963, с. 242; Igo, 1972, p. 107–109; Kahler et Kahler, 1982, S. 113–115.

Schwagerina: Sheng, 1958, p. 283–284.

Типовой вид – *Daixina ruzhencevi* Rosovskaya, 1949, с. 252, рис. 1; Южный Урал, сел. Никольское; гжельский ярус, зона C_3^1 -с.

Видовой состав: около 70 видов, среди них *Daixina* (*Daixina*) *ruzhencevi* Rosovskaya, D.(D.) *admirabilis* Echlakov, D.(D.) *arcus* Syomina, D.(D.) *asiatica* Bensch, D.(D.) *baituganensis* (Rauser), D.(D.) *cybaea* Syomina, D.(D.) *enormis* Scherbovich, D.(D.) *gracilis* Syomina, D.(D.) *laosensis* (Deprat), D.(D.) *minima* Bensch, D.(D.) *naviculiformis* Alksne et Polozova, D.(D.) *osinovkensis* Sherbovich, D.(D.) *pomposa* Syomina, D.(D.) *postrecava* Isakova, D.(D.) *primitiva* (Shamov et Scherbovich), D.(D.) *procera* Konovalova, D.(D.) *rara* Rosivskaya, D.(D.) *recava* Zolotova, D.(D.) *robusta* Rauser, D.(D.) *sakmarensis* Rosovskaya, D.(D.) *samarensis* Rauser, D.(D.) *sjurenica* Polozova, D.(D.) *sokensis* (Rauser), D.(D.) *transitoria* Alksne et Polozova, D.(D.) *tormosensis* Solotuchina, D.(D.) *tschernovi* Z. Mikhailova, D.(D.) *ulukensis* Bensch, D.(D.) *uralica* Rosovskaya, D.(D.) *vasilkovskyi* Bensch, D.(D.) *vozhgalensis* Rauser и др.

Возраст и распространение. Указаны выше.

Подрод *Daixina* (*Bosbytauella*) *Isakova*, 1982

Bosbytauella: Isakova, 1982, с. 32, 33.

Daixina: Бensch, 1962, с. 211, 212.

Pseudofusulina: Chen, 1934, с. 70, 71.

Ultradaixina: Давыдов, 1986, с. 115.

Типовой вид – *Daixina gallowayi bosbytauensis* Bensch, 1962, с. 211–212, табл. X, фиг. 1–3 (голотип – фиг. 1); нижняя пермь, ассельский ярус, нижняя зона; Средняя Азия, Северная Фергана, горы Босбутау.

Сравнение. От подрода *Daixina* отличается крупной веретеновидной и вздуто-веретеновидной раковиной, свободным навиванием спирали, преобладающей на всех стадиях роста, волнистостью септ.

Видовой состав: *Daixina* (*Bosbytauella*) *bosbytauensis* (Bensch), D.(B.) *gallowayi* (Chen.), D.(B.) *postgallowayi* (Bensch) с подвидами *postgallowayi* (Bensch) и *sarykolensis* (Leven), D?(B.) *diserta* (Grozdiлова), D.(B.) *dashtidzhumica* (Davydov).

Возраст и распространение. Нижняя пермь, преимущественно ассельский ярус, но известен и выше. Средняя Азия (Тянь-Шань, Памир), Южный Урал, Южный Китай.

Род *Thompsonites* Bensch, gen. nov.

Schwagerina: Dunbar, Skinner, 1937, p. 635–637; Thompson, Wheller, Hazzard, 1946, p. 43–44; Thompson, 1954, p. 57–59.

Типовой вид – *Schwagerina campensis* Thompson, 1954, p. 57–58, pl. XXVI, fig. 10, pl. XXVIII, fig. 1–15 (голотип – табл. XXVIII, фиг. 14); нижняя пермь, серия Вольфкемп, сланец Кэмп Крик; США, Техас.

Диагноз. Раковина довольно крупная, слегка изогнутая, сильно вытянутая, веретеновидная и субцилиндрическая с закругленными осевыми концами, удлиняющаяся после двух–четырех внутренних оборотов, в которых она вздуто-веретеновидная и веретеновидная с приостренными осевыми концами. Поверхность раковины участками с неровностями. Начальная камера небольших и средних размеров. Спираль тесная в первых оборотах и умеренная в последующих, равномерно развертывающаяся с возрастанием высоты оборота к осевым концам. Стенка слегка волнистая, от умеренной до толстой с постепенным утоншением к осевым концам; кериотеста грубоальвеолярная. Септы тонкие, нередко с утолщением во внутренних оборотах, интенсивно, глубоко

ко, но неправильно складчатые по всей длине раковины, образующие узкие и довольно высокие, неодинаковые по форме извилистые арки, несколько понижающиеся в высоте или переходящие в редкие волнистые линии в наружных оборотах; у осевых концов арки многоярусные, осевые сплетения мелкоячеистые. Слабые осевые уплотнения присутствуют во внутренних 4–5 оборотах. Псевдохоматы до предпоследнего оборота, в начальных оборотах возможны хоматы. Устье равномерно расширяющееся.

С р а в н е н и е. Данный род имеет много общего с родом *Daixina* Rosovskaya, 1949, emend. Isakova, 1982, точнее с его номинативным подродом, но отличается от него главным образом более глубокой септальной складчатостью, при которой в осевых сечениях у *Thompsonites* gen. nov. преобладают высокие извилистые арки, хотя встречаются и арки, не опирающиеся на основание оборота и переходящие в волнистые линии, тогда как у подрода *Daixina* (*Daixina*) Rosovskaya наблюдается обратная картина. От *Schellwienia* Staff et Wedekind, 1910, emend. Solovieva, 1987 отличается формой раковины, грубоальвеолярной стенкой, иной септальной складчатостью.

В и д о в о й с о с т а в: *Thompsonites campensis* (Thompson), *Th. pinosensis* (Thompson), *Th. turki* (Skinner), *Th. gracilitatis* (Dunbar et Skinner), *Th.?* *robleda* (Thompson), *Th.?* *providens* (Thompson, Hazzard), *Th.?* *longissimoidea* (Beede).

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний карбон – нижняя пермь. Представители этого рода приурочены к узкому стратиграфическому интервалу, встречаясь от Пост Верджилия до Нижнего Вольфкэмпа в Северной Америке (Канзас, Техас, Нью-Мексико и др.).

Р о д *Schellwienia* Staff et Wedekind, 1910, emend. Solovieva, 1987

Schellwienia: Staff, Wedekind, 1910–1911, S. 115–118; Соловьева, 1987, с. 76.

Triticites: Sheng, 1958, p. 48 (part.); Forbes, 1960, p. 216–217; Nogami, 1961, p. 171–172 (part.); Ross, 1965, p. 78–81 (part.).

Pseudofusulina Igo, 1972, p. 109–110 (part.); *Pseudofusulina*?: Киреева и др., 1971, с. 80, 84–85 (part.).

Т и п о в о й в и д – *Fusulina arctica* Schellwien, 1909, S. 173–174, Taf. XVI, Fig. 3–9; нижняя пермь; о-в Западный Шпицберген, гора Темпельбергет.

Д и а г н о з. Раковина средних размеров, удлинненно-веретеновидная со слабо выпуклой срединной областью и боками, заостренными осевыми концами во внутренних оборотах и узко-закругленными в наружных. Поверхность с глубокими септальными бороздами. Спираль умеренная, равномерно развертывающаяся. Стенка толстая с очень тонкоальвеолярной керитотеккой. Септы многочисленные, умеренной длины, тонкие по всем оборотам или слабо утолщенные вблизи устья и вдоль оси раковины во внутренних. Септальная складчатость довольно глубокая, но неправильная; арки редкие, высокие, разнообразной формы, часто извилистые, переходящие в осевых концах в густые мелкоячеистые сплетения. Осевые уплотнения слабые, образованы сплетением утолщенных перегородок во внутренних оборотах, нередко отсутствуют. Слабые хоматы на начальных оборотах, псевдохоматы до предпоследнего оборота. Устье неотчетливое.

В и д о в о й с о с т а в: *Schellwienia arctica* (Schellwien), *S. pseudoarcticus* (Rausersensu Nogami), *S. pseudoarcticus* (Rausersensu Ross), *S. lalaotuenensis* (Sheng), *?S. porrecta* (Syomina), *S.?* *orenburgensis* (Dobrochotova), *?S. intumescens* (Ketat), *?S. Scherbovichae* (Z. Mikhailova)

З а м е ч а н и я. Рассмотрение рода *Schellwienia* Staff et Wedekind, 1910 дается в статье М.Н. Соловьевой [1987, наст. сб.]. Типовой вид *Schellwienia arctica* (Schellwien) отличается от *Triticites quasiarcticus* Solovieva, с которым он долгое время отождествлялся, тонкоальвеолярной стенкой, иной складчатостью более тонких септ, более слабыми хоматами и более ранним замещением их псевдохоматами.

От подрода *Daixina* (*Daixina*) Rosovskaya, к которому он наиболее близок, отличается более глубокой не провисающей складчатостью и очень тонкоальвеолярной (возможно с простыми порами) стенкой.

Возраст и распространение. Нижняя пермь, ассельский ярус (нижняя часть). Острова Западный Шпицберген и Медвежий, Япония, возможно, восточные районы Русской плиты (Горьковская, Волгоградская области).

Р о д *Stewartina* Wilde, 1971

Stewartina: Wilde, 1971.

Schwagerina: Dunbar, Skinner, 1937, p. 652–654.

Schwagerina?: Dunbar, Newell, 1946, p. 464–467.

Pseudofusulina?: Thompson, 1954, p. 69–70.

Типовой вид — *Pseudofusulina*? *moranensis* Thompson, 1954, p. 69–70, pl. 39, fig. 1–7, pl. 40, fig. 1–9 (голотип — фиг. 4, табл. 40); нижняя пермь, известняк Гульдбаск ("Хорс Крик"); США, Северо-Центральный Техас.

Д и а г н о з. Раковина крупная, удлинненно-веретеновидная и удлинненно-субцилиндрическая, равномерно вытягивающаяся с ростом оборотов. Начальная камера от маленькой до средней. Спираль разворачивается с небольшим скачком после первых тесно свернутых двух с половиной — трех с половиной оборотов; высота ее в нескольких наружных оборотах остается почти постоянной. Стенка толстая, грубоальвеолярная. Септы утолщены во внутренних оборотах и в приустье области наружных; неглубокая септальная складчатость проявляется в виде низких, довольно широких округлых арок, распространенных почти до полюсов во внутренних оборотах и относительно редких, неправильных арок, переходящих в волнистые линии в срединной области наружных оборотов; осевые сплетения от мелко- до разноячеистых, зона их от узкой до широкой. Внутренняя часть раковины более или менее уплотнена эпитекальными образованиями, покрывающими стенку и заполняющими арки. Хоматы в двух внутренних оборотах, далее отчетливые псевдохоматы, нередко прослеживаемые до предпоследнего оборота. Устье довольно широкое, особенно в наружных оборотах.

С р а в н е н и е. Данный род, как указывает его автор, характеризуется признаками, переходными между *Pseudofusulina* (s.l.) и *Pseudoschwagerina*, а именно преобладанием низких округлых арок, тесно свернутым ювениариумом с некоторым расширением последующих оборотов и присутствием в начальных оборотах хомат. Однако по типу складчатости, особенно в наружных оборотах, данный род наиболее близок к *Daixina* (*Daixina*), но отличается от него неравномерным разворачиванием спирали и более уплотненным ювениариумом за счет дополнительных отложений.

В и д о в о й с о с т а в: *Stewartina moranensis* (Thompson), *St. loringi* (Thompson), *St. laxissima* (Dunbar et Skinner), *St. patens* (Dunbar et Newell), *St.?* *powwowensis* (Dunbar et Skinner), *St.?* *robleda* (Thompson).

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижняя пермь, серия Вольфкемп. Ограниченно распространен в Северной (Техас, Канзас, Аризона) и Южной Америке (Перу, Чили, Боливия).

Р о д *Præpseudofusulina* Ketat et Solotukhina, 1984

Præpseudofusulina: Ketat, Золотухина, 1984, с. 469–470.

Pseudofusulina?: Киреева и др., 1971, с. 83, 86–97 (part.).

Типовой вид — *Pseudofusulina*? *fastulosa* Ketat, 1971, с. 89–90, табл. IV, фиг. 9–13 (голотип — фиг. 9); нижняя пермь, ассельский ярус, зона *Schwagerina vulgaris* — *Schw. fusiformis*; СССР, восточная часть Русской плиты, Волгоградская область.

Д и а г н о з. Раковина маленькая, вздуто-веретенообразная, овоидная и выгнуто-овоидная, слабо изменяющаяся по оборотам, число которых небольшое (4–6). Начальная камера относительно крупная. Спираль равномерно расширяющаяся, прирост высоты оборота с ростом раковины незначителен. Стенка умеренной толщины, реже толстая. Септы тоньше стенки со складчатостью, сосредоточенной главным образом на боках и в осевой области; арки широкие округлые, реже трапециевидные, довольно высокие, редко расположенные, иногда провисающие, зона мелко- и среднеячеистых

сплетений, узкая. Осевые уплотнения отсутствуют или очень слабые. Маленькие хоматы только на начальных двух-трех оборотах, далее псевдохоматы. Устье постепенно расширяющееся, слегка смещенное по оборотам.

С р а в н е н и е. Сочетание таких признаков, как небольшие размеры, малое число оборотов и большая начальная камера, обуславливают морфологическое своеобразие рода. Авторы его дают сравнение с родами *Daixina* (*Daixina*) *Rosovskaya*, 1949, *Triticites Girty*, 1904, *Globifusulina Alexeeva*, *Izotova*, *Polozova*, 1983 и *Pseudofusulinoides Bensch*, 1972. От первого он отличается более глубокой, от второго более правильной септальной складчатостью и более слабым развитием хомат, от третьего — более широкой и округлой формой арок, от четвертого — более неправильной септальной складчатостью и отсутствием четких хомат.

В и д о в о й с о с т а в. Приведен в статье О.Б. Кетат и Г.П. Золотухиной 1984. В этом списке форма, описанная С.А. Семиной как *Pseudofusulina kljasmica*, нами помещена в род *Pseudofusulinoides Bensch*, 1972.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижняя пермь, ассельский ярус, зона *Schwagerina vulgaris*—*Schw. fusiformis*; широко распространен в центральных и юго-восточных районах европейской части СССР, возможно присутствует в Дарвазе.

Р о д *Anderssonites* Syomina, Solovieva et Bensch, 1987

Anderssonites: Семина, Соловьева, Бенш, 1987, в наст. сб., с. 79, 80.

Pseudofusulina: Раузер-Черноусова, Беляев, Рейтлингер, 1936, с. 195; Шамов, Щербович, 1949, с. 168; Раузер-Черноусова, Щербович, 1958, с. 30; Розовская, 1958, с. 112, Семина, 1961, с. 53 и других авторов.

Т и п о в о й в и д — *Schellwienia anderssoni* (*Schellwien*) in Staff, *Wedekind*, 1910, S. 119–120, Taf. III, Fig. 1–5 (фиг. 3 — лектотип); нижняя пермь, ассельский ярус, формация Капп-Дунер; Норвегия, о-в Медвежий (мыс Дунер).

Д и а г н о з. Раковина небольшая, от вздуто- до удлинненно-веретеновидной с узко-закругленными, иногда оттянутыми осевыми концами, вытягивающаяся со второго оборота. Поверхность раковины с заметными, иногда глубокими септальными бороздами. Спираль умеренная, равномерно развертывающаяся. Стенка довольно толстая, грубоальвеолярная. Септы толстые, септальная складчатость интенсивная, довольно правильная, образующая арки высокие, узкие, прямоугольные, часто с утолщенными вершинками и узкую зону мелко- и среднеячеистых сплетений, незначительно расширяющуюся во внешних оборотах. Осевые уплотнения прерывистые, более или менее массивные, развитые от второго до предпоследнего оборота. Хоматы в одном-двух внутренних оборотах, в следующих — псевдохоматы. Устье умеренное.

С р а в н е н и е. Формой раковины, интенсивностью септальной складчатости и присутствием хомат и псевдохомат сходен с *Jigulites Rosovskaya*, 1948, от которого он, по-видимому, произошел. Отличается от *Jigulites* более толстыми перегородками, иным типом септальной складчатости (у *Jigulites* она неправильная, беспорядочная с арками разной высоты, ширины и формы, тогда как у *Anderssonites* ген. пов. она довольно правильная, при которой преобладают арки узкие, высокие, прямоугольные) и дополнительных отложений, более ранним исчезновением хомат и замещением их псевдохоматами.

В и д о в о й с о с т а в. *Anderssonites anderssoni* (*Schellwien*), *A. bona* (*Rosovskaya*), *A. eliseevi* (*Z. Mikhailova*), *A. paraanderssoni* (*Rausser*), *A. kireevi* (*Scherbovich*), *A. triangula* (*Zolotova*), *A. rostovzevae* (*Syomina*), *A. rhomboides* (*Shamov et Scherbovich*), *A. accurata* (*Volozhanina*).

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижняя пермь, ассельский ярус (нижняя и средняя зона), единично в верхней части верхнего карбона (гжельский ярус, зона *Daixina sokensis*). Острова Западный Шпицберген, Медвежий, Русская плита (Приуралье, града Чернышева, Тиман), Прикаспийская синеклиза, Тянь-Шань (Северная Фергана).

Р о д *Pseudofusulina* Dunbar et Skinner, 1931

Pseudofusulina: Dunbar et Skinner, 1931, p. 252–258; Chen, 1934, p. 50; Thompson, 1948, p. 52 (part.); Thompson, 1954, (part.); Раузер-Черноусова, 1940, с. 77–91, 1949, с. 44; Миклухо-Маклай, Раузер-Черноусова, Розовская, 1959, с. 214; Sheng, 1963, p. 189 (part.); Skinner, Wilde, 1965a, p. 56 (part.); Kahler, Kahler, 1966–1967. (part.); Розовская, 1975, с. 99, et part. auctt.

Schwagerina: Dunbar, Skinner, 1936, p. 86; Дуткевич, 1939, с. 37; Dunbar, Henbest, 1942, p. 82; Ross, 1963, p. 115; Skinner, Wilde, 1965a, p. 44 (part.) et part. auctt.

Типовой вид — *Pseudofusulina huacoensis* Dunbar et Skinner, 1931, p. 257, pl. I, fig. 3–6a (голотип фиг. 5); нижняя пермь, серия Вольфкемп, формация Гуеко. США, Западный Техас.

Понимание этого рода мы считаем необходимым ограничить первоначальным диагнозом, которому полностью соответствует и типовой вид.

Д и а г н о з. Раковина крупная, удлиненно-веретеновидная, во внутренних оборотах вздуто-веретеновидная и веретеновидная, равномерно удлиняющаяся. Поверхность неровная, с глубокими септальными бороздами. Начальная камера средних размеров. Спираль от умеренной до свободной, равномерно расширяющаяся. Стенка толстая, грубоальвеолярная, местами с наружным текториумом. Септы тонкие во внешних оборотах, умеренные или толстые во внутренних; септальная складчатость интенсивная и довольно правильная, исключая срединную область наружных оборотов, где она несколько ослабевает; арки разнообразные по форме, средней высоты, с преобладанием округлых и прямоугольных, зона разноячеистых сплетений в наружных оборотах широкая. Френотеки в двух последних оборотах. Рудиментарные хоматы в первом обороте. Дополнительные отложения в разной степени утолщают перегородки по всей раковине во внутренних и в осевой области наружных оборотов. Устье от узкого во внутренних оборотах до широкого в наружных.

С р а в н е н и е. Наиболее близкими родами являются *Leeina* Galloway, 1933, *Grozdilovia* Bensch gen. nov. и *Tastubella* Bensch et Kireeva gen. nov., распространенные в Евразии. Сравнение этих родов с *Pseudofusulina*, s. str. дается при их описании.

З а м е ч а н и е. Дж. Скиннер и Г. Уайлд [Skinner, Wilde, 1965a], отметив неровности внешней поверхности раковин типового вида *Pseudofusulina huacoensis*, трактуют их как проявление волнистости стенки и зазубренности ее внешнего слоя-тектума и считают род *Rugosofusulina* Rauser, 1937 младшим синонимом рода *Pseudofusulina* Dunbar et Skinner, 1931. Такое заключение нельзя признать достаточно обоснованным. На приводимых ими изображениях голотипа *Pseudofusulina huacoensis* отчетливо видно, что все ундуляции стенки связаны с глубокими септальными бороздами, а "ругозистость", наблюдаемая на небольших участках предпоследнего оборота, обусловлена неравномерным и прерывистым слоем наружного текториума [Skinner, Wilde, 1965a, pl. 13, fig. 4, 5; Skinner, Wilde, 1966, pl. 2, fig. 1–3]. Кроме того, складчатость у *Ps. huacoensis* отнюдь не неправильная, что характерно для ругозофузулин, а довольно правильная, особенно во внутренних оборотах, что присуще псевдофузулинам. Важно и то, что в топотипической местности Западного Техаса, откуда происходит *Ps. huacoensis*, а также в прилежащих районах мидконтинента виды с морщинистым тектумом не отмечаются [Dunbar, Skinner, 1931, 1937; Thompson, 1954; Ross, 1963, и др.] и, по-видимому, вообще отсутствуют, тогда как в Северной Калифорнии они довольно разнообразны, о чем можно судить по работам Скиннера и Уайлда [Skinner, Wilde, 1965a], описавшими их под родовым названием *Pseudofusulina*. Различия в ареалах распространения также свидетельствуют в пользу самостоятельности родов *Rugosofusulina* и *Pseudofusulina*.

В и д о в о й с о с т а в. В топотипической местности Западного Техаса формы, близкие к *Pseudofusulina huacoensis* Dunbar et Skinner, не установлены, но в Северной Калифорнии к этому роду можно отнести *Ps. mccloudensis* (Skinner et Wilde), *Ps. whelleri* (Skinner et Wilde), *Ps. cylindrica* (Skinner et Wilde), описанные в 1965 г. авторами под родовым названием *Schwagerina*.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижняя пермь, серия Вольфкемп и ее аналог в Северной Америке (Западный Техас и Северная Калифорния).

Р о д *Leeina* Galloway, 1933

Leeina: Galloway, 1933, p. 406.

Pseudofusulina: part. Thompson, 1948, p. 52; Миклухо-Маклай, 1949, с. 86; Toriyama, 1958, p. 178; Kanmera, 1958, p. 199; Kanuma, 1959, p. 67; Nogami, 1961, p. 216; Sheng, 1963, p. 191; Калмыкова, 1967, с. 172; Левен, 1967, с. 144 et auctt.

Schwagerina: Дуткевич, 1939, с. 38.

Типовой вид — *Fusulina vulgaris* var. *fusiformis* Dyhrenfurth, in Schellwien, 1909, S. 165, Taf. XV, Fig. 1–4 (лектотип фиг. 2); нижняя пермь, Дарвазский хр., сел. Равноу; гора Сафет-ку.

Диагноз. Раковина довольно большая, овоидная, толсто-веретеновидная и субцилиндрическая со слабо выпуклой, уплощенной или слегка прогнутой срединной областью, выпуклыми боками, узко или широко закругленными осевыми концами, равномерно вытягивающаяся со второго оборота. Начальная камера средних и крупных размеров. Спираль довольно свободная, равномерно развертывающаяся. Стенка толстая, особенно в наружных оборотах (до 170 мкм), грубоальвеолярная. Септы сравнительно толстые, складчатость их интенсивная и глубокая, заметно ослабевающая в срединной области, особенно в наружных оборотах; арки довольно правильные, округлые или трапециевидные, относительно высокие на боках и более низкие и редкие в срединной области с расширяющейся зоной осевых сплетений к двум наружным оборотам. Френотеки, иногда многочисленные, присутствуют не всегда. Осевые уплотнения от узких и прерывистых до широких и массивных, развиты от второго до предпоследнего оборота. Точечные хоматы на начальной камере и первом полуобороте или обороте. Устье широкое и низкое.

Сравнение. Данный род можно сравнивать с *Pseudofusulina* Dunbar et Skinner (s. str.), от которого он отличается иной формой раковины, более толстыми перегородками с более правильной и высокой складчатостью вблизи осевых концов наружных оборотов, более широкими, зачастую массивными осевыми уплотнениями и более широким устьем.

Видовой состав: *Leeina fusiformis* (Schellwien et Dyhrenfurth), *L. asiatica* (Kalmykova), *L. edelsteini* (Kalmykova), *L. krafftii* (Schellwien et Dyhrenfurth), *L. magna* (Toriyama), *L. norikurensis* (Igo) с подвидами *norikurensis* (Igo) и *krafftiformis* (Leven), *L. kumosoana* (Kanmera), *L. paratschernyschewi* (Kanuma), *L. nalivkini* (Leven), *L. khabakovi* (Leven), *L. atetsensis* (Nogami), *L. acuteata* (Leven).

Замечания. Мы не знакомы с диагнозом рода *Leeina* по работе Гэлловэя [Galloway, 1933]. Однако в нашем распоряжении находился большой топотипический материал по типовому виду *Leeina fusiformis* (Schellwien et Dyhrenfurth), на основе которого были выявлены его наиболее характерные отличительные признаки. Такие признаки, как форма раковины, толщина стенки и септ, неравномерная септальная складчатость в пределах оборота, свойственные и другим видам, встречающимся вместе с *Leeina fusiformis* (Schellwien et Dyhrenfurth), позволяют рассматривать их в качестве родовых.

Возраст и распространение. Нижняя пермь, преимущественно сакмарский ярус и выше, реже в нижней части верхней перми (кубергандинский ярус); Средняя Азия (Дарваз, Памир), Корякское нагорье, Китай, п-ов Индокитай, Япония.

Р о д *Chalartoschwagerina* Skinner et Wilde, 1965

Chalartoschwagerina: Skinner, Wilde, 1965a, p. 72; Choi, 1973, p. 33; Kahler et Kahler, 1979, S. 246.

Pseudofusulina: А. Миклухо-Маклай, 1949, с. 87; Toriyama, 1958, p. 168; Nogami, 1961, p. 210; Morikawa, Isomi, 1961, p. 71; Калмыкова, 1967, с. 187; Левен, 1967, с. 145 et auctt.

Schwagerina: Дуткевич, 1939, с. 39; Sakagami, 1958, p. 85; part. Skinner, Wilde, 1965a, p. 51.

Типовой вид — *Chalartoschwagerina inflata* Skinner et Wilde, 1965a, p. 73, pl. 58, fig. 4–8 (голотип фиг. 8); нижняя пермь, формация Макклауд, зона G; США, Северная Калифорния.

Диагноз. Раковина средних и крупных размеров, короткая, веретеновидная или

вздуто-веретеновидная, приближающаяся к субсферической, быстро принимающая внешнюю форму с ростом оборотов. Начальная камера большая. Спираль свободная по всем оборотам или после первых одного-двух оборотов. Стенка во внешних оборотах толстая (до 170 мк), грубоальвеолярная. Септы тонкие, нередко слабо утолщенные в устьевой области и вдоль оси раковины; септальная складчатость интенсивная, глубокая с преобладанием неправильной; арки высокие, узкие или широкие, часто с извилистыми контурами, различные по форме, что особенно проявляется на боках раковины в наружных оборотах, где они соприкасаются с разноячейстыми осевыми сплетениями перегородок. Френотеки обильные, обычно приуроченные к срединной области, но иногда редкие или вовсе отсутствующие. Точечные хоматы на начальной камере, реже первом полуобороте или обороте. Устье низкое и узкое.

С р а в н е н и е. По своим морфологическим признакам род *Chalaroschwagerina* достаточно своеобразен. Тип септальной складчатости в сочетании с контрастностью в толщине стенки и септ позволяют сравнивать его с *Sakmarella* gen. nov. (отличия приведены ниже, при описании последнего).

В и д о в о й с о с т а в: *Chalaroschwagerina inflata* Skinner et Wilde, *Ch. pulchra* Skinner et Wilde, *Ch. timensis* Skinner et Wilde, *Ch. obesa* Skinner et Wilde, *Ch. rotunda* (Skinner et Wilde), *Ch. remissa* (Skinner et Wilde), *Ch. turgida* (Skinner et Wilde), *Ch. soluta* (Skinner et Wilde), *Ch. corpulenta* (Skinner et Wilde), *Ch. nelsoni* (Dunbar et Skinner), *Ch. vulgaris* (Schellwien et Dyhrenfurth), *Ch. globosa* (Schellwien et Dyhrenfurth), *Ch. setamaiensis* Choi, *Ch. mengi* (Chen), *Ch. santyuensis* (Fujimoto).

З а м е ч а н и я. При выделении рода *Chalaroschwagerina* его авторы наряду с другими признаками важное значение придавали неравномерному разворачиванию спирали (быстрое расширение после первых оборотов). Однако данный признак не стабилен, так как не прослеживается даже на северокалifornийском материале, где встречаются виды, отнесенные Скиннером и Уайлдом к роду *Schwagerina*, обладающие при прочих равных с чаларошвагеринами признаках (форма и размеры раковины, тип септальной складчатости и пр.) свободной спиралью по всем оборотам. Это побуждает нас отнести к роду *Chalaroschwagerina*, кроме видов, которые указывались для этого рода Скиннером и Уайлдом, часть описанных ими "швагерин" (*rotunda*, *remissa*, *turgida*, *soluta* и *corpulenta*). В Евразии к роду *Chalaroschwagerina* относится широко распространенная группа "*Pseudofusulina*" *vulgaris*.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Пермь, преимущественно нижняя, начиная с сакмарского яруса и его эквивалентов, реже нижняя часть верхней перми; США (Северная Калифорния, Невада, Техас), Япония, СССР (Приморский край, Средняя Азия, Закавказье), Китай, п-ов Индокитай, Афганистан, Иран, Югославия, Австрия.

Р о д *Globifusulina* Alexeeva, Izotova, Polozova, 1983

Pseudofusulina: Раузер-Черноусова, Беляев, Рейтлингер, 1936, с. 197; Раузер-Черноусова, 1938, с. 143–147; 1940, с. 77–80; Шамов, 1958, с. 139–152; Гроздилова, Лебедева, 1961, с. 199; Гроздилова, 1966, с. 290 et part. auctt.

Schwagerina: Thompson, 1948, p. 48 et part. auctt.

Т и п о в о й в и д – *Fusulina krotowi* Schellwien, 1908, S. 190–192, Taf. XX, Fig. 8–10 (неотип фиг. 10); нижняя пермь, ассельский ярус; Самарская Лука, с. Батраки (ныне г. Октябрьск).

Д и а г н о з. Раковина короткая, от субромбической до вздуто-, реже толсто-веретеновидной. Поверхность с ясными септальными бороздами. Колебания размеров значительные. Начальная камера маленьких и средних размеров. Спираль от невысокой, обычно равномерно разворачивающейся до свободной, начиная с первого оборота. Стенка с хорошо развитым наружным текториумом, обычно тонкая во внутренних оборотах, умеренной толщины или толстая (до 100 мк и больше) в наружных. Септы от тонких до толстых, часто утолщенные эпитекальными образованиями в срединной области и по оси раковины. Септальная складчатость интенсивная, глубокая и частая,

распространяющаяся на всю длину оборота, образующая арки узкие и высокие с усеченными и утолщенными вершинками, нередко с извилистыми контурами, переходящие к осевым концам в многоярусные и сливающиеся там с осевыми сплетениями. Осевые уплотнения слабые и непостоянные. Рудиментарные хоматы на начальной камере и одном, реже двух первых оборотах. Устье узкое, с неправильным положением по оборотам.

С р а в н е н и е. Формой раковины и до некоторой степени септальной складчатостью данный род близок к роду *Chalartoschwagerina* Skinner et Wilde, 1965, от которого отличается меньшими размерами раковин, более тесной спиралью, строением стенки (у чаларошвагерин наружный текториум не установлен), меньшей контрастностью в толщине стенки и септ, отсутствием френотек. Кроме того, складчатость у глобифузулин более правильная и упорядоченная.

Видовой состав. Приведен в статье М.Н. Изотовой, А.Н. Полозовой, И.А. Алексеевой [1983].

Возраст и распространение. Нижняя пермь, ассельский и сакмарский ярусы; Урал, Тиман, Русская плита, Средняя Азия, Китай, Япония, Северная Америка.

Р о д *Sakmarella* Bensch et Kireeva, gen. nov.

Pseudofusulina: Раузер-Черноусова, 1938, с. 139; 1949, с. 119; Корженевский, 1940, с. 18; Thompson, 1948, p. 52 (part.); Позовская, 1952, с. 42 et auctt.

Schwagerina: Dunbar, Skinner, 1937, p. 643; Thompson, 1954, p. 60; Ross, 1959, p. 303, 1963, p. 120; Skinner, Wilde, 1965a, p. 45–47 (part.) et part. auctt.

Типовой вид — *Fusulina moelleri* Schellwien, 1908, S. 188, Taf. XIX, Fig. 11–13 (лектотип — фиг. 11); нижняя пермь, сакмарский ярус; р. Юрюзаны, западный склон Урала.

Д и а г н о з. Раковина от умеренно- до сильно удлинненно-веретенообразной и удлиненно-субцилиндрической с узко-закругленными осевыми концами, сохраняющая свою форму с ростом оборотов, начиная со второго. Спираль во внутренних оборотах тесная, в наружных довольно свободная, расширяющаяся нередко с небольшим скачком. Стенка толстая, грубоальвеолярная. Септы тонкие. Складчатость септ интенсивная, довольно высокая, но неправильная. Арки разной высоты, округлые или с приостренными вершинками, у основания довольно широкие, обычно широко расставленные, иногда высокие и узкие; осевые сплетения мелкоячеистые, в наружных оборотах довольно высоко поднимающиеся на бока раковины, где нередко формируются двойные ряды арок. Френотеки присутствуют не всегда, у некоторых видов они обильные. Осевые уплотнения непостоянные, как правило, незначительные и прерывистые, образованные за счет сплетения утолщенных септ. Устье обычно неотчетливое, узкое и низкое с неправильным положением по оборотам, хотя у некоторых видов может заметно расширяться в конечных оборотах.

С р а в н е н и е. По форме раковины данный род близок к *Pseudofusulina* Dunbar et Skinner (s. str.), но отличается от него постоянством в форме раковины во внутренних и наружных оборотах, более тесной и неравномерно развертывающейся спиралью, большей разницей в толщине стенки и септ, а главное, иной складчатостью (более высокой и неправильной) и менее развитыми осевыми уплотнениями. По типу складчатости перегородок, толщине стенки и септ, обилию френотек и слабому развитию дополнительных отложений *Sakmarella* gen. nov. приближается к роду *Chalartoschwagerina* Skinner et Wilde, 1965, от которого отличается более удлиненной раковинной, более тесной (в первых оборотах) неравномерно развертывающейся спиралью, маленькой начальной камерой, более отчетливым устьем.

Видовой состав: *Sakmarella moelleri* (Schellwien), *S. paramoelleri* (Rauser), *S. implicata* (Schellwien), *S. aequalis* (Schellwien), *S. embolicus* (Izotova), *S. paraimplicata* (Kireeva), *S. conspicua* (Rauser), *S. mirabilis* (Rauser), *S. uskalykensis* (Rosovskaya), *S. blochini* (Korzhenevskiy) с подвидами *blochini* (Korzhenevskiy) и *tumida* (Izotova), *S. bellatula* (Korzhenevskiy)

zhenevskiy), *S. devexa* (Rauser) с подвидами *devexa* (Rauser), *acollata* (Kireeva) и *acuta* (Rauser), *S. ? crebrisepta* (Ross), *S. bellula* (Dunbar et Skinner), *S. andresensis* (Thompson), *S. complexa* (Thompson), *S. dispansa* (Ross), *S. acuminata* (Skinner et Wilde), *S. pseudoprinceps* (Skinner et Wilde), *S. bassensis* (Skinner et Wilde).

Возраст и распространение. Нижняя пермь, преимущественно сакмарский ярус (тастубский горизонт), но иногда отмечается и в ассельском. Западный и Южный Урал, Башкирское Приуралье, Северный Тиман, восточные районы Русской плиты и о-в Шпицберген. Известен также в одновозрастных отложениях Средней Азии (Дарваз, Тянь-Шань), Южной Европы (Югославия, Австрия) и Северной Америки (Западный Техас, Северная Калифорния).

Р о д *Grozdilovia* Bensch, gen. nov.

Pseudofusulina: Гроздилова, 1938, с. 111–114; Корженевский, 1940, с. 5–17; Киреева, 1949, с. 171–172; Шамов, Щербович, 1949, с. 165; Щербович, 1969, с. 43 et part. auctt.
Schwagerina: part. auctt.

Типовой вид: *Pseudofusulina ellipsoides* Grozdilova, 1938, с. 111–114, табл. III, фиг. 1, 4, 6 (голотип фиг. 1); нижняя пермь, сакмарский ярус, тастубский горизонт; Урал, Ишимбайский район.

Д и а г н о з. Раковина обычно вытянутая, субцилиндрическая или удлинненно-веретеновидная, реже короткая веретеновидная или овоидная, в обоих случаях рано и равномерно удлиняющаяся. Поверхность с узкими и глубокими септальными бороздами. Спираль умеренная, равномерно развертывающаяся. Стенка толстая, грубоальвеолярная. Септы тонкие, особенно по сравнению с толстой стенкой, иногда слегка утолщенные в приустевой области; складчатость септ интенсивная, довольно правильная и глубокая с арками частыми, но не всегда соприкасающимися в основании, от низких, обычно наблюдаемых в срединной области наружных оборотов, до высоких вблизи осевых концов внешних оборотов с преобладанием округлых и округло-треугольных, переходящих в многоярусные за счет расширения зоны осевых сплетений. Осевые уплотнения отсутствуют или слабо развиты. Френотеки непостоянные. Хоматы на начальной камере, иногда на первых одном-двух оборотах. Устье узкое во внутренних оборотах, заметно расширяющееся к наружным, реже узкое до последнего оборота.

С р а в н е н и е. Близок к роду *Sakmarella* gen. nov., от которого отличается характером изменения формы раковины по оборотам с равномерным, а не скачкообразным расширением спирали и более постепенным удлинением раковины, а также глубокими септальными бороздами и иным типом складчатости перегородок.

В и д о в о й с о с т а в: *Grozdilovia ellipsoides* (Grozdilova) с подвидами *ellipsoides* (Grozdilova), *etypica* (Leven), *bangiensis* (Leven) и *afghanensis* (Leven), *G. sulcata* (Korzhenevsky), *G. ishimbajevi* (Korzhenevsky), *G. correcta* (Korzhenevsky), *G. rauserae* (Korzhenevsky) с подвидами *rauserae* (Korzhenevsky) и *praecursor* (Kireeva), *G. declinata* (Korzhenevsky), *G. alba* (Voložhanina), *G. decurta* (Korzhenevsky), *G. venusta* (Konovalova), *G. baschkirica* (Korzhenevsky) с подвидами *baschkirica* (Korzhenevsky), *latispiralis* (Kireeva) и *acuminata* (Kireeva), *G. composita* (Korzhenevsky), *G. paracomposita* (Rauser), *G. nenetskensis* (Grozdilova), *G. sulcatiformis* (Leven et Scherbovich), *G. gareckyi* (Scherbovich), *G. samjatini* (Scherbovich), *G. postsulcata* (Kireeva), *G. ?wellsensis* (Thompson et Hansen). Условно к этому роду отнесена *G. ?fecunda* (Schamov et Scherbovich) и близкие к ней виды.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижняя пермь, от средней зоны ассельского до кровли сакмарского ярусов; наиболее характерен для сакмарского яруса. Широко распространен в восточных районах Русской плиты, на Тимане, по всему западному склону Урала, реже в Прикаспийской синеклизе, Средней Азии (Тянь-Шань, Дарваз), Афганистане и Южной Европе. Не вполне типичные представители рода встречаются в нижней перми (Вольфкемп) США.

Р о д *Shichanella* Bensch et Kireeva, gen. nov.

Pseudofusulina: Раузер-Черноусова, Беляев, Рейтлингер, 1940, с. 202; Раузер-Черноусова, 1940, с. 89, 1949, с. 126–128; Киреева, 1949, с. 183–187; Розовская, 1952, с. 44; Морозова и др., 1980, с. 17 et part. auctt.

Schwagerina: Petocz, 1970, p. 43–53 et part. auctt.

Т и п о в о й в и д — *Pseudofusulina confusa* Rauser, 1949, с. 126–127, табл. III, фиг. 4–6 (голотип фиг. 6); нижняя пермь, сакмарский ярус (верхняя зона тастубского горизонта); Башкирское Приуралье.

Д и а г н о з. Раковина веретеновидная, удлинненно-веретеновидная и субцилиндрическая с округло-приостренными или широко закругленными осевыми концами, во внутренних оборотах укороченная. Поверхность раковины с глубокими или отчетливыми септальными бороздами. Спираль умеренная, равномерно развертывающаяся. Стенка с быстрым утолщением к наружным оборотам, где толщина ее превышает 100 мкм. Септы тонкие, нередко слегка утолщенные в срединной или приустьеовой области, реже умеренно толстые; складчатость их частая, довольно глубокая и правильная, за исключением последнего оборота, где она нередко ослабевает и становится неправильной; преобладают арки высокие и узкие, соприкасающиеся в основании, треугольной и трапециoidalной формы иногда с утолщенными вершинками или извилистыми контурами; зона мелкоячеистых осевых сплетений перегородок неширокая. Френотеки немногочисленные и непостоянные. Осевые уплотнения от очень слабых, развитых в уголках внутренних оборотов, до довольно сильных. Хоматы отсутствуют или только на начальной камере. Устье узкое и низкое, заметно расширяющееся в последнем обороте, реже узкое до конца.

С р а в н е н и е. От наиболее близкого рода *Grozdilovia* gen. nov. род *Shichanella* gen. nov. отличается главным образом, складчатостью перегородок — более частой, глубокой и угловатой с более узкой зоной осевых сплетений, а также более короткой и медленно удлиняющейся раковинной, особенно во внутренних оборотах, и более постоянными, нередко довольно сильными осевыми уплотнениями.

В и д о в о й с о с т а в. *Shichanella confusa* (Rauser), *S. paraconfusa* (Rauser), *S. pulchra* (Kireeva), *S. miranda* (Kireeva), *S. urdalensisformis* (Kireeva), *S. intermedia* (Rauser et Beljaev), *S. karpinskyi* (Rosovskaya), *S. ovoides* (Rosovskaya), *S. concinna* (Rosovskaya), *S. reticulata* (Kireeva), *S. dualis* (Morozova et Ogneva), *S. rara* (Schirinkina), *S. melekensis* (Grozdilova, Izotova et Lebedeva), *S. celebrata* (Bensch), *S. parapulchra* (Bensch), *S. karagasensis* (Rauser) с подвидами *karagasensis* (Rauser) и *ventricosa* (Rauser), *S. arlarovi* (Rauser), *S. schellwieni* (Vissarionova), *S. smakajevi* (Rauser), *S. makarowi* (Rauser), *S. ambigua* (Dep-rat), *S. gundarensis* (Kalmykova), *S. pseudokaragasensis* (Petocz), *S. rowetti* (Petocz) и др.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижняя пермь, сакмарский, реже артинский ярусы и их аналоги; Западный склон Северного и Среднего Урала, Тиман, Башкирское Приуралье, Южный Урал, реже Средняя Азия (Тянь-Шань, Дарваз, Памир), Китай, п-ов Индокитай, Япония и Южная Европа, а также север Северной Америки (Аляска).

Р о д *Guembelites* Bensch, gen. nov.

Schwagerina: Dunbar, Skinner, 1937, p. 639–641; Knight, 1956, p. 778; Ross, 1963, p. 118.

Pseudofusulina: Kobayaschi, 1957, p. 277; Калмыкова, 1967, с. 175.

Т и п о в о й в и д — *Schwagerina guembeli* Dunbar et Skinner, 1937, p. 630, pl. 61, fig. 1–13 (лектотип фиг. 7); нижняя пермь, серия Ленард (нижняя часть); США, Западный Техас.

Д и а г н о з. Раковина веретеновидная и удлинненно-веретеновидная, нередко с уплощенной срединной областью, крутыми боками и узко-закругленными осевыми концами; форма раковины с ростом оборотов почти не изменяется. Размеры средние. Начальная камера небольшая. Спираль умеренная, равномерно расширяющаяся. Стенка тонкая, тонкоальвеолярная. Септы в разной степени утолщены на боках и в осевой

области средних и наружных оборотов; септальная складчатость частая и правильная, более глубокая и сильная на боках, чем в срединной области; арки округлые или с уплощенной вершинкой, нередко понижающиеся в высоте в срединной области наружных оборотов; зона осевых сплетений неширокая. Френотеки иногда многочисленные. Эпитекальные образования, утолщая септы, образуют прерывистые осевые уплотнения и заполняют арки на боках, а иногда и в срединной области наружных оборотов. Слабые хоматы на начальной камере. Устье умеренное, нередко сильно расширяющееся в наружных оборотах.

С р а в н е н и е. Данный род сходен с некоторыми представителями рода *Skinnerella* Coogan, 1960, но отличается от них отсутствием куникул. Возможно является предком последнего.

Видовой состав: *Guembelites guembeli* (Dunbar et Skinner), *G. crassitectoria* (Dunbar et Skinner), *G. lineanoda* (Ross).

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижняя пермь, от верхней части серии Вольфкемп (формация Ленокс Хиллз) до нижней части серии Ленард, где весьма характерен; США (Западный Техас), редко в Восточном полушарии (Дарвазский хр., п-ов Индокитай, Япония), где встречается вместе с *Misillina* в болорском ярусе нижней перми.

Р о д *Verneuilites* Bensch et Kireeva, gen. nov.

Pseudofusulina: Виссарьнова, 1937, с. 9–12; Раузер-Черноусова, 1940, с. 85–88; 1949, с. 124–126; Киреева, 1949, с. 176–181; Морозова и др., 1980, с. 16 et part. auctt.

Т и п о в о й в и д — *Pseudofusulina urdalensis* Rauser, 1940, с. 85, табл. III, фиг. 11–12; табл. IV, фиг. 1, 2, 7 (голотип, табл. IV, фиг. 1); нижняя пермь, сакмарский ярус, стерлитамакский горизонт; западный склон Урала, р. Юрюзань.

Д и а г н о з. Раковина средних и крупных размеров, от веретеновидной до удлиненно-веретеновидной и субцилиндрической, с медленным удлинением по оборотам, более узко-закругленными осевыми концами во внутренних оборотах, чем в наружных. Спираль умеренная, равномерно расширяющаяся, в наружных оборотах относительно свободная. Стенка умеренной толщины, мало отличается по толщине от толстых интенсивно складчатых септ. Септальная складчатость по всей длине раковины правильная и глубокая, иногда несколько ослабевает или менее правильная в срединной области наружных оборотов; арки частые, высокие, прямоугольные (столбиком) или угловатые с пережимами посредине, после которых они резко суживаются кверху, где вершинки их уплощены; зона осевых сплетений узкая. Осевые уплотнения от слабых прерывистых до довольно массивных, приуроченных ко второму–пятому оборотам. Устье узкое, но отчетливое, не всегда правильно расположенное.

С р а в н е н и е. Наиболее близок к роду *Shichanella* Bensch et Kireeva, gen. nov., но отличается от него более толстыми перегородками и иной септальной складчатостью, которые в сочетании с осевыми уплотнениями создают у *Verneuilites* более массивную раковину во внутренних оборотах, чем это наблюдается у *Shichanella*. Сравнимые роды различаются и размерами устья.

З а м е ч а н и е. Морфологическое сходство родов *Verneuilites* и *Shichanella*, вероятно, обусловлено их генетическим родством. Наиболее продвинутые в своей эволюции представители рода *Shichanella*, как, например, *Sh. confusa* (Rauser), *Sh. paraconfusa* (Rauser), *Sh. urdalensisformis* (Kireeva), характеризующиеся появлением частой, узкой и угловатой складчатости, отличаются от *Verneuilites* более тонкими септами, более широкой зоной осевых сплетений перегородок и более широким устьем. В пределах рода *Verneuilites* развитие складчатости шло в сторону ее углубления, постепенно распространявшейся на всю длину септы, так что арки у высокоразвитых форм (группа *V. urdalensis*) доходит до стенки следующего оборота, тогда как у менее развитых (группа *V. verneuili*) они занимают половину или немного более просвета между оборотами.

Видовой состав: *Verneuilites verneuili* (Moeller), *V. sp. N 2* (Rauser), *V. fixa* (Kireeva), *V. truncatella* (Kireeva), *V. fortissima* (Kireeva), *V. infecta* (Vissarionova), *V. paraverneuili* (Vissarionova), *V. angusta* (Kireeva), *V. longa* (Kireeva), *V. memorabilis* (Alexeeva et Polozova), *V. urdalensis* (Rauser) с подвидами *urdalensis* (Rauser), *abnormis* (Rauser) и *abbreviata* (Rauser), *V. plicatissima* (Rauser) с подвидами *plicatissima* (Rauser), *mendosa* (Grozdilova et Lebedeva) и *shaktauensis* (Rauser), *V. fuseoides* (Grozdilova), *V. irregularis* (Rauser), *V. proplicatissima* (Rauser), *V. ovoides* (Kireeva), *V. ordinata* (Kireeva) с подвидами *ordinata* (Kireeva) и *obesa* (Ogneva et Morozova), *V. anostiata* (Kireeva), *V. zolotovae* (Izotova), *V. ? utilis* (Tschuvashov) и др.

Возраст и распространение. Нижняя пермь, сакмарский (его верхняя часть), реже артинский ярусы, особенно характерен для верхней зоны тастубского горизонта и всего стерлитамакского горизонта; восточные районы Русской плиты, Северный Тиман и западный склон Урала.

Р о д *Tastubella* Bensch et Kireeva, gen. nov.

Pseudofusulina: Виссарionova, 1937, с. 13–16; Раузер-Черноусова, 1949, с. 133–136; Киреева, 1949, с. 181–183; Гроздилова, Лебедева, 1961, с. 233; Морозова и др., 1980, с. 13–16; Ширинкина и др., 1980, с. 41–44 et part. auctt.

Типовой вид – *Pseudofusulina jaroslavkensis* Vissarionova, 1937, с. 13, табл. II, фиг. 2, 3, 5 (голотип – фиг. 3); нижняя пермь, сакмарский ярус, тастубский горизонт; Башкирское Приуралье, гора Шах-тау.

Диагноз. Раковина крупная, от сильно до умеренно-удлиненно-веретенообразной с уплощенной срединной областью, узко-закругленными, реже притупленными осевыми концами; во внутренних оборотах раковина остроконечная, ромбовидная, вздуто-веретеновидная и веретеновидная, в различной степени вытянутая; быстрое, иногда скачкообразное удлинение раковины, наблюдаемое в двух с половиной–трех с половиной наружных оборотах, сопровождается постепенным уплощением ее срединной области. У многих видов поверхность раковины неровная, септальные борозды отчетливые, часто глубокие. Спираль умеренная, иногда довольно свободная, равномерно расширяющаяся. Стенка умеренной толщины, часто в наружных оборотах она сильно утоньшается у осевых концов и почти не различима от тонких септ. Септы в разной степени утолщены во внутренних, реже в приустьевой области наружных оборотов, складчатость их интенсивная, глубокая и довольно правильная во внутренних оборотах, неправильная в срединной области и на боках наружных оборотов; арки во внутренних оборотах высокие, округлой, треугольной, трапециевидной, иногда грибовидной формы, в наружных – более разнообразны по форме и высоте, переходящие в средне- и крупноячеистые сплетения перегородок, расширяющихся к наружным оборотам и иногда высоко поднимающихся на бока раковины. Осевые уплотнения слабые и прерывистые, образованные сплетением утолщенных перегородок во внутренних оборотах. Устье узкое во внутренних оборотах, нередко широкое в наружных, часто с неправильным положением по оборотам. Френотеки редкие и непостоянные.

Сравнение. Среди восточноевропейских представителей псевдофузулиновой группы описываемый род наиболее близок к *Pseudofusulina Dunbar et Skinner* (s. str.). Черты сходства между ними проявляются во внешней форме раковины со свойственными ей неправильными контурами, равномерном расширении спирали, присутствии френотек и характере дополнительных отложений, утолщающих перегородки в срединной области и по оси раковины во внутренних оборотах. От *Pseudofusulina* (s. str.) наш род отличается более тесной спиралью, более ранним и неравномерным удлинением раковины, большим контрастом в толщине септ во внутренних и наружных оборотах, иной септальной складчатостью, особенно в наружных оборотах.

Видовой состав: *Tastubella jaroslavkensis* (Vissarionova) с подвидами *jaroslavkensis* (Vissarionova) и *acutula* (Zolotova), *T. fraudulenta* (Kireeva) с подвидами *fraudu-*

lenta (Kireeva) и longissima (Zolotova et Morozova), *T. parajaroslavkensis* (Kireeva), *T. patracovkensis* (Konovalova), *T. tastubensis* (Vissarionova), *T. longiarca* (Kireeva), *T. indigaensis* (Grozdilova et Lebedeva), *T. vicaria* (Morozova et Zolotova), *T. pedissequa* (Vissarionova) с тремя подвидами — *pedissequa* (Vissarionova), *attenuata* (Schirinkina) и *adjuncta* (Schirinkina), *T. postpedissequa* (Rauser), *T. prima* (Morozova et Ogneva), *T. nadezhdae* (Grozdilova et Izotova), *T. polasnsensis* (Zolotova), *T. buranchini* (Rauser), *T. ovata* (Rauser) и др.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижняя пермь, сакмарский (верхняя часть тастубского и стерлитамакский горизонт), артинский, иногда кунгурский (иреньский горизонт) ярусы; Западный склон Урала, Башкирское и Пермское Приуралье. Не вполне типичные представители редко отмечаются в разновозрастных отложениях Средней Азии, Каракорума и Гималаев.

Р о д *Kutkanella* Bensch, gen. nov.

Pseudofusulina: Раузер-Черноусова, 1940, с. 90 (part.), 1949, с. 140–146; Виссарionoва, 1949, с. 193; Бensch, 1962, с. 246; Левен, 1967, с. 154; Коновалова, Барышников, 1980, с. 32; Чувашов, 1980, с. 60–62 et part. auctt.

Schwagerina: Dunbar, Skinner, 1937, p. 628 et part. auctt.

Т и п о в о й в и д — *Fusulina verneuili* var. *solida* Schellwien, 1908, S. 177, Taf. XX, Fig. 11–14 (лектотип — фиг. 13); нижняя пермь; Урал, бассейн р. Юрюзань.

Д и а г н о з. Раковина длинная субцилиндрическая или удлинено-веретеновидная, во внутренних трех–четырёх оборотах плоско-овоидная или веретеновидная, вытягивающаяся более или менее резко в следующих оборотах. Спираль равномерно развертывающаяся, в наружных оборотах довольно свободная. Стенка и септы умеренной толщины. Септальная складчатость интенсивная, довольно глубокая и правильная; арки обычно высокие, нередко понижающиеся в приустьевой области наружных оборотов, с преобладанием широких, округлых или трапецеидальных, а также узких и высоких, прямоугольных, сплетения септ в осевых концах мелко- и среднеячеистые, зона их расширяется в вытянутых наружных оборотах. Осевые уплотнения различной интенсивности, обычно с вертикальной внутренней поверхностью, развиты во втором–четвертом оборотах, но иногда прерывисто продолжают и в наружных оборотах. Устье узкое во внутренних оборотах и довольно широкое и низкое в наружных, реже узкое до последних оборотов. Френотеки присутствуют, но не у всех видов.

С р а в н е н и е. Род *Kutkanella* gen. nov. вытянутой формой раковины, равномерным развертыванием спирали, складчатостью перегородок во внутренних оборотах и размером устья сходен с родом *Pseudofusulina* Dunbar et Skinner, 1931 (s. str.), но отличается от него уплощенностью срединной области раковины, по крайней мере в наружных оборотах, и ее более ранним удлинением, несколько более тесной спиралью, более тонкой стенкой, более высокой и правильной складчатостью в широкой срединной области наружных оборотов и более массивными осевыми уплотнениями, сосредоточенными в основном во внутренних оборотах.

В и д о в о й с о с т а в: *Kutkanella solida* (Schellwien) с вариегатом *allaguvatovi* (Rauser), *K. kutkanensis* (Rauser), *K. shamovi* (Vissarionova) с вариегатом *salva* (Vissarionova), *K. parasolida* (Bensch), *K. pashnjaensis* (Konovalova), *K. antis* (Tschuvashov), *K. postsolida* (Tschuvashov), *K. kalmykovae* (Leven), *K. granum-avenae* (Roemer), *K. franklinensis* (Dunbar et Skinner), *K. parafranklinensis* (Rauser), *K. russiensis* (Rauser).

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижняя пермь. На Урале и в восточных районах Русской плиты данный род встречается преимущественно в отложениях артинского яруса, нередко присутствует и в нижней части кунгурского. В Средней Азии, а также в Северной Америке род известен в ассельском и сакмарском ярусах, хотя его типичные представители и в этих районах характерны для более молодых отложений.

Р о д *Juresanella* Bensch, gen nov.

Pseudofusulina: Паузер-Черноусова, 1940, с. 91, 92; 1949, с. 136–138 и 142–143; Виссарионова, 1949, с. 195; Морозова и др., 1980, с. 18–20; Коновалова, Барышников, 1980, с. 26 et part. auctt.

Schwagerina: Harker, Thorsteinsson, 1960, p. 25–26; Ross, 1967, p.; Petocz, 1970, p. 74.

Т и п о в о й в и д: *Pseudofusulina juresanensis* Rauser, 1940, с. 91, табл. VI, фиг. 5; нижняя пермь, артинский ярус, бурцевский горизонт; Западный склон Урала.

Д и а г н о з. Раковина удлинненно-субцилиндрическая с узко-закругленными, иногда приостренными осевыми концами; внутренние обороты веретеновидные, удлинненно-веретеновидные и удлинненно-плоско-овоидные; вытягивание раковины обычно происходит быстро и равномерно, начиная со второго оборота, усиливаясь к наружным оборотам. Спираль тесная, равномерно развертывающаяся. Стенка тонкая, медленно и постепенно утолщающаяся к наружным оборотам. Перегородки тонкие или умеренной толщины. Складчатость их от неправильной до довольно правильной и глубокой, нередко ослабевает в широкой срединной области последних оборотов; арки широко расставленные, с преобладанием высоких, широких и округлых, вблизи осевых концов узких и петлевидных; осевые сплетения перегородок крупно- и среднеячеистые, расширяющиеся в наружных оборотах. Дополнительные отложения преимущественно во внутренних оборотах в виде легких прерывистых осевых уплотнений и утолщений септ в приустьевой или в срединной области. Устье низкое, узкое или умеренное во внутренних оборотах постепенно, иногда скачкообразно, расширяющееся к наружным.

С р а в н е н и е. Отличительные признаки данного рода, заключающиеся в сильно вытянутой, уплощенной раковине в сочетании с медленно развертывающейся во внутренних оборотах спиралью, глубокой, но не очень частой и правильной складчатостью перегородок и дополнительными отложениями в виде псевдохомат, длинных и прерывистых осевых уплотнений, четко обособляют его от всех известных в литературе представителей сем. *Pseudofusulinidae*. Наиболее близким к нему является род *Kutkanaella* gen. nov., от которого *Juresanella* gen. nov. отличается более вытянутой раковинной, особенностями в складчатости перегородок и развитии дополнительных отложений. У *Kutkanaella* складчатость такая же высокая, как у *Juresanites*, но более частая и правильная, а дополнительные отложения формируют широкие пятна осевых уплотнений во внутренних оборотах и отсутствуют в приустьевой и срединной областях.

В и д о в о й с о с т а в: *Juresanella juresanensis* (Rauser), *J. forakerensis* (Skinner), *J. uralensis* (Rauser), *J. nodosa* (Konovalova), *J. cara* (Grozdilova), *J. substricta* (Konovalova), *J. praesubstricta* (Zolotova et Morozova), *J. graiferi* (Morozova), *J. vilvensis* (Grozdilova), *J. juriachensis* (Konovalova et Baryshnikov), *J. sedujachensis* (Konovalova et Baryshnikov), *J. novacula* (Konovalova), *J. concessa* (Vissarionova), *J. paraconcessa* (Rauser) с подвидами *paraconcessa* (Rauser) и *pereborica* (Konovalova), *J. insignata* (Vissarionova), *J. shevelevi* (Zolotova), *J. syniensis* (Konovalova), *J. luminosa* (Konovalova), *J. savinoborica* (Konovalova), *J.?* *chomatifera* (Rauser) с подвидами *chomatifera* (Rauser), *certa* (Konovalova) и *ovalis* (Vissarionova), *J. jenkinsi* (Harker et Thorsteinsson), *J. mankomensis* (Petocz) и др.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижняя пермь, по всему артинскому ярусу Западного Урала, восточных районов Русской плиты и Тимана, реже в разновозрастных отложениях Канадского Арктического архипелага и Аляски. Отдельные представители рода установлены в нижней части кунгурского яруса Камского Приуралья.

ПОДСЕМЕЙСТВО CHUSENELLINAE F. ET G. KÄHLER, 1966–1967

Chusenellinae: F. et G. Kahler, 1966–1967, S. 422.

Д и а г н о з. Раковина маленькая, средних и крупных размеров от короткой (вздуто-веретеновидная) до вытянутой (удлинненно-веретеновидная, нередко уплощенная в срединной области). Стенка во внутренних оборотах очень тонкая, иногда волнистая, в наружных — от тонкой до умеренной, тонко- или грубоальвеолярная, у примитивных форм с непостоянным наружным текториумом. Спираль расширяется с небольшим скачком после тесно свернутых внутренних оборотов, обособляющих ювенириум.

Септы в ювенариуме тонкие, нескладчатые или слабо складчатые в осевой области, в последующих оборотах обычно утолщенные в срединной области или на боках раковины, складчатые по всей длине раковины; септальная складчатость от неправильной и невысокой до правильной, частой, узкой и глубокой. Хоматы слабые, развиты в оборотах ювенариума. Осевые уплотнения постоянные, различаются по форме и интенсивности. Устье от узкого до довольно широкого.

Родовой состав: *Dunbarinella* Thompson, 1942, *Pseudochusenella* Bensch, gen. nov., *Concavutella* Bensch, gen. nov., *Chusenella* Hsu, 1942 emend. Chen, 1956 с под родами *Chusenella* Hsu, 1942, emend. Chen, 1956 и *Sosioella* Skinner et Wilde, 1966.

З а м е ч а н и я. Выделение подсемейства Ф. и Г. Калеры обосновывают отсутствием септальной складчатости в ювенариуме, хотя не исключают возможности отнесения к нему и форм со слабо складчатыми септами на юношеской стадии развития раковины. Объем подсемейства его авторами был ограничен одним родом *Chusenella* Hsu, 1942, emend. Chen, 1956. Однако как типовой вид *Chusenella ishanensis* Hsu, так и все другие виды, отнесенные Калерами к этому роду, наряду с нескладчатыми или слабо складчатыми септами ювенариума характеризуются на этой стадии развития тесно свернутыми оборотами, небольшим скачком в развертывании спирали при переходе от юношеской раковины к взрослой и присутствием небольших хомат на ранних оборотах, что позволяет внести дополнительные признаки в диагноз данного подсемейства.

Первоначально семейственная принадлежность *Chusenellinae* Калерами не определялась. Позже это подсемейство ими было включено в семейство *Fusuliniidae* Moeller, 1878 на основании особого онтогенеза, несущего в себе признаки предков в ювенариуме [Kahler F. und G., 1979]. С таким положением чусенеллин в системе *Fusulinoidea* нельзя согласиться, так как аналогичные предковые признаки наблюдаются в онтогенезе многих семейств и подсемейств отряда *Schwagerinida*.

В развитии *Chusenellinae* четко проявилась тенденция усиления, упорядочения и углубления складчатости перегородок (во внешних оборотах), сопровождавшаяся утончением стенки и отчасти перегородок. Исчезновение хомат в ювенариуме наблюдается не всегда, так же как и появление здесь складчатости перегородок вдоль оси. По-видимому, в ювенариуме этого подсемейства отразились два пути развития, один из которых генетически связывает роды *Dunbarinella* и *Pseudochusenella*, второй ведет к появлению рода *Chusenella*, хотя корни его неясны.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний карбон (гжельский ярус и его аналоги) и верхняя пермь; Южная Европа (Австрия, Югославия, Сицилия), европейская часть Советского Союза (Русская плита, Тиман, Урал), Средняя Азия (Тянь-Шань, Памир), Монголия, Китай, п-ов Индокитай, Япония, США.

Р о д *Dunbarinella* Thompson, 1942

Dunbarinella: Thompson, 1942, p. 416, 1948, p. 47; Thompson, Wheller, Hazzard, 1946, p. 42; Ross, 1963, p. 145; Kauffman, Roth, 1966, p. 13; Kochansky-Devide, 1955, p. 410–412.

Pseudofusulina: Раузер-Черноусова, 1938, с. 142, 1940, с. 80–83; Раузер-Черноусова, Щербович, 1958, с. 31–37; Бенш, 1962, с. 231, 1972, с. 132–133; Щербович, 1969, с. 48, 49 et part. auctt.

Chusenella: Stewart, 1963, p. 1151 (part.).

Rugosochusenella: Давыдов, 1986, с. 102, 103, 123, 124.

Т и п о в о й в и д — *Dunbarinella ervinensis* Thompson, 1942, p. 419, pl. III, fig. 1–9; верхний карбон (Pennsylvanian), серия Верджилий; США, Оклахома.

Д и а г н о з. Раковина веретеновидная и вытянуто-веретеновидная с узко-закругленными осевыми концами. Размеры небольшие. Начальная камера маленькая. Спираль очень тесная в первых двух–четырёх оборотах, слабо и равномерно расширяющаяся в последующих. Стенка ровная или волнистая, тонкая во внутренних оборотах, заметно утолщается в наружных, где различается ее грубоальвеолярное строение: Септы умеренной толщины, волнистые в начальных оборотах и складчатые в последующих; складчатость преимущественно неправильная с арками различной высоты и формы,

более сильная в средних оборотах и на боках наружных. Осевые уплотнения от первого—третьего до предпоследнего оборота, они широкие и массивные, узкие и длинные, реже слабые и прерывистые. Хоматы рудиментарные на внутренних тесно свернутых оборотах. Устье умеренное, реже узкое или широкое.

Видовой состав: *Dunbarinella ervinensis* Thompson, *D. concisa* Thompson et Hazard, *D. gregaria* (Lee) (part.) с подвидами *gregaria* (Lee) (part.), *inconstans* (Scherbovich) и *shustovenski* (Scherbovich), *D. paragregaria* (Rausser) с подвидами *paragregaria* (Rausser), *ascedens* (Rausser), *simplex* (Mikhailova) и *tumida* (Scherbovich), *D. gregarieformis* (Rausser et Scherbovich), *D. praeregaria* (Scherbakova), *D. narjanmarica* (Konovalova), *D. pseudo-gregaria* (Bensh), *D. elegans* (Bensh), *D. explicata* (Leven et Scherbovich), *D. formosa* (Kochansky-Devide), *D. skinneri* Kauffman et Roth. и др.

З а м е ч а н и я. В 1948 г. М. Томпсон расширил объем рода *Dunbarinella* за счет включения в него видов с вздуто-веретеновидной тонкостенной раковинной, высокими массивными хоматами, ограничивающими узкое устье, интенсивной септальной складчатостью и отсутствующими осевыми уплотнениями [Thompson, 1948]. Позже Дж. Скиннер и Г. Уайлд [Skinner, Wilde, 1965в] обосновали принадлежность этих видов к самостоятельному таксону — *Leptotriticites* Skinner et Wilde, 1965 и таким образом исключили их из рода *Dunbarinella* Thompson, 1942.

В работах советских микропалеонтологов родовое название *Dunbarinella* практически не использовалось, хотя среди евразийских псевдофузулин довольно часто встречаются виды, вполне отвечающие характеристике этого рода в его первоначальном понимании.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний карбон (от верхней зоны гжельского яруса) и нижняя пермь (преимущественно ассельский ярус); СССР (европейская часть, Средняя Азия), Югославия, Австрия, Монголия, Китай, США.

Р о д *Pseudochusenella* Bensh, gen. nov.

Pseudofusulina: Chen, 1934, p. 74; Раузер-Черноусова, 1940, с. 83–85; Бенш, 1962, с. 243; Щербович, 1969, с. 50 et part. auctt.

Schwagerina: Dunbar, Skinner, 1937, p. 645; Дуткевич, 1939, с. 38; Chen, 1956, p. 39; Nogami, 1961, p. 194; Sheng, 1963, p. 187; Toriyama, Kanmera, 1979, p. 38.

Chusenella: Stewart, 1963, p. 1157–1163; Skinner, et Wilde, p. 10, 11; Toriyama, 1975, p. 37–41.

Т и п о в о й в и д — *Pseudofusulina pseudopointei* Rausser в работе Щербович, 1969, с. 50, табл. XVII, фиг. 4–6 (голотип фиг. 4); нижняя пермь, ассельский ярус; западный склон Урала (Ишимбайский район).

Д и а г н о з. Раковина от небольшой до довольно крупной, постоянная по форме в трех-четырёх внешних оборотах, — от коротко- до удлинённо-веретеновидной; у многих видов срединная область уплощённая, иногда слегка прогнутая, боковые склоны крутые, быстро спускающиеся к округло-приостренным или сосцевидно-оттянутым осевым концам. Выгибание раковины начинается со второго оборота. Спираль во внутренних двух с половиной — четырёх оборотах очень тесная, в дальнейшем, после слабого скачка, медленно и постепенно расширяющаяся. Стенка ровная, иногда волнистая, в начальных оборотах очень тонкая, в последующих равномерно и слабо утолщается, грубоальвеолярная. Септы тонкие в оборотах юношеской стадии, утолщенные по всей длине или только на боках раковины в средних и наружных оборотах. Складчатость их в юношеских оборотах слабая, сосредоточенная чаще всего в осевой области, в последующих — довольно интенсивная частая, правильная и глубокая с образованием преимущественно узких, высоких угловатых арок, иногда понижающихся в срединной области, где они нередко приобретают неправильную форму; зона осевых шлетений обычно неширокая. Френотеки у немногих видов. Хоматы очень слабые только на начальной камере и первых одном-двух оборотах. Осевые уплотнения в виде массивных, реже прерывистых субромбических пятен от второго до предпоследнего оборота, иногда переходящие на бока и имеющие Х-образную форму. Устье хорошо выражено, от узкого до довольно широкого, часто с неправильным положением.

С р а в н е н и е. Данный род по многим признакам сходен с родами *Dunbarinella* Thompson, 1942 и *Chusenella* Hsu, 1942, emend. Chen, 1956. Отличается от *Dunbarinella* более правильной септальной складчатостью в средних и наружных оборотах раковины и более слабыми хоматами, присутствующими лишь в начальных оборотах юношеской стадии, от *Chusenella* — менее обособленным ювениариумом за счет развития в нем слабой складчатости перегородок и меньшего числа тесносвернутых оборотов, более толстыми стенкой и септами, иной септальной складчатостью.

В и д о в о й с о с т а в: *Pseudochusenella pseudopointeli* (Rausser), *P. lutuginiformis* (Rausser) с двумя подвидами *lutuginiformis* (Rausser) и *pointeli* (Rausser), *P. postcallosa* (Bensch), *P. compacta* (White), *P. wildei* (Stewart), *P. chitica* (Stewart), *P. cibolensis* (Stewart), *P. completa* (Stewart), *P. globulariformis* (Dutkevich), *P. cervicalis* (Lee), *P. chihsiaensis* (Lee), *P. pseudochihsiaensis* (Chen), *P. crassa* (Deprat), *P. douvillei* (Colani), *P. pactiruga* (Chen), *P. pseudocompacta* (Sheng), *P. pingdingensis* (Sheng), *P. otai* (Nogami), *P. shengi* (Toriyama et Kanmera), *P.?* *quasiregularis* (Sheng), *P. cheni* (Skinner et Wilde), *P. spicata* (Skinner et Wilde), *P. rabatei* (Skinner et Wilde), *P.?* *extensa* (Skinner), *P. solida* (Skinner), *P.?* *leei* (Skinner et Wilde), *P.?* *referta* (Skinner et Wilde), *P. alpina* (Kochansky-Devide).

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Пермь, преимущественно нижний отдел, реже верхний (до зоны *Neoschwagerina*); европейская часть СССР (Русская плита, Тиман, Урал, Прикаспийская низменность), Средняя Азия (Тянь-Шань, Памир), Южная Европа (Австрия, Югославия), Турция, Иран, Монголия, Китай, п-ов Индокитай, Япония, Северная Америка (Техас, Британская Колумбия, Аляска).

Р о д *Concavutella* Bensch, gen. nov.

Pseudofusulina: Раузер-Черноусова, 1949, с. 128, 129, 150–157; Ширинкина и др., 1980, с. 47–50 et part. auctt.

Schwagerina: Harker, Thorsteinsson, 1960, p. 26; Skinner, Wilde, 1965a, p. 53, 54; Ross, 1967a, p. 721, 722; Petocz, 1970, p. 61–81.

Т и п о в о й в и д: *Pseudofusulina?* *concavutata* Vissarionova в работе Раузер-Черноусовой, 1949, с. 151, табл. IX, фиг. 7; нижняя пермь, артинский ярус (бурцевский горизонт); Западный склон Урала, д. Арларово.

Д и а г н о з. Раковина овоидная и удлинненно-овоидная с прогнутой срединной областью и широко закругленными, реже быстро суживающимися округло-приостренными осевыми концами, вытянутая и уплощенная в срединной области, начиная со второго оборота. Спираль медленно расширяющаяся, во внутренних оборотах довольно тесная. Стенка тонкая во внутренних оборотах, умеренная, нередко толстая в наружных (до 150 мк). Септы толстые или умеренной толщины в срединной области, но утолщенные на боках и в осевых концах наружных оборотов раковины; септальная складчатость, кроме первых оборотов, частая, более или менее глубокая и правильная, образующая арки узкие, прямоугольные (с уплощенной вершинкой), высота которых нередко увеличивается по направлению к осевым концам, где они занимают весь просвет между оборотами; зона осевых сплетений узкая. Осевые уплотнения длинные, от умеренных до массивных, развитые обычно в средних оборотах с максимальной шириной в четвертом-пятом. Френотеки редкие и непостоянные. Устье узкое в первых оборотах и довольно широкое в наружных, иногда узкое до конца.

С р а в н е н и е. Основные отличия рода *Concavutella* gen. nov. от близкого к нему рода *Pseudochusenella* gen. nov. заключаются в строении юношеской раковины, которая у описываемого рода характеризуется складчатыми перегородками и полным отсутствием хомат. В остальных оборотах складчатость септ у рода *Concavutella* по сравнению с таковой рода *Pseudochusenella* более правильная, частая, глубокая и угловатая, зона осевых сплетений более узкая, а сами перегородки более толстые. Имеются отличия и в форме осевых уплотнений.

В и д о в о й с о с т а в. *Concavutella callosa* (Rausser) с подвидами *callosa* (Rausser), *distenta* (Kireeva) и *proconcavutata* (Rausser), *C. irregularissima* (Rausser) с подвидами

irregularissima (Rausser) и *effusa* (Bensh), *C. concavutas* (Vissarionova) с подвидами *concavutas* (Vissarionova), *minor* (Vissarionova) и *delicata* (Rausser), *C. adelpha* (Rausser), *C. vissarionova* (Rausser), *C. pseudoconcavutas* (Rausser), *C. fallax* (Rausser), *C. densa* (Rausser), *C. curtata* (Rausser), *C. irginensis* (Schirinkina), *C. moffiti* (Petocz), *C. rainyensis* (Petocz), *C. hyperborea* (Salter), *C. heineri* (Petocz), *C. ? dugouthensis* (Rosas), *C. amoena* (Skinner et Wilde), *C. eximia* (Skinner et Wilde), *C. ? parvagranda* (Ross), *C. ? megagranda* (Ross), *C. ? schtekoldinae* (Baryshnikov), *C. ? irinensis* (Baryshnikov).

Возраст и распространение. Нижняя пермь, сакмарский (преимущественно стерлитамакский горизонт) и артинский ярусы Пермского и Башкирского Приуралья, Северного Тимана, Южного Урала (р. Сакмара), а также в одновозрастных отложениях Средней Азии (Фергана, Дарваз), Канадского Арктического архипелага, Аляски, Западного Техаса и Северной Калифорнии.

Род *Chusenella* Hsu, 1942, emend. Chen, 1956

Типовой вид — *Chusenella ishanensis* Hsu, 1942, p. 175–176, text fig. 1, 2; верхняя пермь; Китай.

Диагноз. Раковина от вздуто- до сильно удлинненно-веретеновидной с четко обособленным, нередко сильно вытянутым ювенариумом. Размеры маленькие, средние и довольно крупные. Число оборотов обычно большое, особенно в ювенариуме (от 3–4 до 6–7). Начальная камера маленькая. Стенка тонкая, ровная по всем оборотам или волнистая в ювенариуме. Спираль тесная в юношеских оборотах и умеренная в последующих, расширение ее сопровождается небольшим скачком при переходе от юношеской стадии к взрослой. Септы нескладчатые в ювенариуме и сильно складчатые в последующих оборотах, где арки частые, узкие и высокие. Осевые уплотнения различной интенсивности, присутствуют постоянно, особенно во внутренних оборотах. Слабые хоматы на оборотах ювенариума. Устье от узкого до умеренного.

Состав. Подроды: *Chusenella* Hsu, 1942 emend. Chen, 1956 и *Sosioella* Skinner et Wilde, 1966.

Замечания. Несмотря на достаточно четкие отличительные признаки чусенелл, этот род неоднократно подвергался пересмотру, следствием чего нередко являлось неоправданное расширение его объема. В. Стюарт [Stewart, 1963] первый обратил внимание на сходство чусенелл и дэнбаринелл и отнес их к одному филогенетическому ряду, в котором чусенеллы по сравнению с дэнбаринеллами характеризуются более высокой степенью эволюционного развития. Тем не менее В. Стюарт отнес к роду *Chusenella* некоторых дэнбаринелл, а также "псевдофузулин" со слабой септальной складчатостью в ювенариуме, выделенных нами в род *Pseudochusenella* gen. nov.

С.Ф. Щербович [1964], основываясь на сходстве в строении ювенариума *Chusenella* Hsu, 1942 emend. Chen, 1956 и *Orientoschwagerina* M. MacIay, 1955, пришла к заключению о тождественности этих родов и упразднила род *Orientoschwagerina* как младший синоним рода *Chusenella*, отнеся к чусенеллам и виды ориентосвагерин, что было принято Ф. и Г. Калерами [F. et G. Kahler, 1966–1967] и С.Е. Розовской [1969, 1975]. Однако существенное различие в складчатости перегородок ориентосвагерин и чусенелл на взрослой стадии развития (парашвагериновый тип у первых и псевдофузулиновый — у вторых) позволяет нам считать оба рода самостоятельными. Такого же мнения придерживаются Шен [Sheng, 1963], Канмера и др. [Kanmera et al., 1976].

Возраст и распространение. Верхняя пермь, кубергандинский и мургабский ярусы; Сицилия, Австрия, Югославия, Турция, Закавказье, Памир, Южный Китай, п-ов Индокитай.

Подрод *Chusenella* (*Chusenella*) Hsu, 1942, emend. Chen, 1956

Chusenella: Hsu, 1942, p. 175; Chen, 1956, p. 41; Sheng, 1963, p. 206–211; Stewart, 1963, p. 1154 (part.); Левен, 1967, с. 155; Toriyama, 1975, p. 37; Kahler F. и G., 1979, S. 240–241.
Schwagerina: Kanmera, 1954, p. 9–11.

Типовой вид: *Chusenella ishanensis* Hsu, 1942, p. 175, 176, text—fig. 1, 2; верхняя пермь; Китай.

Видовой состав: *Chusenella* (*Chusenella*) *ishanensis* Hsu, Ch. (Ch.) *conicocylindrica* Chen, Ch. (Ch.) *tingi* Chen, Ch. (Ch.) *deprati* (Ozawa sensu Chen), Ch. (Ch.) *tieni* Chen, Ch. (Ch.) *minuta* Skinner, Ch. (Ch.) *schwageriniformis* Sheng, Ch. (Ch.) *douvillei* (Chen non Colani), Ch. (Ch.) sp. A Toriyama, Ch. (Ch.) *sinensis* Sheng, Ch. (Ch.) *nana* Sheng, Ch. (Ch.) *pseudocrassa* (Kanmera), Ch. (Ch.) *quasibrevilopa* Sheng, Ch. (Ch.) *doraschamensis* Rosovskaya, Ch.? (Ch.) *velebitica* Kochansky-Devide, Ch. (Ch.) *liangshanensis* Sheng, Ch. (Ch.) *tenuis* Toriyama et Kanmera, Ch.?(Ch.) *brevilopa* Chen.

Возраст и распространение. Верхняя пермь; Югославия, Турция, СССР (Закавказье, Памир), Китай, п-ов Индокитай, Япония.

Подрод *Chusenella* (*Sosioella*) Skinner et Wilde, 1966

Chusenella (*Sosioella*), Skinner, Wilde, 1966a, p. 10–12; Kahler F. и G., 1979, S. 242; *Chusenella*: Sheng, 1956, p. 216, 1963, p. 207–208; Stewart, 1963, p. 1158 (part.); Pasini, 1964, p. 172–178.

Pseudofusulina: Gubler, 1935, p. 79–80.

Типовой вид — *Chusenella sosioensis* Pasini, 1964, p. 172–178, tav. X, fig. 1–4, tav. XI, fig. 1–4 (голотип фиг. 1); верхняя пермь (гвадалупский ярус); Сицилия.

Сравнение. От подрода *Chusenella* отличается главным образом волнистой стенкой ювенариума.

Видовой состав: *Chusenella* (*Sosioella*) *sosioensis* Pasini, Ch. (S.) *glenisteri* Skinner et Wilde, Ch. (S.) *intermedia* Skinner et Wilde, Ch. (S.) *globularis* (Gubler), Ch. (S.) *gubleri* Stewart.

Возраст и распространение. Верхняя пермь; Сицилия, п-ов Индокитай.

ПОДСЕМЕЙСТВО MONODIEXODININAE KANMERA, ISHII ET TORIYAMA, 1976

Monodiexodininae: Kanmera, Ishii, Toriyama, 1976, p. 135.

Типовой род. Не указан.

Диагноз. Раковина от коротко-веретеновидной, овоидной и коротко-субцилиндрической до сильно удлиненно-веретеновидной и удлиненно-субцилиндрической; последняя преобладает. Спираль равномерно разветвляющаяся, иногда свободная с первых оборотов. Стенка от умеренной до толстой, двухслойная с тонко- и грубоальвеолярной кернотеккой. Септы от тонких до толстых. Складчатость септ интенсивная, распространяющаяся на всю длину раковины, но глубина складчатости различная: от невысокой, захватывающей лишь нижний край септы, до высокой, распространенной почти на всю длину септы, у некоторых видов неправильная, у большинства — довольно правильная, по крайней мере в срединной области, где выступает в виде однородных по форме и высоте арок. Куникулы низкие и узкие, образованные за счет резорбции нескольких складок септ в точках их соприкосновения, наблюдаются локально только в наружных (одном—трех) оборотах. Френотеки присутствуют не всегда. Осевые уплотнения непостоянные, от слабых до массивных. В начальных оборотах сохраняются слабые хоматы, нередко замещающиеся псевдохоматами в более поздних оборотах. Устье единичное.

Сравнение. От подсемейства *Pseudofusulininae* отличается преимущественно однообразной неглубокой септальной складчатостью, присутствием куникул во внешних оборотах. Последним признаком данное подсемейство сходно с представителями парафузулиновой группы, от которых отличается непостоянной формой раковины, более толстой и грубоальвеолярной стенкой, иным типом складчатости перегородок, примитивностью куникул (у парафузулин они высокие, непрерывные, наблюдаемые на всех стадиях роста) и присутствием слабых хомат на ранних оборотах.

Родовой состав: *Eoparafusulina* Coogan, 1960, *Monodiexodina* Sosnina, 1956,

Pseudofusulinoides Bensch, 1972, *Mccloudia* Ross, 1967, *Nagatoelia* Thompson, 1936, *Cuniculinella* Skinner et Wilde, 1965.

З а м е ч а н и е. Можно предполагать филогенетические связи между родами *Pseudofusulinoides*, *Mccloudia* и *Nagatoelia*, а также между родами *Eoparafusulina* и *Monodiexodina*. Основные тенденции в развитии этих родов направлены в сторону дальнейшего упорядочения, но не углубления складчатости, исчезновения хомат и усиления дополнительных отложений. Род *Cuniculinella*, возможно, сборный, так как объединяет виды разные по форме раковины и характеру складчатости перегородок.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Характеризует преимущественно нижнюю пермь в разрезах Северной Америки (Техас, Северная Калифорния, Аляска), Южной Европы (Австрия, Югославия), Средней Азии, п-ова Индокитай, встречается также в верхней перми Памира, Приморского края, Японии и Пакистана. Первые, не вполне типичные представители подсемейства появляются в верхней части верхнего карбона (гжельский ярус) в Южной Фергане.

Р о д *Eoparafusulina* Coogan, 1960

Parafusulina: Миклухо-Маклай, 1949, с. 100; Бенш, 1962, с. 251.

Parafusulina (*Eoparafusulina*): Coogan, 1960, p. 262.

Eoparafusulina; Skinner, Wilde, 1965a, p. 73–77; *Eoparafusulina* (*Eoparafusulina*); Ross, 1967b, p. 944–945 et part. auctt.

Monodiexodina: Ross, Dunbar, 1962, p. 46; Ross, 1963, p. 160, Бенш, 1972, с. 139 et part. auctt;

Alaskanella: Skinner, Wilde, 1966b, p. 57–58.

Pseudofusulina: part. auctt.

Ruzhenzevites: Давыдов, 1986, с. 111, 112.

Т и п о в о й в и д — *Parafusulina gracilis* (Meek), sensu Thompson, Wheeler et Hazard, 1946, p. 31–32, pl. 1, fig. 6–10 = *Eoparafusulina thompsoni* Skinner et Wilde, 1965a; нижняя пермь, формация Макклауд; США, Северная Калифорния.

Д и а г н о з. Раковина средних и крупных размеров, сильно вытянутая, субцилиндрическая и удлинненно-веретеновидная, вытягивающаяся равномерно, начиная с ранних оборотов. Спираль умеренная, равномерно расширяющаяся с почти постоянной высотой просвета в наружных оборотах. Стенка довольно толстая с относительно грубой керюткой. Септы от тонких до довольно толстых, особенно по бокам от устья и вдоль оси раковины; складчатость их ограничена нижним краем и выступает в виде невысоких, округлых арок и неширокой зоны осевых сплетений. Френотеки непостоянные. Куники низкие и узкие, наблюдаемые в полутора-двух, реже трех наружных оборотах. Осевые уплотнения узкие и длинные, часто прерывистые. Слабые хоматы на начальной камере и, возможно, в самых первых оборотах, в последующих — псевдохоматы. Устье умеренное или широкое.

С р а в н е н и е. Отличается от *Pseudofusulina* Dunbar et Skinner (s.l.) присутствием куникул в наружных оборотах, от *Parafusulina* Dunbar et Skinner меньшими размерами, более толстой грубоальвеолярной стенкой, более низкой септальной складчатостью, менее развитыми, зачаточными куникулями, обладанием хомат и псевдохомат.

В и д о в о й с о с т а в: *Eoparafusulina gracilis* (Meek), *E. thompsoni* Skinner et Wilde, *E. depressa* Skinner et Wilde, *E. paralinensis* (Thorsteinsson), *E. sublinearis* (Knight), *E. laudoni* (Skinner et Wilde), *E. yukonensis* (Skinner et Wilde), *E. mendenhalli* Petocz, *E. waddeli* Petocz, *E. allisonensis* Ross, *E. linearis* (Dunbar et Skinner), *E. prolongata* (Berry), *E. peruana* (Roberts), *E. bispatulata* (Williams), *E. aghilensis* (Reichel), *E. ferganica* (M.-Maclay), *E.? erucaria* (Schwager), *E.? ferganensis* (Dutkevich) *E.? olgae* (M.-Maclay), *E.? subcylindrica* (Bensch).

З а м е ч а н и я. Родовая самостоятельность эопафафузулин обоснована Дж. Скиннером и Г. Уайлдом [Skinner, Wilde, 1965a] отсутствием генетических связей между эопафафузулинами и парафузулинами, что подтверждается стратиграфическим хиатусом в распространении этих родов и направлением эволюции эопафафузулин. Упомянутые исследователи расширили диагноз и объем рода *Eoparafusulina*, включив в него группу

укороченных толстостенных "зопарафузулин", выделенных позже в подрод *Mccloudia* Ross, 1967. Повышая таксономический ранг макклаудий до рода, мы возвращаемся к первоначальному пониманию объема рода *Eoparafusulina* Coogan, 1960. Виды *Eoparafusulina ferganensis* (Dutkevitch), *E. olgae* (M.-Macclay) и *E. subcylindrica* (Bensch), условно отнесенные к зопарафузулинам, нами рассматриваются как примитивные, а виды *E. linearis* (Dunbar et Skinner), *E. paralinear* (Thortoisson), *E. ferganica* (M.-Macclay) и др., ранее относимые к монодиексодинам, — как наиболее продвинутые в своем развитии представители зопарафузулин.

Возраст и распространение. Верхний карбон—нижняя пермь, особенно характерен для ассельского и сакмарского ярусов и их аналогов. Широко распространен в Северной Америке (Калифорния, Техас, Аляска, Юкон, Канадский Арктический архипелаг, Северо-Восточная Гренландия), в Средней Азии, Приморье, Монголии, Китае, п-ове Индокитай, Японии, реже в Южной Европе.

Род *Monodioxodina* Sosnina, 1956

Monodioxodina: Sosnina, 1956, с. 24, 25; Миклухо-Маклай, Раузер-Черноусова, Розовская, 1959, с. 214; Kanmera, 1963, p. 103–104; Левен, 1967, с. 178; Розовская, 1975, с. 107.

Parafusulina: Dunbar, 1940, p. 1–4; Reichel, 1940, S. 103; Thompson, 1949, p. 189;

Parafusulina (*Monodioxodina*): Coogan, 1960, p. 263.

Schwagerina: Дуткевич, 1939, с. 39.

Типовой вид — *Schwagerina wanneri* (Schubert) var. *sutschanica* Dutkevich, 1939, с. 39, табл. III, фиг. 4, 5; верхняя пермь; Приморский край, р. Партизанская.

Диагноз. Раковина крупная, сильно вытянутая, удлинненно-субцилиндрическая с постепенно суживающимися концами, быстро вытягивающаяся, начиная с первых оборотов. Начальная камера довольно большая. Спираль тесная, медленно и постепенно развертывающаяся. Стенка тонкая, с тонкоальвеолярной кериотеккой. Септы тонкие, правильно складчатые в своей самой нижней части, образующие по всей длине оборота многочисленные, слегка соприкасающиеся, очень низкие (стелющиеся) округлые арки. Куникули нечеткие, непостоянные в одном-двух наружных оборотах. Осевые уплотнения длинные, обычно массивные, особенно хорошо развитые в осевых концах внутренних оборотов. Хоматы отсутствуют. Устье единичное, низкое и широкое.

Сравнение. Данный род морфологически весьма специфичен. Сильно вытянутой раковиной и тонкой стенкой он сходен с *Polydioxodina* Dunbar et Skinner, 1931. Эти два рода существенно различаются характером куникул и устьевых отверстий, из-за чего относятся к разным семействам. Наиболее близким родом среди псевдофузулинид является род *Eoparafusulina* Coogan, 1960, от которого *Monodioxodina* Sosnina, 1956 отличается более крупной и вытянутой раковиной, более тонкой стенкой и ее тонкоальвеолярной структурой, более низкой септальной складчатостью, распространяющейся до осевых концов, часто более массивными осевыми уплотнениями и более широким устьем.

Видовой состав: *Monodioxodina sutschanica* (Dutkevich), *M. wanganensis* Sosnina, *M. wanneri* (Schubert), *M. matsubaishi* (Fujimoto), *M. shiptoni* (Dunbar), *M. ?kumensis* Kanmera, *M. juncea* (Skinner et Wilde), *M. saracorumenis* (Reichel).

Замечания. А. Куган [Coogan, 1960] рассматривал *Monodioxodina* как подрод *Parafusulina*, с чем не согласился Дж. Скиннер и Г. Уайлд [Skinner, Wilde, 1965a] и Ч. Росс [Ross, 1967b], склонные видеть вслед за автором его самостоятельный род. Скиннер и Уайлд считают монодиексодин, как и зопарафузулин, боковым ответвлением от псевдофузулин, не давшим после себя потомков. По Ч. Россу, род *Monodioxodina* генетически связан с *Eoparafusulina* и появился в середине Вольфкемпа. В числе отличий этих родов Росс указывает на более развитые куникули у монодиексодин по сравнению с куникулями у зопарафузулин. При расшлифовке образцов с типовым видом *Monodioxodina sutschanica* нам удалось установить, что куникули у монодиексодин не получают дальнейшего развития, как следовало бы ожидать, исходя из представлений Росса, а наоборот, находятся в состоянии застоя и даже угасания, чем этот род отличается от

эопарафузулин и особенно существенно от близких к нему по форме раковины парафузулин и полидидексодин. Очевидно за *Monodioxodina* Росс принимал наиболее развитые в отношении куникул эопарафузулины из позднего Вольфкемпа, как, например, *E. linearis* (Dunbar et Skinner) и др.

Возраст и распространение. Пермь, преимущественно верхний отдел, но, возможно, и самые верхние горизонты нижнего отдела; СССР (Приморский край, Памир), Китай (Каракорум), о-в Тимор, Япония, иногда США (Северная Калифорния).

Р о д *Pseudofusulinoides* Bensch, 1972

Pseudofusulinoides: Бенш, 1972, с. 118–119; Kahler et Kahler, 1980, S. 204–208.

Pseudofusulina: Бенш, 1962, с. 225 et part. auctt.

Schwagerina: Kochansky-Devide, 1955, p. 44, 1959, p. 23; Chang, 1963(II), p. 201.

Triticites: Chen, 1934, p. 21; Kochansky-Devide, 1955, p. 39; Nogami, 1961, p. 172; Chang, 1963(I), p. 62–70 et part. auctt.

Типовой вид — *Pseudofusulinoides subobscurus* Bensch, 1972, с. 120–121, табл. XXVII, фиг. 1, 2 (голотип фиг. 1); нижняя пермь, ассельский ярус; Средняя Азия, хр. Карачатыр.

Диагноз. Раковина небольших и средних размеров, веретеновидная, овоидная и субцилиндрическая, равномерно удлиняющаяся с ростом оборотов. Спираль равномерно развертывающаяся. Стенка грубоальвеолярная, умеренной толщины. Септы различной толщины, складчатость их сильная, неглубокая и довольно правильная, образующая частые, преимущественно низкие арки с округлой или уплощенной вершинкой; зона осевых сплетений неширокая. Низкие куникулы наблюдаются в полутора-двух наружных оборотах. Френотеки немногочисленные и непостоянные. Осевые уплотнения узкие и прерывистые, образованные за счет слияния утолщенных перегородок, нередко отсутствуют. Хоматы маленькие, но отчетливые, развитые на первых полутора–трех с половиной оборотах, позже замещаются псевдохоматами. Устье узкое или умеренное, нередко широкое в наружных оборотах.

Сравнение. Отличается от близкого рода *Eoparafusulina* Coogan, 1960 более короткой раковинкой с более постепенным вытягиванием раковины во внутренних оборотах и более развитыми хоматами, а от примитивных представителей сравниваемого рода более частой и правильной складчатостью.

Видовой состав: *Pseudofusulinoides subobscurus* Bensch, *P. regularis* (Schellwien), *P. pusillus* (Schellwien), *P. densimediis* (Chen), *P. pseudosimplex* (Chen), *P. postpusillus* (Bensch), *P. parascalicus* (Chang), *P. subashiensis* (Chang), *P. instabilis* Bensch, *P. kljasmica* (Syomina), *P. tschernyschewi* (Schellwien), *P. ? irregularis* (Grozdilova et Lebedeva), *P. cylindrica* (Skinner et Wilde), *P. tintensis* (Roberts), *P. ? griesbachi* (Leven).

Возраст и распространение. Нижняя пермь, ассельский и сакмарский ярусы; Южная Европа (Австрия, Югославия), Средняя Азия (Тянь-Шань, Дарваз), Китай, Северная и Южная Америка (Калифорния, Перу), спорадически встречается в европейских областях СССР (Южный Урал, Русская плита, Северный Тиман).

Р о д *Mcclouidia* Ross, 1967

Eoparafusulina (*Mcclouidia*): Ross, 1967 b, p. 945–946; Kahler et Kahler, 1980, S. 238–239.

Parafusulina: Skinner, Wilde, 1965 a, p. 78–84; 1966 b, p. 7–8.

Pseudofusulina: Leven, 1971, p. 30.

Типовой вид — *Eoparafusulina contracta* Skinner et Wilde, 1965, p. 78, pl. 41, fig. 2–8 (голотип фиг. 2, 3); нижняя пермь, формация Маккалауд, зона F; США, Северная Калифорния.

Диагноз. Раковина маленькая, постоянная в форме нескольких наружных оборотов, где она субсферическая, овоидная или коротко-субцилиндрическая с широко-или узко-закругленными осевыми концами; в первых трех, реже четырех-пяти оборотах раковина коротко-веретеновидная, приближающаяся к субсферической. Начальная

камера маленькая. Спираль тесная, заметно расширяющаяся лишь в наружных оборотах. Стенка, исключая первые 2—4 оборота, довольно толстая (до 100 мк), состоящая из тектума и грубоальвеолярной кериотеки. Септы различной толщины, часто толстые за счет дополнительных отложений, с правильной, частой, но неглубокой складчатостью по всей длине раковины; арки невысокие с округлой или уплощенной и утолщенной вершинкой. Френотеки непостоянные. Куникули низкие, развитые в наружных полутора-двух оборотах. Осевые уплотнения отсутствуют или слабые и прерывистые, образованные сплетением утолщенных перегородок. Хоматы, переходящие в псевдохоматы до предпоследнего оборота. Устье узкое во внутренних оборотах, умеренное или широкое в наружных.

С р а в н е н и е. Данный род до некоторой степени сходен с *Pseudofusulinoides* Bensch, 1972, от которого отличается размерами, более укороченной раковиной как во внутренних, так и в наружных оборотах и более толстыми стенкой и септами, утолщенными к тому же дополнительными отложениями. Отличия от рода *Nagatoella* Thompson, 1936 приводятся ниже.

В и д о в о й с о с т а в. *Mccloudia contracta* (Skinner et Wilde), *M. spissa* (Skinner et Wilde), *M. ovata* (Skinner et Wilde), *M. regularis* (Skinner et Wilde), *M. certa* (Skinner et Wilde), *M. modica* (Skinner et Wilde), *M. brevis* (Skinner et Wilde), *M. minuta* (Skinner et Wilde), *M. nitida* (Skinner et Wilde), *M. proba* (Skinner et Wilde), *M. tarda* (Skinner et Wilde), *M. alta* (Skinner et Wilde), *M. rotunda* (Skinner et Wilde), *M. parva* (Skinner et Wilde), *M. concisa* (Skinner et Wilde), *M. bellula* (Skinner et Wilde), *M.?* *haydeni* (Leven), *M.?* *mikhailovi* (Leven), *M.?* *ovata* (Chang).

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижняя пермь, аналоги сакмарского яруса в Северной Америке (Северная Калифорния, Северо-Западная Невада), иногда встречается в разновозрастных отложениях Южной Европы, возможен в Афганистане, Средней Азии, Северо-Западном Китае.

Р о д *Nagatoella* Thompson, 1936

Nagatoella: Thompson, 1936, p. 196, 1948, p. 53, 1964, p. C 418; Миклухо-Маклай, Раузер-Черноусова, Розовская, 1959, с. 213; Sheng, 1963, p. 206; Kammer, 1963, p. 92.

Т и п о в о й в и д — *Fusulina* (*Schellwinia*) *ellipsoidalis* var. *orientis* Ozawa, 1925, p. 22 pl. II, fig. 1, 2; верхняя пермь; Япония, Нагато.

Д и а г н о з. Раковина эллипсоидальная, почти неизменяющаяся в форме с ростом оборотов. Размеры ее средние, оборотов до 13. Начальная камера маленькая. Спираль тесная, медленно развертывающаяся, с постоянной высотой в трех-четырех наружных оборотах. Стенка тонкая во внутренних оборотах, относительно толстая (до 100 мк) и грубоальвеолярная — в наружных. Септы толстые, многочисленные, с правильной, неглубокой складчатостью, образующей частые, не соприкасающиеся между собой, невысокие, преимущественно прямоугольные арки. Куникули низкие, развитые в наружных оборотах. Сильные дополнительные образования, утолщающие стенку и септы, выступают широкими пятнами осевых уплотнений и заполняют просветы арок, расположенных на боках и особенно вблизи устья раковины. Хоматы, по-видимому, отсутствуют, псевдохоматы до одного-двух внешних оборотов. Устье отчетливое, относительно низкое и широкое.

С р а в н е н и е. Формой раковины, тесной спиралью, толстой стенкой и септами, а также характером септальной складчатости сходен с *Mccloudia* Ross, 1967, от которого отличается более крупными размерами и более сильными дополнительными образованиями, в связи с чем внутренняя часть раковины у нагатоелл почти не просвечивает.

В и д о в о й с о с т а в: *Nagatoella orientis* (Ozawa), *N. kobayashii* Thompson, *N.?* *lepida* (Ozawa), *N. ikenoensis* Morikawa et Isomi.

З а м е ч а н и я. С.Е. Розовская [1975] находит много общего между *Nagatoella* Thompson, 1936 и *Darvarites* M.-MacLay, 1959 и рассматривает их в качестве подродов одного рода *Nagatoella*, помещая его в тритрицитовую группу. Однако указания на

хоматы у нагатоелл требуют проверки, поскольку американские микропалеонтологи зачастую их не отличают от псевдохомат. Различия в строении стенки раковины (толстостенная грубоальвеолярная у нагатоелл и тонкостенная, тонкоальвеолярная у дарвазитов) позволяют нам восстановить оба рода в их первоначальном ранге. Куникули у нагатоелл наблюдались Ф. и Г. Калерами [Kahler, 1978].

Возраст и распространение. Пермь, верхняя часть нижнего — нижняя часть верхнего отделов. Род редко встречающийся, отмечается в Японии, Дарвазе и Карнийских Альпах.

Р о д *Cuniculinella* Skinner et Wilde, 1965

Cuniculinella: Skinner, Wilde, 1965a, p. 84; Бенш, 1972, с. 140.

Parafusulina?: Thompson, Wheller, Hazzard, 1946, p. 29, 30; Левен, 1967, с. 157 et part. auctt.

Parafusulina part auctt.

Типовой вид — *Cuniculinella tumida* Skinner et Wilde, 1965, p. 84, pl. 35, fig. 13–18 (голотип — fig. 13); нижняя пермь, формация Макклауд, зона E; США, Северная Калифорния.

Диагноз. Раковина большая, от вздуто-веретеновидной свыступающими или оттянутыми осевыми концами до удлинено-веретеновидной и удлинено-субцилиндрической. Начальная камера относительно большая. Спираль свободная, реже умеренная, равномерно развертывающаяся. Стенка толстая, грубоальвеолярная. Септы от тонких с незначительным утолщением в устьевой области до толстых. Септальная складчатость интенсивная, преимущественно глубокая, неправильная по всей длине и оборотам раковины или довольно правильная во внутренних оборотах; в первом случае арки разной высоты, ширины и формы, неправильно расположенные, во втором — довольно частые, узкие и высокие с уплотненной вершинкой, извилистыми контурами, многоярусные на боках наружных оборотов за счет расширения зоны осевых сплетений. Френотекки многочисленные, реже редкие или отсутствующие. Куникули отчетливые, непрерывные, развитые в наружных оборотах. Осевые уплотнения непостоянные. Хоматы слабые на начальной камере, иногда первом обороте. Устье узкое и низкое.

Сравнение. От других родов подсемейства *Monodioxodiniinae* отличается высокой и зачастую неправильной складчатостью, высокой спиралью, иной формой раковины.

Видовой состав: *Cuniculinella tumida* Skinner et Wilde, *C. ventricosa* Skinner et Wilde, *C. fusiformis* Skinner et Wilde, *C. turgida* (Thompson et Wheller), *C. calx* (Thompson et Wheller), *C. acuta* Skinner et Wilde, *C. munda* Skinner et Wilde, *C. extensa* Skinner et Wilde, *C. solita* Skinner et Wilde, *C. mira* Skinner et Wilde, *C. rotunda* Skinner et Wilde, *C. ampla* Skinner et Wilde, *C. inflata* Skinner et Wilde, *C. edoensis* (Ozawa), *C. vulgariformis* (Morikawa), *C. zulumartensis* (Leven), *C. dutkevitchi* (Leven), *C. globosaeformis* (Leven), *C. murotbekovi* (Leven), *C. kushlini* (Leven), *C. incognita* (Leven), *C. postkrafftii* (Leven), *C. annae* (Leven), *C. dronovi* (Leven), *C. exornata* (Leven), *C. dzamantalsensis* (Leven), *C. darvasica* (Kalmykova), *C. ravnouensis* (Kalmykova), *C. narynica* (Bensch), *C. cuniculata* (Igo), *C. gigantea* (Deprat).

Замечания. Авторы рода отнесли к нему виды, которые обладают куникулями, но из-за толстой стенки и сравнительно неправильной складчатости перегородок не соответствуют диагнозу рода *Parafusulina* Dunbar et Skinner. Под *Cuniculinella* Skinner et Wilde, возможно, является гетерогенным, так как объединяет виды независимо от их формы и типа септальной складчатости. Тем не менее, оставляя прежний диагноз рода, мы расширяем его объем за счет включения в него ряда азиатских форм с такими же характерными признаками, как и американские.

Возраст и распространение. Нижняя пермь, аналоги сакмарского и артинского (зона *Misellina*) ярусов; США (Северная Калифорния), СССР (Памир, Дарваз, Тянь-Шань), Китай, п-ов Индокитай, Япония.

- Бениш Ф.Р.* Позднекаменноугольные и раннепермские фузулиниды Северной Ферганы // Стратиграфия и палеонтология Узбекистана и сопредельных районов. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1962. С. 186–252.
- Бениш Ф.Р.* Стратиграфия и фузулиниды верхнего палеозоя Южной Ферганы. Ташкент: Фан, 1972. 140 с.
- Виссарионова А.Я.* Фузулиниды группы *Pseudofusulina verneishi* (Moeller) из Стерлитамакско-Ишимбаевского района. М.: Изд-во МГУ, 1937. Т. 1, вып. 3. С. 7–18.
- Виссарионова А.Я.* Новые виды фузулинид из Мраковского района и Усольского хребтика // Тр. ИГН АН СССР. Геол. серия (№ 35). 1949. Вып. 105. С. 192–197.
- Гроздилова Л.П.* Фузулиниды из нефтеносных известняков Ишимбаевского района // Тр. НГРИ. 1938. Вып. 101. С. 90–140.
- Гроздилова Л.П.* Фораминиферы верхнего карбона Северного Тимана // Тр. ВНИГРИ. 1966. Вып. 250. С. 254–331. (Микрофауна СССР; Сб. 14).
- Гроздилова Л.П., Лебедева Н.С.* Нижнепермские фораминиферы Северного Тимана // Там же. 1961. Вып. 179. С. 161–183. (Микрофауна СССР; Сб. 13).
- Давыдов В.И.* Фузулиниды пограничных отложений карбона и перми Дарваза // Чувашов Б.И. и др. Пограничные отложения карбона и перми Урала, Приуралья и Средней Азии. М.: Наука, 1986. С. 103–125.
- Дуткевич Г.А.* О некоторых новых видах фузулинид из верхнего и среднего карбона Верхне-Чусовских городков на р. Чусовой (Западный склон Среднего Урала) // Тр. НГРИ. 1934. Вып. 36. С. 3–98.
- Дуткевич Г.А.* Atlas руководящих форм ископаемых фаун СССР: Пермская система. М.; Л.: ГОНТИ, 1939. Т. 6. 267 с.
- Изотова М.Н., Полозова А.Н., Алексеева И.А.* *Globifusulina* – новый род фузулинид (Foraminifera) // Систематика, экология и биостратиграфическое значение микроорганизмов. М.: Наука, 1983. С. 19–24. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 26).
- Исакова Т.Н.* Морфология и систематическое положение рода *Daixina* Rovovskaaya, 1949 // Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1982. С. 26–33. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 25).
- Калмыкова М.А.* Пермские фузулиниды Дарваза // Биостратиграфический сборник. Н.С. Л.: Недра, 1967. Т. 116, вып. 2. С. 217.
- Кетат О.Б., Золотухина Г.П.* *Præpseudofusulina* – новый род раннеассельских фузулинид // Докл. АН СССР. 1984. Т. 278, № 2. С. 469–470.
- Киреева Г.Д.* Псевдофузулины тастубского и стерлитамакского горизонтов погребенных массивов Башкирии // Тр. ИГН АН СССР. 1949. Вып. 105. С. 171–190.
- Киреева Г.Д., Щербович С.Ф., Доброхотова С.В.* и др. Зона *Schwagerina vulgaris* и *Schwagerina fusiformis* ассельского яруса Русской платформы и западного склона Южного Урала // Систематика, палеобиография и стратиграфическое значение фораминифер. М.: Наука, 1971. С. 70–102. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 14).
- Коновалова М.В., Барышников В.В.* Новые артинские псевдофузулины и парафузулины Тимано-Печорской провинции и Вишерского Приуралья // Биостратиграфия артинского и кунгурского ярусов Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР. 1980. С. 25–34.
- Корженевский И.Д.* О некоторых новых видах фузулинид из нижнепермских известняков Ишимбаева и Стерлитамакских гор-одиночек // Тр. ИГН АН СССР. 1940. Вып. 7. С. 1–36.
- Левен Э.Я.* Стратиграфия и фузулиниды пермских отложений Памира. М.: Наука, 1967. 206 с.
- Левен Э.Я., Щербович С.Ф.* Фузулиниды и стратиграфия ассельского яруса Дарваза. М.: Наука, 1978. 157 с.
- Меллер В.* Спирально-свернутые фораминиферы каменноугольного известняка России // Материалы для геологии России. 1878. Т. 8. С. 219.
- Миклухо-Маклай А.Д.* Верхнепалеозойские фузулиниды Средней Азии: (Дарваз, Фергана, Памир). Л.: Изд-во ЛГУ, 1949. 108 с.
- Миклухо-Маклай А.Д.* К систематике семейства *Fusulinidae* // Учен. зап. ЛГУ. 1953. № 159. С. 12–24.
- Миклухо-Маклай А.Д.* Верхний палеозой Средней Азии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1963. 328 с.
- Миклухо-Маклай А.Д., Раузер-Черноусова Д.М., Розовская С.Е.* Отряд *Fusulinida* // Основы палеонтологии: Общая часть: Простейшие. М.: Изд-во АН СССР, 1959. С. 201–215.
- Морозова А.П., Золотова В.П., Коновалова М.В., Огнева И.И.* Новые виды псевдофузулины сакмарского и артинского ярусов северной части Предуральяского прогиба и прилегающих территорий // Биостратиграфия артинского и кунгурского ярусов Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1980. С. 11–21.
- Раузер-Черноусова Д.М.* О переименовании родов *Schwagerina* и *Pseudofusulina*, предложенном Денбаром и Скиннером // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1936. № 4. С. 573–584.
- Раузер-Черноусова Д.М.* Верхнепалеозойские фораминиферы Самарской Луки и Заволжья // Тр. ГИН АН СССР. 1938. Т. 7. С. 69–148.
- Раузер-Черноусова Д.М.* Стратиграфия верхнекаменноугольных и артинских отложений западного склона Урала и материалы к фауне фузулинид // Там же. Сер. геол. (№ 2). 1940. Вып. 7. С. 37–101.
- Раузер-Черноусова Д.М.* Некоторые псевдофузулины Башкирского Приуралья // Там же. Сер. геол. (№ 3). 1949. Вып. 105. С. 118–162.
- Раузер-Черноусова Д.М.* О невозможности признания *Vorealis princeps* Ehrenberg, 1854 типичным видом рода *Schwagerina* Moeller, 1877

- // Докл. АН СССР. 1956. Т. 3, № 6. С. 1333–1335.
- Раузер-Черноусова Д.М.* Ревизия швагерин с близкими родами и граница карбона и перми // *Вопр. микропалеонтологии*. 1960. Вып. 4. С. 3–32.
- Раузер-Черноусова Д.М., Беляев Г.М., Рейтлингер Е.А.* Верхнепалеозойские фораминиферы Печорского края // *Тр. Поляр. комис. АН СССР*. 1936. Вып. 28. С. 159–232.
- Раузер-Черноусова Д.М., Беляев Г.М., Рейтлингер Е.А.* О фораминиферах каменноугольных отложений Самарской Луки // *Тр. НГРИ. Н.С.* 1940. Вып. 7. С. 1–88.
- Раузер-Черноусова Д.М., Изотова М.Н.* К ревизии раннепермских видов группы *Pseudofusulina urdalensis* // *Значение микроорганизмов для разработки дробных биостратиграфических схем*. М.: Наука, 1980. С. 86–95. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 23).
- Раузер-Черноусова Д.М., Шербович С.Ф.* О швагериновом горизонте центральной части Русской платформы // *Тр. ГИН АН СССР*. 1958. Вып. 13. С. 3–52.
- Розовская С.Е.* Стратиграфическое распределение фузулиид в верхнекаменноугольных и нижнепермских отложениях Южного Урала // *Докл. АН СССР*. 1949а. Т. 69, № 2. С. 249–252.
- Розовская С.Е.* Новые представители фузулиид в верхнекаменноугольных отложениях Южного Урала // *Ежегодник Всесоюз. палеонтол. о-ва*. 1949б. Т. 13. С. 61–70.
- Розовская С.Е.* Фузулииды карбона и перми Южного Урала // *Тр. ПИН АН СССР*. 1952. Т. 40. С. 5–46.
- Розовская С.Е.* Фузулииды и биостратиграфическое расчленение верхнекаменноугольных отложений Самарской Луки // *Тр. ГИН АН СССР*. 1958. Вып. 13. С. 57–120.
- Розовская С.Е.* К ревизии отряда Fusulinida // *Палеонтол. журн.* 1969. № 3. С. 34–44.
- Розовская С.Е.* Состав, система и филогения отряда фузулииды. М.: Наука, 1975. 267 с.
- Семина С.А.* Стратиграфия и фораминиферы (фузулииды) швагеринового горизонта Окско-Циннского поднятия // *Тр. ГИН АН СССР*. 1961. Вып. 57. С. 70.
- Семина С.А., Соловьева М.Н., Бенш Ф.Р.* К установлению рода *Anderssonites* *Syomina*, *Syomina* et *Bensh*, gen. nov. // *Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам*. М.: Наука, 1987. С. 78–80. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 29).
- Соловьева М.Н.* К системе фораминифер: (Интерпретация биологического значения особенностей структурной и пространственной организации фораминифер) // *Бюл. МОИП. Отд. геол.* 1978. Т. 53, № 5. С. 159–160.
- Соловьева М.Н.* О статусе и объеме рода *Schellwienia* *Staff* et *Wedekind*, 1910 // *Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам*. М.: Наука, 1987. С. 76, 77. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).
- Соснина М.И.* Род *Monodioxodina* *Sosnina* gen. nov. // *Тр. ВСЕГЕИ. Н.С.* 1956. Вып. 12. 9–28.
- Чувашов Б.И.* Фузулииды зоны *Parafusulina solidissima* на Урале. // *Биостратиграфия артинского и кунгурского ярусов Урала*. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1980. С. 56–66.
- Чувашов Б.И., Левен Э.Я., Давыдов В.И.* и др. Пограничные отложения карбона и перми Урала, Приуралья и Средней Азии. М.: Наука, 1986. 151 с.
- Шамов Д.Ф.* Группа вздуто-веретенообразных псевдофузулиид из швагеринового горизонта Ишимбаево-Стерлитамакского нефтеносного района // *Тр. ГИН АН СССР*. 1958. Вып. 13. С. 139–154.
- Шамов Д.Ф., Шербович С.Ф.* Некоторые псевдофузулииды швагеринового горизонта Башкирии // *Тр. ИГН АН СССР. Геол. сер.* (№ 35). 1949. Вып. 105. С. 163–170.
- Ширякина А.П., Морозова А.П., Соловьева О.А., Огнева И.И.* Фузулииды групп *Pseudofusulina pedissequa* и *Pseudofusulina concavatus* из артинских отложений Пермского Приуралья // *Биостратиграфия артинского и кунгурского ярусов Урала*. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1980. С. 39–51.
- Шербович С.Ф.* О роде *Orientoschwagerina* *M.-MacLay*, 1955 // *Морфология, систематика и состояние изученности фораминифер и остракод*. М.: Наука, 1964. С. 57–58. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 8).
- Шербович С.Ф.* Фузулииды позднежелтецкого и ассельского времени Прикаспийской синеклизы // *Тр. ГИН АН СССР*. 1969. Вып. 176. С. 82.
- Chang Lin-hsin.* Верхнекаменноугольные отложения Кельпина и сопредельных областей Синьцзяна // *Acta palaeontol. sin.* 1963. Vol. 11, N 1. P. 55–63; N 2. P. 219–227.
- Chen S.* Fusulinidae of South China. Pt I // *Palaeontol. sin.* B. 1934. Vol. 4, fasc. 2. P. 1–185.
- Chen S.* The Fusulinidae of South China. Pt II // *Ibid.* 1956. N 6. P. 1–71.
- Choi D.R.* Permian Fusulinids from the Setamai-Yahagi district, Southern Kitakami mountains N.E. // *Jap. J. Sci. Hokkaido Univ. Ser. 4*. 1973. Vol. 16, N 1. P. 1–132.
- Coogan A.H.* Stratigraphy and paleontology of the Permian Nosoni and Dekkas formations (Bollibokka Group) // *Cal. Univ. Publ. Geol. Sci.* 1960. Vol. 36, N 5. P. 243–316.
- Dunbar C.O.* Permian Fusulinids from the Karakorum India // *Geol. Surv. Profess. Pap.* 1970. Vol. 75, N 5. P. 1–5.
- Dunbar C.O., Skinner J.W.* New Fusulinid genera from the Permian of West Texas // *Amer. J. Sci. Ser. 5*. 1931. Vol. 22. P. 252–262.
- Dunbar C.O., Henbest L.G.* Pennsylvanian Fusulinidae of Illinois // *Bull. Ill. State Geol. Surv.* 1942. N 67. P. 218.
- Dunbar C.O., Newell N.* Marine Early Permian of the Central Andes and its Fusuline faunas // *Amer. J. Sci.* 1946. Vol. 244, N 7. P. 457–489.
- Dunbar C.O., Skinner J.W.* *Schwagerina* versus *Pseudoschwagerina* and *Paraschwagerina* // *J. Paleontol.* 1936. Vol. 10. P. 83–91.
- Dunbar C.O., Skinner J.W.* Permian Fusulinidae

- of Texas // Bull. Univ. Tex. 1937. N 3701. P. 517-825.
- Ehrenberg C.G.** Mitteilung über die Polythalamien des Bergkalks am Onega-See in Russland // Ber. Verh. Kon. Preß Akad. Wiss. Berlin. 1842. S. 273-275.
- Ehrenberg C.G.** Macrogeologie: Atlas. 1854. Bd. 2. 374 S.
- Galloway J. A.** Manuel of Foraminifera. Furman, 1933. 483 p. (Mem. Ser. Publ.; N 1).
- Gubler J.** Les Fusulinides du Permian de l'Indochina // Mém. Soc. géol. France. N.S. 1935. Vol. 2, fasc. 4, N 26. P. 173.
- Harker, Thosteinson.** Permian rocks and faunas of Grinnell Peninsula, Arctic Archipelago // Mém. Geol. Surv. Canada. 1960. Vol. 309. P. 89.
- Hsu Y.C.** On the type Species of Chusenella // Bull. Geol. Soc. China. 1942. Vol. 22, N 3/4. P. 175-176.
- Igo H.** Fusulinacean Fossils from North Thailand. Pt VI. Fusulinacean Fossils from North Thailand // Geol. and Paleontol. Southeast Asia. 1972. Vol. 10. P. 107-109.
- Kahler F., Kahler G.** Fossilium Catalogus. III. Fusulinida (Foraminiferida). Gravenhage: Junk, 1966-1967. 973 S.
- Kahler F., Kahler G.** Fusuliniden (Foraminifera) aus dem Karbon und Perm von Westanatolien und dem Iran. Wien, 1979. S. 187-269.
- Kahler F., Kahler G.** Fusuliniden aus den Kalken der Trogkofel-Schichten der Karnischen Alpen. 1980. S. 183-254.
- Kahler F., Kahler G.** Beiträge zur Kenntnis der Fusuliniden der Ostalpen: Oberkarvonische Fusuliniden der Karnischen Alpen // Palaeontographica A. 1982. Bd. 177. S. 89-128.
- Kanmera K.** Fusulinids from the Upper Permian Kuma formation, Southern Kyushu, Japan with special reference to the fusulinid zone in the Upper Permian of Japan // Kyushu Univ. Fac. Sci. Mem. Ser. D: Geol. 1954. Vol. 4, N 1. P. 38.
- Kanmera K.** Fusulinids from the Yayamadake Limestone of the Hikawa Valley, Kumamoto Prefecture, Kyushu, Japan // Ibid. 1958. Vol. 4, N 3. P. 153-215.
- Kanmera K.** Fusulines of the Middle Permian Kozaki formation of Southern Kyushu // Ibid. 1963. Vol. 14, N 2. P. 79-141.
- Kanmera K., Ishii K., Toriyama R.** The evolution and extinction patterns of Permian Fusulinaceans // Geol. and Paleontol. Southeast Asia, 1976. Vol. 27. P. 129-154.
- Kanuma M.** Stratigraphical and paleontological studies of the southern part of the Hida Plateau and the north-eastern part of the Mino Mountainland, Central Japan. Pt II. Paleontology // Bull. Tokyo Gakugei Univ. 1959. Vol. 10.
- Kauffman A.E., Roth R.I.** Upper Pennsylvanian and Lower Permian Fusulinids from North-Central Texas // Cushman Found. Foraminiferal Res. Spec. Publ. 1966. N 8. P. 5-45.
- Knight R.** Permian Fusulinids from Nevada // J. Paleontol. 1956. Vol. 30, N 4. P. 773-792.
- Kobayashi M.** Paleontological study of the Ibukiyama limestone, Shiga Prefecture, Central Japan // Sci. Rep. Tokyo Kyoiku Daigaku C. 1957. Vol. 5, N 48. P. 247-311.
- Kochansky-Devide V.** Karbonske i permske fuzulinidne foraminifere Velebita i Like // Rad. Akad. nauka i umjetn. Razr. Zagrebu. 1955. Knj. 305. S. 5-62.
- Kochansky-Devide V.** Karbonske i Permske Fusulinidne Foraminifere Velebita i Like. Donji Perm // Palaeontologia. Jugoslavica. 1959. Vol. 3. P. 1-61.
- Kochansky-Devide V., Ramovs A.** Neoschwagerina Skladi in njih Fusulinidna Fauna pri Bohinjski Beli in Bledu // Slov. Akad. znan. i umjetn. Razr. Ljubljana. 1955. S. 361-424.
- Leven E.Ya.** Les gisements permians et les Fusulinides de l'Afghanistan du Nord // Not. mém. Moyen-Orient. 1971. Vol. 12. P. 1-32.
- Morikawa R., Isomi H.** Studies of Permian Fusulinids in the east of Lake Diwa, Central Japan // Geol. Surv. Jap. Rep. 1961. N 191. P. 1-29.
- Nogami J.** Permische Fusuliniden aus dem Atetsu-Plateau Südwest Japans. Teil I. Fusulinidae und Schwagerinidae // Mém. Coll. Sci. Univ. Kyoto. Ser. B. 1961. Vol. 27, N 3. P. 159-248.
- Ozawa V.** Paleontological and stratigraphical studies on the Permo-Carboniferous limestone of Nagato. Pt 2. Paleontology // J. Coll. Sci. Tokyo Imp. Univ. 1925. Vol. 45, art. 6. P. 1-90.
- Pasini M.** Alcuni Fusulinida della serie del Monte Auernig (Alpi Carniche) loro significato stratigraphico // Riv. ital. paleontol. 1963. Vol. 69, N 3. P. 337-382.
- Pasini M.** Shusenella sosioensis nuova specie du Fusulinide nel Permiano della valle dee F. Sosio // Ibid. 1964. Vol. 70. P. 169-182.
- Petocz R.** Biostratigraphy and Lower Permian Fusulinidae of the Upper Delta River Area, East-Central Alaska Range // Bull. Geol. Soc. Amer. Spec. Pap. 1970. Vol. 130. P. 94.
- Reichel M.** Unterpermische Fusuliniden aus dem Karakorum und dem Aghil Gebirge // Wiss. Karakorum. 1940. Bd. 111, H. 2. S. 82-118.
- Ross Ch.A.** The Wolfcamp series (Permian) and new species of Fusulinids, Glass Mountains, Texas // J. Wash. Acad. Sci. 1959. Vol. 49. P. 299-316.
- Ross Ch.A.** Fusulinids from the Word formation (Permian), Glass Mountains, Texas // Contribs Cushman Found. Foraminiferal Res. 1963. Vol. 15, pt 1. P. 17-30.
- Ross Ch.A.** Late Paleozoic Fusulinidae from Northern Yukon Territory // J. Paleontol. 1967a. Vol. 41, N 3. P. 709-725.
- Ross Ch.A.** Eoparafusulina from the Neal Ranch Formation (Lower Permian), West Texas // Ibid. 1967b. Vol. 41, N 4. P. 943-946.
- Ross Ch.A., Dunbar C.O.** Faunas and correlation on the Late Paleozoic rocks of Northeast Greenland. Pt III. Fusulinidae // Medd. Grønland. 1962. Bd. 167, N 5. S. 5-55.
- Schellwien E.** Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalkes. Teil II. Foraminifera // Palaeontographica. 1898. Bd. 44. S. 237-282.
- Schellwien E.** Monographie der Fusulinen. I. Die Fusulinen des russisch-arktischen Meeresgebietes // Ibid. 1908. Bd. 55. S. 145-194.
- Schellwien E., Dyhrenfurth G.** Monographie der Fu-

- sulinen. Teil II. Die asiatischen Fusulinen (A. Die Fusulinen von Darvas) // *Ibid.* 1909. Bd. 56. S. 138–176.
- Sheng J.C.* Permian Fusulinides from Liangshan, Hanchung, Southern Shensi // *Acta palaeontol. sin.* 1956. Vol. 4, N 2. P. 175–228.
- Sheng J.C.* Some Fusulinids from the Maokou Limestone of Chingai Province, Northwestern China // *Ibid.* 1958. Vol. 6, N 1. P. 280–291.
- Sheng J.C.* Permian Fusulinids of Kwangsi, Kueichow and Szechuan // *Palaeontol. sin. B.* 1963. Vol. 149, N 10. P. 111–247.
- Skinner J.W.* Permian Foraminifera from Turkey // *Univ. Kans. Paleontol. Contribs.* 1969. Vol. 36. P. 11.
- Skinner J.W., Wilde G.L.* Permian biostratigraphy and Fusulinid faunas of the Shasta Lake area, Northern California // *Ibid.* 1965a. N 6. P. 93.
- Skinner J.W., Wilde G.L.* Lower Permian (Wolfcampian) Fusulinids from the Big. Hatchet Mountains, Southwestern New Mexico // *Contribs. Cushman Found. Foraminifer Res.* 1965b. Vol. 16, pt 3. P. 95–102.
- Skinner J.W., Wilde G.L.* Permian Fusulinids from Sicily // *Univ. Kans. Paleontol. Contribs.* 1966a. N 8. P. 1–16.
- Skinner J.W., Wilde G.L.* Permian Fusulinids from Pacific Northwest and Alaska. Pt 5. New Permian Fusulinids from Twin Lakes and San Juan. Island Areas, Northwestern Washington // *Ibid.* 1966b. N 4. C. 99, 100.
- Skinner J.W., Wilde G.L.* Permian Fusulinids from Pacific Northwest and Alaska. Pt 8. Alaskanella, new Permian Fusulinid genus // *Ibid.* P. 55–58.
- Stewart W.J.* The Fusulinid genus *Chusenella* and several new species // *J. Paleontol.* 1963. Vol. 37, N 6. P. 1150–1163.
- Thompson M.L.* Nagatoella, a new genus of Permian Fusulinids // *Trans. Paleontol. Soc. Jap.* 1936. N 9. – *Idem.* // *J. Geol. Soc. Jap.* 1936. Vol. 43, N 510. P. 195–202.
- Thompson M.L.* New genera of Pennsylvanian Fusulinids // *Amer. J. Sci.* 1942. Vol. 240, N 6. P. 403–420.
- Thompson M.L.* Studies of American Fusulinids // *Univ. Kans. Paleontol. Contribs.* 1948. Art. 1. P. 184.
- Thompson M.L.* The Permian Fusulinids of Timor // *J. Paleontol.* 1949. Vol. 23. P. 182–192.
- Thompson M.L.* American Wolfcampian Fusulinids // *Univ. Kans. Paleontol. Contribs.* 1954. Art. 5. P. 225.
- Thompson M.L.* Suborder Fusulinida // *Treatise on invertebrate paleontology.* N.Y.: Geol. Soc. Amer.: Univ. Kans. press, 1964, P. 358–436.
- Thompson M.L., Wheller H.E., Hazzard Z.C.* Permian Fusulinids of Northern California // *Geol. Soc. Amer. Mem.* 1946. Vol. 17. P. 1–77.
- Toriyama R.* Geology of Akiyoshi. Pt III. Fusulinids of Akiyoshi // *Mem. Fac. Sci. Kyashu Univ. Ser. D.: Geol.* 1958. Vol. 7. P. 264.
- Toriyama R.* Fusuline Fossils from Thailand. Pt IX. Permian Fusulines from the Rat Buri Limestone in the Khao Phlong Area, Sara Buri, Central Thailand // *Ibid.* 1975. Vol. 23, N 1. P. 111.
- Toriyama R., Kanmera K.* Fusuline Fossils from Thailand. Pt XIII. Permian Fusulines from Ratburi Limestone in the Khao Khao Area, Sara Buri, Central Thailand // *Contrib. Geol. and Paleontol. Southeast Asia.* 1979. P. 23–90.
- White M.P.* Some Texas Fusulinidae // *Bull. Univ. Tex.* 1932. Vol. 3211. P. 1–105.

**Revision of the Pseudofusulines systematics,
the genus *Pseudofusulina* Dunbar et Skinner,
1931 and similar genera**

F.R. Bensch

Based on *Pseudofusulina* revision it is suggested to raise the taxonomical rank of the group up to the family Pseudofusulinidae, in which three subfamilies are included: Pseudofusulininae Dutkevich, 1934, emend. M.-Maclay, 1959, Chusenellinae Kahler et Kahler, 1966–1967 and Monodioxodinae Kanmera, Ishii et Toriyama, 1976. The family has 28 genera, 12 of which are new. Taxonomical independence of new genera is determined taking into account their morphological isolation, areas of inhabitation, period of existence, and possible evolutionary changes.

УДК 563.12

С.Т. РЕМИЗОВА

*Институт геологии Коми филиала Академии наук СССР*УТОЧНЕНИЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ
И МОРФОЛОГИИ ВИДА
PSEUDOFUSULINA INDIGAENSIS GROZDILOVA
ET *LEBEDEVA*, 1961

Изученный нами вид *Pseudofusulina indigaensis* является зональным видом илибейского горизонта. Впервые этот горизонт был выделен В.П. Бархатовой при разработке региональной биостратиграфической схемы карбона и перми Северного Тимана, но без соответствующего современным требованиям описания стратотипа [Бархатова, 1964]. Место илибейского горизонта в зональной унифицированной схеме спорно, некоторые исследователи вообще не считают необходимым его выделение. По данным автора, илибейский горизонт является аналогом нижней зоны тастубского горизонта *Pseudofusulina moelleri* с викарирующим видом *Pseudofusulina indigaensis*.

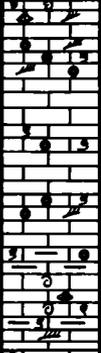
Отложения, выделенные В.П. Бархатовой в илибейский горизонт, обладают специфическими фациально-литологическими и палеонтологическими особенностями и занимают определенное стратиграфическое положение в разрезе. По этой причине нельзя просто упразднить это подразделение. Оно играет важную роль в понимании истории геологического развития и условий осадконакопления палеобассейна в данном регионе. Кроме того, отложения илибейского горизонта хорошо маркируются, имеют четкие литологические границы, представляя, таким образом, реально существующее картируемое геологическое тело.

Автором были изучены отложения илибейского горизонта в стратотипическом разрезе урочища Илибей на р. Суле [обн. 11; здесь и далее нумерация обнажений по В.П. Бархатовой, 1970]. Разрез здесь представлен 15-метровой толщей органогенно-обломочных известняков, обогащенных глауконитом, который придает породе характерную зеленоватую окраску, отличающую илибейскую толщу от выше- и нижележащих отложений. Известняк часто рыхловатый с многочисленными глинистыми прослоями, содержащий в большом количестве остатки мшанок, брахиопод, криноидей. Граница илибейского и нижележащего ненецкого горизонтов легко распознается по смене крупнообломочных известняков зеленоватыми тонкослонстыми, глинистыми.

Ниже приводится описание стратотипического разреза илибейского горизонта по нашим данным (рисунок).

Разрез отложений илибейского горизонта р. Сулы

1 — известняк; 2 — известняк песчанистый; 3 — известняк глинистый; 4 — глауконит; 5 — брахиоподы; 6 — мшанки; 7 — криноидеи; 8 — фораминиферы. Масштаб 1:10

Ярус	Горизонт	Слой с фауной	Мощность в м	Литология	Литологическая характеристика	№ обр.	Фузулины
Сакмарский	Пельский	Слой с <i>Pseudofusulina tahernyschewi</i>	1,0		Известняк желтый, песчаниковидный, тонкоплитчатый с прослоем детритового известняка с фузулинидами	172	<i>Pseudofusulina tschernyschewi</i> (Schell.)
		Фораминиферы не обнаружены	2,8		Известняк массивный, мелкодетритовый, прослоями более рыхлый, глауконитовый с остатками брахиопод и мшанок		Фузулины не встречены
	Ильбаевский	Слой с <i>Pseudofusulina indigaensis</i>	7,8		Известняк органогенно-обломочный, обогащенный глауконитом, с многочисленными глинистыми прослоями; в нижней части известняк более рыхлый глинистый, переполненный фузулинидами; вверху слоя известняк криноидно-мшанковый с редкими фораминиферами	168	<i>Pseudofusulina</i> cf. <i>indigaensis</i> Grozd. et Leb.
						167	<i>Pseudofusulina</i> sp., <i>Waeringella</i> sp.
						166	<i>Pseudofusulina</i> sp.
						165	<i>Pseudofusulina</i> ex gr. <i>indigaensis</i> Grozd. et Leb., <i>Waeringella</i> sp.
164	<i>Pseudofusulina indigaensis</i> Grozd. et Leb. (массовое скопление)						
163	<i>Pseudofusulina indigaensis</i> Grozd. et Leb. (массовое скопление), <i>Ps. perplexa</i> Grozd. et Leb., <i>Waeringella sulaensis</i> Grozd. et Leb.						
		Слой с <i>Pseudofusulina perplexa</i>	2,7		Известняк органогенно-обломочный, прослоями криноидный, глауконитовый	161	<i>Pseudofusulina</i> ex gr. <i>perplexa</i> Grozd. et Leb., <i>Waeringella sulaensis</i> Grozd. et Leb., <i>Schubertella</i> sp.
				Известняк глинистый с брахиоподами, мшанками	160	<i>Ps. perplexa</i> Grozd. et Leb. (много), <i>Waeringella</i> sp. (единичные)	
				Известняк глинистый с брахиоподами, мшанками	159	<i>Pseudofusulina</i> ex gr. <i>recondita</i> Grozd. et Leb., <i>Waeringella</i> cf. <i>sulaensis</i> Grozd. et Leb.	
		Слой с "мелкими" триптидами	1,5		Известняк органогенно-детритовый с глауконитом Известняк детритовый глинистый с глауконитом и зернами кварца, с брахиоподами, криноидеями, фораминиферами	158	Преобладают: <i>Triticites duoius</i> Grozd. et Leb., <i>Tr. elatus</i> Grozd. et Leb. Единичные: <i>Tr. chienensis</i> Ghen, <i>Tr. domesticus</i> Grozd. et Leb., <i>Pseudofusulina</i> ex gr. <i>perplexa</i> Grozd. et Leb., <i>Waeringella</i> sp.
				Известняк крупнообломочный, органогенный от светлого до белого	154	<i>Pseudofusulina sphaerica</i> Bejajev	



1. Слой с "мелкими" тритицитами. Известняк детритовый, тонкослоистый, рыхлый, глинистый, обогащенный глауконитом с примесью терригенного материала в виде неокатанных зерен кварца. Детрит представлен в основном остатками фораминифер, брахиопод, криноидей, реже мшанок. Фация очень мелководная. На створках брахиопод наблюдаются следы сверления. Характерно видовое однообразие фораминифер. Преобладают мелкие формы тритицитов: *Triticites dubius* Grozd. et Leb., *T. elatus* Grozd. et Leb. Многие экземпляры представляют собой, вероятно, юношеские формы. Встречаются единичные *Schubertella* sp., *Waeringella* sp., *Triticites chinensis* Chen, *Pseudofusulina* ex gr. *perplexa* Grozd. et Leb. 1,5 м
2. Слой с *Pseudofusulina perplexa*. Известняк органогенно-детритовой, прослоями криноидный. Встречаются брахиоподы, обрывки мшанок. Среди фораминифер преобладают *Pseudofusulina perplexa* Grozd. et Leb., единичные *Schubertella* sp., *Waeringella sulaensis* Grozd. et Leb. 2,7 м
3. Слой с *Pseudofusulina indigaensis*. Известняк органогенно-обломочный, неравномерно-плитчатый, обогащенный глауконитом с многочисленными глинистыми прослоями. В нижней части слоя наблюдаются более рыхлые прослои зеленой или красноватой окраски, почти нацело сложенные раковинами *Pseudofusulina indigaensis* Grozd. et Leb. Вверх по слою известняк становится более плотным, в основном криноидно-мшанковым, с меньшим содержанием фузулинид *Waeringella* sp., *Pseudofusulina* sp, Ps. cf. *indigaensis* Grozd. et Leb. 7,8 м
4. Выше по разрезу порода представлена массивным мелкодетритовым известняком с глауконитом, с остатками брахиопод и мшанок. Фузулиниды не обнаружены 2,8 м

Верхняя граница илибейского горизонта проводится по смене глауконитового известняка известняком желтым песчаниковидным, тонкоплитчатым с прослоями светлого серого плотного детритового известняка с *Pseudofusulina tschernyschewi* видимой мощностью до 1 м. Эта граница наблюдается в обн. 11 и 13. Характер границы указан В.П. Бархатовой: "Верхняя граница горизонта совпадает со сменой криноидно-мшанково-брахиоподовых известняков, переполненных глауконитом, желтоватыми известняками, содержащими преимущественно мшанково-фораминиферовый комплекс" [Бархатова, 1970, стр. 71].

Однако обнаружилось расхождение с В.П. Бархатовой в оценке мощности илибейских отложений, которая указывала на западном склоне Северного Тимана мощность, равную 16 м, а на восточном — 26 м. По нашим данным, мощность этих отложений на р. Суле, т.е. в восточных разрезах составляет около 15 м. Ввиду того что Бархатова не приводит послышного описания разреза, выяснение мощности илибейской толщи требует уточнения.

При монографическом изучении нижнепермских фораминифер Л.П. Гроздилова и Н.А. Лебедева [1961] описали новый вид *Pseudofusulina indigaensis* из верхнетастубских отложений р. Белой. В работе Бархатовой [1970, с. 105, табл. 7] единичные находки этого вида указаны только из пельского горизонта. В нашем материале встречены многочисленные представители этого вида и в илибейском горизонте. Таким образом, стратиграфический диапазон распространения *P. indigaensis* охватывает весь сакмарский ярус, причем отложения илибейского горизонта характеризуются высокой плотностью популяции *P. indigaensis*. На этом основании может быть выделена фузулинидовая зона *Pseudofusulina indigaensis*, характеризующая илибейский горизонт.

Ниже приводится уточненное описание вида *P. indigaensis*.

Коллекция хранится в Институте геологии Коми филиала Академии наук СССР под № 204.

Pseudofusulina indigaensis Grozdilova et Lebedeva, 1961

Таблица, фиг. 1—8

Pseudofusulina indigaensis: Гроздилова, Лебедева, 1961, с. 233—234, табл. XVII, фиг. 3—4.

Pseudofusulina vicaria: Морозова и др., 1980, с. 16, табл. II, фиг. 1—3.

О р и г и н а л ы. Институт геологии Коми филиала АН СССР, экз. № 204/5—204/11; нижняя пермь, сакмарский ярус, илибейский горизонт; Северный Тиман, р. Сула.

О п и с а н и е. Форма раковины от веретеновидной с уплощенной срединной областью до субцилиндрической со слабо приостренными осевыми концами. Осевые

концы веретеновидных форм часто бывают скручены. Обособляется ювенириум из 2—4 оборотов слабо вздутой веретеновидной формы. Вытягивание раковины наблюдается с третьего или пятого оборотов. Первый оборот обычно овоидный; длина раковины изменяется от 9,2 до 11,5 мм, диаметр от 2,5 до 2 мм, у одного из экземпляров (обр. 204 (10) диаметр равен 3,28 мм.

Число оборотов $5\frac{1}{2}$ — $6\frac{1}{2}$. Начальная камера шарообразная, толстенная с диаметром 216—252 мкм. Раковина намота компактно в 3—4 внутренних оборотах и с довольно резким увеличением шага спирали с 2 — $2\frac{1}{2}$ наружных оборотах.

Стенка относительно тонкая, толщина изменяется от 0,021—0,032 мм в первом обороте до 0,053—0,085 в последнем, двухслойная, состоящая из тектума и очень тонкоальвеолярной кериотеки. Стенка первого оборота обычно недифференцированная, однородная. До второго или четвертого оборота отмечается двухслойность: тектум и нижний однородный гусклый серый слой. В остальных оборотах слабо проявляется перфорация стенки, часто она развита не по всей длине оборотов. Дихотомируют альвеолы только в самой верхней части при подходе к тектуму, что наблюдается на отдельных участках 3—5 оборотов. Иногда, особенно в последних оборотах, стенка кажется пористой.

Складчатость септ глубокая по всей длине раковины, с образованием высоких арок, часто занимающих весь просвет камер во внешних оборотах. Арки обычно прямоугольные изогнутые, иногда трапециевидные или округлые, узкие (0,16—0,21 мм), часто автономные, просвет между ними не меньше их ширины. Высота арок во внутренних 2—3 оборотах составляет примерно $\frac{2}{3}$ высоты камер в этих оборотах. Здесь они часто имеют трапециевидную форму со слегка утолщенными вершинами. В последних оборотах между соседними арками всегда существуют перегородки, в результате чего часто наблюдаются как бы двухэтажные арочки. В осевой части образуется ячеистость от мелкой (во внутренних двух-трех оборотах) до крупной (во внешних). Толщина септ увеличивается от полюсов к устью. Во внутренних оборотах септы часто утолщены за счет развития дополнительных отложений, в результате чего у полюсов первого-второго оборотов иногда наблюдаются осевые уплотнения. Однако аксиальные уплотнения для этого вида не характерны.

Хоматы развиты на начальной камере и в первом обороте, прямоугольной формы или треугольные, слегка нависающие над устьем и круто выполаживающиеся на боках. Иногда на последующих втором и третьем оборотах отмечаются крючковидные псевдохоматы. В последних оборотах над устьем часто наблюдаются нависающие септы. Устье низкое (0,028—0,042) уплощенное, по оборотам меняет свое положение, расширяется постепенно от 0,028 в первом обороте до 0,38 мм в предпоследнем.

И з м е н ч и в о с т ь. Среди представителей, имеющихся в нашей коллекции, можно наметить две морфологические группы. Для первой группы характерны следующие признаки: субцилиндрическая форма раковины во взрослом состоянии и веретенообразная уплощенная в юношеской стадии; резкое вытягивание раковины с пятого оборота (см. таблицу, фиг. 1—3), тонкие септы; интенсивная глубокая неправильная складчатость; отсутствие аксиальных уплотнений на всех стадиях онтогенеза. Второй группе свойственны веретенообразная раковина с несколько уплощенной срединной областью (таблица, фиг. 4—8); обособление довольно массивного ювенириума, включающего три оборота и имеющего вздутоверетенообразную форму; септы в осевой области тонкие и утолщенные в срединной области из-за дополнительных отложений по вершинам арок; складчатость глубокая по всей длине раковины; отсутствие аксиальных уплотнений. Наблюдающееся обособление более массивного ювенириума происходит вследствие сближения последовательных оборотов и увеличения толщины септ.

Несмотря на отмеченные выше отличия этих групп, часто встречаются экземпляры с переходными признаками. Так, у субцилиндрических форм иногда осевые концы приострены, как и у веретенообразных. Меняется степень вздутости ювенириума; его обособленность проявляется не только в степени вздутости, но и в степени вытяну-

тости по оси. Таким образом, признаки, по которым выделяются предполагаемые морфологические группы, не постоянны и, может быть, следует относить отличия этих групп к индивидуальной изменчивости.

С р а в н е н и е. В имеющейся коллекции преобладают формы, которые ничем существенным не отличаются от описанных Л.П. Гроздиловой и Н.С. Лебедевой [1961]. Это в основном субцилиндрические формы первой группы с легким не уплотненным ювениариумом, уплощенными внутренними оборотами. Представителями второй группы с веретенообразной формой раковины с более вздутым и массивным ювениариумом в работе Л.П. Гроздиловой и Н.С. Лебедевой не указаны, хотя и имеется некоторое сходство таких форм с описанной Гроздиловой и Лебедевой *Pseudofusulina uralica forma longa* [1961, с. 209–210, табл. IX, фиг. 4–5] по характеру складчатости, характеру обособления ювениариума и свободного навивания во взрослой стадии. Но *P. uralica longa* значительно сильнее вздута как в ювениариуме, так и в последних оборотах. Отношение длины к диаметру у *P. uralica longa* 2,6–3,1 против 3,7–3,9 у *P. indigaensis*.

А.П. Морозовой и В.П. Золотовой [Морозова и др., 1980, с. 16, табл. II, фиг. 1–3] был описан вид *Pseudofusulina vicaria*, при сравнении которого с *P. indigaensis* авторами была отмечена у *P. vicaria* более вздутая форма раковины по оборотам и наличие в первом и втором оборотах осевых уплотнений, часто только "зачаточных". У представителей второй морфологической группы *P. indigaensis* из тастубских отложений р. Сулы обнаружилось существенное сходство с *P. vicaria* по следующим признакам: форма раковины у обеих удлиненно веретенообразная или субцилиндрическая с отношением $L : D$ 3,5–5,0 для *P. vicaria* и 3,1–4,2 у *P. indigaensis*. Для сравнения степени вздутости раковины по оборотам ниже приводится таблица изменений диаметров, мм.

Обороты	<i>P. vicaria</i>	<i>P. indigaensis</i>	Обороты	<i>P. vicaria</i>	<i>P. indigaensis</i>
1	0,28–0,50	0,32–0,50	5	1,86–2,54	2,09–3,28
2	0,50–0,78	0,50–0,79	5 ¹ / ₂	3,04	2,52–2,92
3	0,93–1,24	0,76–1,30	6	2,79–3,3	–
4	1,45–1,86	1,30–2,16	6 ¹ / ₂	3,38–3,72	–

Как отмечалось выше, для некоторых форм *P. indigaensis* характерно обособление ювениариума из-за утолщения септ и сближения начальных оборотов, вследствие чего и создается видимость присутствия аксиальных заполнений в начальных оборотах. Судя по изображению на таблице [Морозова и др., 1980, табл. II, фиг. 3] у некоторых форм *P. vicaria* существует также только уплотненный ювениариум, без аксиальных заполнений. Одинаков и характер складчатости у сравниваемых форм: у той и у другой в наружных оборотах складчатость глубокая, образующая изогнутые неправильной формы арочки, утолщенные в ювениариуме и в осевых концах. Так же, как и у *P. indigaensis*, у *P. vicaria* отмечаются хоматы в первом-втором оборотах и псевдохоматы в последующих.

Вышеприведенное сравнение позволяет предположить идентичность *P. vicaria* и форм, отнесенных к *P. indigaensis*. Поскольку при первоначальном описании *P. indigaensis* [Гроздилова, Лебедева, 1961] не был учтен характер изменчивости вида, диагноз вида может быть дополнен, и в этом случае вид *P. vicaria*, по-видимому, следует считать младшим синонимом *P. indigaensis*.

На основании изучения морфологии раковин вида *Pseudofusulina indigaensis* мы относим его к группе *Pseudofusulina verneuili*.

М а т е р и а л. Более 23 экземпляров из местонахождений на р. Суле в урочище Илибей, обн. 11.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижняя пермь, сакмарский ярус; Северный Тиман и Среднее Приуралье.

ЛИТЕРАТУРА

- Бархатова В.П.* Биостратиграфия карбона и нижней перми Северного Тимана: Автореф. дис. ... д-ра геол.-минерал. наук. Л.: ВНИГРИ, 1964.
- Бархатова В.П.* Биостратиграфия карбона и нижней перми Северного Тимана // Тр. ВНИГРИ. 1970. Вып. 283. С. 228.
- Гроздилова Л.П., Лебедева Н.С.* Нижнепермские фораминиферы Северного Тимана // Там же. 1961. Вып. 179. С. 161–330.
- Морозова А.П., Золотова В.П., Коновалова М.В., Огнева И.И.* Новые виды псевдофузулин сакмарского и артинского ярусов северной части Предуральяского прогиба и прилегающих территорий // Биостратиграфия артинского и кунгурского ярусов Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1980. С. 11–24.

Stratigraphical distribution and morphology determination of the *Pseudofusulina indigaensis* Grozdilova et Lebedeva, 1961

S.T. Remisova

The article is devoted to investigation of the zonal species *Pseudofusulina indigaensis* of the Ilibeisky horizon, firstly determined by V.P. Barchatova in the North Timan. Description of the Ilibeisky horizon deposits in the stratotypical area is given. The correspondence of the horizon to the lower zone of the Tastubsky horizon by the unified scale – *Pseudofusulina moelleri* zone is determined.

УДК 563.12

А.А. САБИРОВ

*Институт геологии Академии наук Таджикской ССР***О СИСТЕМАТИКЕ И ТАКСОНОМИЧЕСКОМ РАНГЕ
ПАРАТУРАММИНИДЕЙ (ФОРАМИНИФЕРЫ)**

В "Основах палеонтологии" [1959] А.В. Фурсенко было выделено надсемейство Parathuramminidea, включавшее два семейства секреторных известковых астроризид: Parathuramminidae E. Vukova, 1955 и Caligellidae Reitlinger, 1959, объединяющих 19 родов. В последующие годы число известных родов неуклонно росло и к настоящему времени превысило 40, не считая синонимов и тех родов, которые впоследствии были отнесены к водорослям. С накоплением новых данных становилась очевидной необходимость выделения новых надродовых систематических единиц для создания системы, более полно отражающей естественные взаимоотношения паратурамминидей.

А.Д. Миклухо-Маклаем [1958] было обосновано выделение в составе отряда Astorhizida нового семейства Tuberitinae, объединившего известковых форминифер с характерной полусферической, субсферической или колбообразной формой, имеющих специальное прикрепительное образование — базальный диск и способных прикрепляться к субстрату или друг к другу, образуя ложные колонии. Позднее [Миклухо-Маклай, [1963], не придавая большого значения составу и структуре стенки, пришел к заключению о неудачности выделения надсемейства Parathuramminidea в составе отряда Astorhizida на основании этого признака. Поэтому известные к тому времени роды секреторных известковых астроризид, за исключением отнесенных к туберитинидам, он включил в состав семейств Psammosphaeridae Eimer et Fickert, 1899 и Saccaminidae Brady, 1984, к которым ранее относились лишь агглютинирующие фораминиферы. В составе первого семейства им было выделено новое подсемейство Usioniinae, объединившее как секреторных, так и агглютинирующих фораминифер. Главными таксономическими признаками он считал наличие или отсутствие устьев и форму раковины.

В опубликованной годом позже работе Лёблик и Тэппен [Loeblich, Tappan, 1964], придав слишком большое значение составу и структуре стенки, включили паратурамминидей в подотряд Fusulinina, оторвав их от остальных астроризид. Объем надсемейства ими был расширен за счет включения в его состав семейства Moravamminidae Pokorny, 1951 с подсемействами Earlandiinae Cummings, 1955 и Moravammininae Pokorny, 1951. Туберитинид же они отнесли к семейству Nodosinellidae надсемейства Endothyacea.

Позднее Б.В. Поярко в [1969] предложил систематику паратурамминид, выделив в их составе подсемейства Parathurammininae, Tuberitinae и Usioniinae, понизив таксономический ранг туберитинид, как это сделали Лёблик и Тэппен [Loeblich, Tappan, 1961], и исключив из состава услоניים формы с агглюнированной песчанистой стенкой. К первому подсемейству он отнес все роды, имеющие раковины с многочисленными устьями, ко второму — все свободные и прикрепленные формы, имеющие сферическую форму без устьев. В третье объединены роды без устьев, характеризую-

щиеся менее правильной формой — оvoidной, цилиндрической или неправильно-угловатой, с пористой или непористой стенкой. Таким образом, важнейшим таксономическим признаком, отличающим два последних подсемейства, послужила форма раковин их представителей.

И.А. Антроповым [1970] разработана несколько иная систематика паратурамминид, в составе которых выделены подсемейства *Archaesphaerinae*, *Parathurammininae* и *Tuberitinae*. В отличие от Б.В. Пояркова им в последнее не включены роды, не имеющие специального прикрепительного диска, что близко к объему семейства *Tuberitinae* в понимании его автора. Эти фораминиферы с мелкими раковинами сферической или субсферической формы вместе с представителями родов с неправильной формой раковины с пористой или непористой стенкой были объединены им в подсемейство *Archaesphaerinae*, которое, таким образом, объединяет роды, включенные Б.В. Поярковым в подсемейство *Usloniinae* (*Bisphaera*, *Corbiella*, *Cribrosphaeroides*, *Uslonia*), и роды, отнесенные им к туберитининам, но не имеющие прикрепительного образования (*Archaesphaera*, *Eovolutina*, *Rauserina*, *Tscherdyncevella*), а также род *Petchorina*.

Позднее Б.В. Поярков [1979] повысил ранг подсемейств *Parathurammininae*, *Tuberitinae* и *Usloniinae*, выделив их в качестве семейств в составе надсемейства *Parathuramminidea*. К последнему также отнесено семейство *Archaesphaeridae*. Однако в отличие от И.А. Антропова в это семейство им дополнительно была включена часть родов из семейства *Tuberitinae* (*Tubeporina*, *Tubeporella*, *Diplosphaerina* (= *Quasituberitina*). Роды *Bisphaera*, *Cribrosphaeroides*, *Uslonia*, *Corbiella*, рассматривавшиеся И.А. Антроповым в составе архесферин, включены в семейство *Usloniidae* вместе с родами *Auroria* и *Parastegnammina*.

Как видно из этого краткого обзора, различная оценка таксономического значения тех или иных признаков паратурамминид обусловила различный подход к их систематике.

В 1978 г. автором известные к тому времени роды с грубопористой стенкой (*Cribrosphaeroides*, *Auroria*), отражающей специфический способ сообщения организма с внешней средой посредством грубых пор, были объединены в подсемейство *Cribrosphaerinae* в составе семейства *Parathuramminidae* наряду с подсемействами *Parathurammininae*, *Archaesphaerinae* и *Tuberitinae*. Было предложено упразднить подсемейство *Usloniinae* М.-MacLay, 1963, emend Pojarkov, учитывая, что, во-первых, в составе последнего объединены совершенно различные по строению стенки роды (с грубопористой стенкой или без видимой пористости), а во-вторых, род *Uslonia* является синонимом рода *Cribrosphaeroides*, что отмечали еще Т.В. Пронина и Б.И. Чувашов [1965]. С согласия автора в работе В.М. Задорожного и О.В. Юферева [1984] впервые было опубликовано описание семейства *Cribrosphaeridae* Sabirov с повышением ранга выделенного раньше подсемейства. Однако авторы пошли дальше, расширив объем и изменив диагноз семейства за счет включения в его состав новых подсемейств *Kalijanellinae* (*Kalijanella* и *Uslonia*) и *Irregularininae* (*Bisphaera*, *Irregularina*, *Quasiirregularina*). Включение последнего подсемейства в состав семейства, на наш взгляд, является неудачным, так как объединенные в него роды не имеют грубопористой стенки и к тому же род *Irregularina* близок к роду *Parathurammina*, от представителей которого отличается лишь менее правильной формой раковины.

В этой работе авторы предложили систематику паратурамминид, принимая их в ранге надсемейства. В составе последнего наряду с семейством *Cribrosphaeridae* они выделяют семейства *Archaesphaeridae* (*Archaesphaera*, *Vicinesphaera*, *Eovolutina*, *Rauserina*, *Serginella*), *Parathuramminidae* (новые подсемейства *Dagmarellinae* и *Cushmanellinae*), *Tuberitinae* (*Tuberitinae* и новое подсемейство *Tubeporininae*) и новые семейства *Uralinellidae* (*Uralinella*, *Ivdelina*, *Sogdianina*) и *Ivanovellidae* (*Ivanovella* и *Neoivanovella*).

В этой систематике радикально пересмотрен ранг рода *Parathurammina*. Диагноз семейства *Parathuramminidae*, измененный Б.И. Чувашовым [1965] и О.В. Юферевым [Задорожный, Юферев, 1984] совпадает с диагнозом рода *Parathurammina*. Выделенные в его составе новые подсемейства объединяют 10 родов и подродов, общий объем которых соответствует объему рода *Parathurammina* по первоначальному диагнозу И.С. Сулейманова [1945]. В этой классификации не выдерживается единый принцип выделения таксономических единиц, поэтому часто близкие формы попадают в разные роды и подсемейства, в результате чего границы между последними расплывчаты. Например, в подсемейство *Dagmarellinae* объединены паратураммины с тонкостенными формами с сосочковидными или трубчовидными устьевыми возвышениями, а в подсемейство *Cushmanellinae* — формы с толстой стенкой без устьевых возвышений, либо с трубчовидными или коническими устьевыми возвышениями. В результате в последнее подсемейство попали виды подрода *Radiosphaerella* и рода *Polygonella*, которые имеют трубчатые устьевые возвышения и более близки к родам, помещенным в подсемейство *Dagmarellinae*. В данном случае признаком подсемейственного ранга послужила толщина стенки. Однако и по этому признаку перечисленные выше таксоны и некоторые виды из других родов подсемейства *Cushmanellinae* практически трудно отделимы от родов подсемейства *Dagmarellinae*. С другой стороны, в составе последнего выделяются роды либо по форме устьевых возвышений, либо по характеру стенки (одно- или трехслойная), либо по форме раковины или внутренней полости. На наш взгляд, удачным в данной систематике является выделение в составе паратурамминид новых семейств *Ivanovellidae* и *Uralinellidae*, а также подсемейства *Tuberogininae*, что, с одной стороны, подчеркнуло существенное отличие включенных в первые два таксона родов от паратурамминид (*s. str.*), а с другой придало большее таксономическое значение признаку трехслойности стенки у туберитинид.

После установления в 1959 г. семейства *Caligellidae*, первоначально объединявшего роды *Caligella*, *Baituganella*, *Evlania*, *Paracaligella*, *Paratikhinella* и *Tikhinella*, систематика его претерпела следующие изменения. Лёблик и Тэппен [Loeblich, Tappan, 1964] включили род *Paratikhinella* в состав выделенного ранее Каммингом [Cummings, 1955] семейства *Earlandiidae*, понизив ранг последнего до подсемейства. Б.В. Поярков [1969] дополнительно включил в семейство *Caligellidae* роды *Archaelagena*, *Earlandia* и *Petchogina*, исключив из его состава род *Evlania*, в отличие от других родов имеющий светлую, гомогенную стенку.

Е.А. Рейтлингер [Меннер, Рейтлингер, 1971] роды *Paratikhinella* и *Tikhinella* отнесла к семейству *Earlandiidae*, основываясь на их близкой филогенетической связи с родом *Earlandia*. Вслед за Каммингом, установившим в камменноугольных отложениях филогенетический ряд родов, развивавшихся в направлении выработки однородного многокамерного строения раковины у двухкамерных трубчатых форм — *Earlandia* — *Earlandinella* — *Earlandinita*, ею выделен подобный ряд в девоне: *Earlandia* — *Paratikhinella* — *Tikhinella*.

Б.В. Поярков [1979] несколько видоизменил предложенную им ранее систематику семейства *Caligellidae*. Род *Archaelagena* отнесен к паратурамминидам, а род *Tikhinella*, на основе анализа изменчивости — к нодозаридам. Роды *Earlandia* и *Paratikhinella* рассматриваются в составе ирландиид, причем и калигеллид и эрландиид он включил в надсемейство *Hypostreppinoidea* Rumbler, 1895, тем самым исключив их из надсемейства *Parathuramminidea*.

В последние годы вопросам систематики надсемейства *Parathuramminidea*, положению его в системе высших таксонов фораминифер и таксономическому рангу вновь уделяется внимание в работах некоторых зарубежных исследователей. При этом за основу принимается система, разработанная Лёбликом и Тэппен [Loeblich, Tappan, 1964]. Так, например, Кониль и др. [Conil et al., 1979] надсемейство *Parathuramminacea* вместе с *Endothyracea* и *Fusulinacea*, объединяющими многокамерных фораминифер, включают в подотряд *Fusulinina*. При этом в составе первого выделяют семейства

Calcisphaeridae, Usloniidae, Parathuramminidae и Caligellidae. Семейство же Earlandiidae они относят к надсемейству Endothyraea.

Лёблик и Тэпшен [Loeblich, Tappan, 1984] также придают большую самостоятельность ирландидам, исключив их из состава надсемейства Parathuramminacea и приняв их в ранге отдельного надсемейства в подотряде Fusulinina.

Как видно из краткого знакомства с историей развития взглядов на систему паратурамминидей, различные исследователи по-разному относятся к принципам систематики этого надсемейства и оценивают значение тех или иных таксономических признаков, следствием чего являются большие различия предложенных ими систем.

Опыт многолетнего изучения паратурамминидей привел автора к выработке определенных взглядов на принципы систематики и классификацию надсемейства, основанные на всестороннем изучении морфологии, палеоэкологии, стратиграфического распространения его представителей, найденных в Таджикистане, анализе имеющейся литературы, учете систематических построений предыдущих исследователей и современной тенденции к повышению таксономического ранга фораминифер.

Признание решающего значения состава и первичной структуры стенки для систематики астроризид в настоящее время мало у кого вызывает сомнение. Поэтому главным таксономическим признаком для всего надсемейства Parathuramminidea по "Основам палеонтологии", отличающим его от остальных астроризид, следует считать наличие первичной секреторной известковой микрогранулярной стенки. Происхождение и таксономическое значение второго светлого стекловатого слоя, отмеченного многими исследователями, вызывает больше разногласий. Автор присоединяется к мнению исследователей [Быкова, 1955], указывающих, что в некоторых случаях дополнительные слои стенки, возможно, являются вторичными образованиями, как, например, светлый кальцитовый слой у раковин бисфер, некоторых паратураммин и т.д. Этот слой отмечается то на внутренней, то на внешней поверхности раковины, не всегда четко выделен у всех особей, бывает сплошным или частично развитым, проявляется у представителей различных систематических групп и чаще всего является единственным отличием различных представителей одного и того же вида. Во многих случаях выявляется бесструктурность, аморфность этого слоя, в связи с чем, по-видимому, его часто называют "стекловатым". По всей вероятности, его происхождение вторично, связано с особенностями захоронения и диагенеза и, возможно, обусловлено сохранением и фоссилизацией при гибели организма некоторых метаплазматических и аллоплазматических образований, всегда находящихся в цитоплазме (растворенные минеральные соли, некоторые внутренние скелетные образования органического состава, минеральные зерна и другие подобные включения), не принимающих участия в строении основной первичной стенки, структура которой жестко определяется генетически обусловленными процессами, происходящими при участии известквыделяющего аппарата фораминифер. Как известно, в течение жизни протоплазма у них может временами полностью изливаться наружу (в этом случае раковина становится как бы образованием внутреннего скелета) или концентрироваться внутри. Поэтому, если вышеприведенный механизм образования дополнительного слоя верен, присутствие его то снаружи, то внутри раковины находит удовлетворительное объяснение. Этот вторичный бесструктурный светлый стекловатый слой нужно отличать от светло-серого зернистого (например, второй наружный слой у представителей рода *Augonia*) и от стекловато-лучистого с радиальной ориентировкой кристаллов кальцита, характерного для нодозаррид и связанного с деятельностью их известквыделяющего аппарата. Как известно, для палеозойских нодозаррид характерна стенка с комбинацией микрогранулярного и стекловато-лучистого слоя, что четко отличает их от паратурамминидей. Поэтому, например, включение Б.В. Поярковым [1979] рода *Tikhinella*, имеющего однослойную микрогранулярную стенку, в одну группу с родами *Eonodosaria*, *Eogeinitzina*, *Frondilina* подсемейства *Nodosariinae* Ehrenberg, 1838, так же как отнесение этого рода (как синоним рода *Nodosinella*) в состав семейства *Nodosinellidae* Rhumbler, 1895 Лёбликом и Тэпшен [Loeblich, Tappan, 1964], неправомерно.

Следующим признаком, имеющим высокий таксономический ранг и позволившим авторам "Основ палеонтологии" [1959] выделить в надсемействе Parathuramminidea два семейства — Parathuramminidae и Caligellidae, является общий план строения раковины. Для калигеллид характерно наличие округлой начальной камеры и второй трубчатой, неподделенной или подразделенной с помощью пережимов и переломов стенки, псевдосепт, септ и сообщающейся с внешней средой посредством конечного устья. Включение в данное семейство рода Baituganella, не имеющего определенного устья, следует признать неудачным.

Наличие трехслойной стенки, внешний и внутренний слои которой микрогранулярные, а средний — светлый, серый, отличающийся структурой слагающего его карбоната кальция, является важным таксономическим признаком, проявляющимся в различных филогенетических ветвях и имеет значение признака родового или подсемейственного ранга. Истинную трехслойность нужно отличать от ложной, обусловленной вложением раковин друг в друга [Антропов, 1970; Сабиров, 1982].

Присутствие или отсутствие устьев у однокамерных и концентрических двухкамерных форм является важным таксономическим признаком. В настоящее время паратурамминидей с устьями все исследователи выделяют в отдельное семейство или даже надсемейство, что является вполне обоснованным. Однако не следует придавать большого значения внешней форме их раковин, как это иногда делается, считая ее таксономическим признаком высокого ранга, часто семейственной категории, так как форма у этих, часто неправильных несимметричных фораминифер очень пластична. Представители некоторых родов могут менять свою форму в больших пределах: от правильной до совершенно причудливой. В то же время другие признаки (наличие или отсутствие устьев или пор, характер строения стенки, способ подразделения камеры на более мелкие части или "псевдокамеры", строение устьев и их количество, иногда форма внутренней полости и т.д.) остаются более стабильными, отражая общие закономерности строения протоплазматического тела и характер связи организма с внешней средой, что и позволяет в комбинации классифицировать их вплоть до видового уровня. Форма раковин у однокамерных паратурамминидей, как правило, в различных филогенетических ветвях служит признаком родового, видового и внутривидового отличия.

Значение некоторых других признаков для систематики этой группы можно выявить из диагнозов конкретных таксонов и замечаний к ним предлагаемой ниже системы, в которой надсемейство Parathuramminidea [Основы палеонтологии, 1959] возведено в ранг отряда в составе надотряда Astorhizoida, что диктуется необходимостью повышения таксономического ранга фораминифер, основанной на изучении современных их представителей.

О Т Р Я Д PARATHURAMMINIDA

Д и а г н о з. Раковины свободные или прикрепленные, иногда ложноколониальные, одно- реже двухкамерные, от шарообразной до неправильно-угловатой формы, либо однорядные прямолинейные трубчатые двух- или многокамерные; устья многочисленные, редкие или одиночные, либо отсутствуют; стенка известковая, секреторная, одно-, двух-, трех-, или многослойная, с постоянным, темным в шлифах микрогранулярным слоем, непористая, либо со скрытой, тонкой или грубой пористостью.

В о з р а с т. Кембрий — пермь.

С о с т а в. Подотряды Parathuramminina, Earlandiina.

ПОДОТРЯД PARATHURAMMININA

Д и а г н о з. Раковины одно- реже двухкамерные от шарообразной до неправильно-угловатой формы, иногда различным образом подразделенные на два или больше камероподобных участка или псевдокамеры, с устьями или без них.

В о з р а с т. Кембрий — карбон.

С о с т а в. Надсемейства Parathuramminacea и Archaesphaeracea.

Д и а г н о з. Раковины свободные или прикрепленные, иногда ложноколониальные, одно- реже концентрически двухкамерные, сферической, овоидной, округло-угловатой формы; устья многочисленные на концах устьевых горлышек или возвышений или непосредственно на поверхности раковины (редко устье единственное); иногда дополнительно имеются многочисленные слепые выросты; стенка одно-, двух- или трехслойная, непористая, редко тонкопористая с постоянным однородным микрогранулярным слоем.

В о з р а с т. Ордовик—карбон.

С о с т а в. Семейства *Parathuramminidae*, *Ivanovellidae*, *Uralinellidae*.

З а м е ч а н и я. Объем надсемейства принимается уже, чем у А.В. Фурсенко [Основы палеонтологии, 1959], т.е. трубчатые двухкамерные и многокамерные формы отнесены к подотряду *Earlandiina*, а однокамерные без устьев — к надсемейству *Archaesphaeracea*.

Главные диагностические признаки надсемейства — наличие многочисленных устьев при однокамерном или концентрически двухкамерном строении раковины.

СЕМЕЙСТВО PARATHURAMMINIDAE E. BUKOVA, 1955

Д и а г н о з. Раковины свободные, редко прикрепленные, однокамерные, сферической, овоидной, многогранной, округло-угловатой или неправильной формы; стенка одно-, двух- или трехслойная, непористая, редко тонкопористая; устья многочисленные (редко единичные), на концах устьевых горлышек или непосредственно на поверхности раковины.

В о з р а с т. Ордовик—карбон.

С о с т а в. Роды *Parathurammina* Suleimanov, 1945; *Hemithurammina* Mamet, 1973; *Irregularina* Vissarionova, 1950; *Pachythurammina* Vachard, 1977; *Palachemonella* Beckman, 1953; *Paralagena* Sabirov, 1986; *Parathuramminites* Antropov, 1970; *Saltovskajina* Sabirov, 1982.

З а м е ч а н и я. Отличительный признак семейства — отсутствие на поверхности раковины каких-либо дополнительных образований, кроме устьевых возвышений при однокамерном строении. Из состава рода *Irregularina* необходимо исключить формы, описанные некоторыми исследователями [Рейтлингер, 1954, с. 62—63; Быкова, 1955, с. 21—22; Чувашов, 1965, с. 27; Манукалова-Гребенюк, 1974, с. 21—24], как не имеющие определенных устьев. Ряд форм из последней работы относится в одних случаях к калигеллидам (широкое устье на конце трубчатой камеры), в других за устье приняты несохранившиеся участки стенки, т.к. такие тонкостенные формы не могут образовывать широкие устья без укрепления их посредством устьевых возвышений, как это наблюдается у тонкостенных паратураммин. Род *Irregularina*, согласно первоначальному диагнозу и типовому виду, отличается от рода *Parathurammina* лишь неправильной формой. Не исключено, что к нему относятся уродливые или деформированные формы паратураммин. Выделение рода *Vithurammina* M.-MacIay, 1963 неудачно, так как к нему отнесены формы с вложенными друг в друга раковинами паратураммин. На поздней стадии развития паратурамминид проявляется новый признак — пористость стенки (род *Pachythurammina*).

СЕМЕЙСТВО IVANOVELLIDAE TCHUVASHOV ET JUFEREV, 1984

Д и а г н о з. Раковины свободные, однокамерные, сферической и субсферической формы; стенка раковины двухслойная: внутренний — тонкий, темный, микрогранулярный, внешний — толстый, серый или светло-серый, рыхлый, иногда редуцированный; устья многочисленные на концах массивных устьевых возвышений; кроме того, имеются полные замкнутые трубчатые образования и прямые или ветвящиеся выросты внутреннего слоя.

В о з р а с т. Верхний силур—девон.

С о с т а в. Роды *Ivanovella* Pronina, 1969 и *Neoivanovella* Tchuvashov et Juferev, 1981.

З а м е ч а н и я. Для семейства характерно наличие наряду с устьевыми возвышениями дополнительных образований на поверхности раковины. Внешний слой, возможно, имеет вторичную природу. Авторы родов отмечают его невыдержанность, редуцированность, а для рода *Neoivanovella* прямо указывается на возможную связь формирования его внешнего слоя с условиями захоронения. Роды различаются характером дополнительных образований.

С Е М Е Й С Т В О URALINELLIDAE TCHUVASHOV, JUFEREV ET ZADOROZHNYI,
1984, EMEND. MINI

Д и а г н о з. Раковины прикрепленные, двухкамерные с объемлющими одна другую камерами, часто ложноколоннальные, сферической округло-угловатой или многогранной формы; стенка однослойная; устья многочисленные на концах трубчатых устьевых возвышений, начинающихся с внутренней или внешней камеры.

В о з р а с т. Верхний силур—нижний карбон.

С о с т а в. Роды *Uralinella* E. Vukova, 1952; *Maclayina* Saltovskaja, 1981; *Turkmeniella* M.-Maclay, 1963.

З а м е ч а н и я. Отличительный признак — концентрически двухкамерное строение при наличии многочисленных устьевых возвышений. Маклайны отличаются от туркмениел менее развитыми устьевыми возвышениями и меньшими размерами, что, в сущности, для паратурамминацей является видовым признаком, а от *Uralinella* оба рода отличаются тем, что устьевые возвышения у них начинаются не с внутренней камеры, а с внешней. Не исключено, что к ним относятся часто встречаемые случаи роста одной раковины в другой, как отмечалось выше для паратураммин. Формы, отнесенные к этим двум родам, требуют дополнительного изучения и пока условно рассматриваются как возможные промежуточные формы между паратурамминами и уралинеллами.

НАДСЕМЕЙСТВО ARCHAESPHAERACEA ANTROPOV, 1970

Д и а г н о з. Раковины свободные или прикрепленные одно-, или двухкамерные, шаровидной, полусферической, овальной, вытянутой или иной формы, иногда с перегородками, перегородками или псевдосептами, иногда покрыты шипами, соседние камеры у двухкамерных форм связаны простым отверстием; стенка раковины известковая, одно- редко двух-, трех- или многослойная, с постоянным микрогранулярным слоем, со скрытой, тонкой или грубой пористостью.

В о з р а с т. Кембрий—карбон.

С о с т а в. Семейства *Archaesphaeridae*, *Bisphaeridae*, *Rauserinidae*, *Cribrosphaeridae*, *Tuberitinidae*.

З а м е ч а н и я. Иногда отмечается наличие непостоянного светлого стекловатого слоя на внутренней или внешней поверхности раковины. Характерный признак надсемейства — отсутствие устьев, за исключением некоторых форм семейства *Cribrosphaeridae*, о чем будет сказано ниже.

С Е М Е Й С Т В О ARCHAESPHAERIDAE ANTROPOV, 1970, EMEND. MINI

Д и а г н о з. Раковины свободные, редко прикрепленные, однокамерные, шарообразной или субшарообразной формы, иногда покрыты шипами; стенка раковины одно-, трех- или многослойная со скрытой или тонкой пористостью; устьев нет.

В о з р а с т. Кембрий—карбон.

С о с т а в. Подсемейства *Archaesphaerinae*, *Neoarchaesphaerinae*, *Pachysphaerinae*.

З а м е ч а н и я. Впервые в ранг семейства этот таксон возведен Б.В. Поярковым [1979] из подсемейства *Archaesphaerinae* Antropov, 1970. Из состава семейства в его понимании исключены роды, относящиеся к туберитинидам, а также формы двухкамерные и неясного систематического положения — *Rauserina*, *Eovolulina*, *Arakaevella*.

Д и а г н о з. Раковины свободные, субшарообразной, шарообразной или близкой формы; стенка раковины одно-, редко многослойная, скрытопористая.

В о з р а с т. Кембрий—карбон.

С о с т а в. Роды *Archaesphaera* Suleimanov, 1945; *Serginella* Pronina, 1963; *Vicinesphaera* Antropov, 1950.

ПОДСЕМЕЙСТВО NEOARCHAESPHAERINAE SABIROV, SUBFAM. NOV.

Д и а г н о з. Раковины свободные или прикрепленные от сферической до полусферической формы, поверхность покрыта прямыми или ветвящимися выростами; стенка раковины однослойная, микрогранулярная.

В о з р а с т. Верхний силур—девон.

С о с т а в. Роды *Neoarchaesphaera* M.-MacIay, 1963; *Atjusella* L. Petrova, 1981; *Ratella* Kotlyar, 1982.

З а м е ч а н и я. Отличительный признак — наличие выростов на поверхности раковины. Род *Atjusella* отличается от рода *Neoarchaesphaera* лишь способностью прикрепляться, а род *Ratella* от двух других — ветвящимися выростами.

ПОДСЕМЕЙСТВО PACHYSPHAERINAE SABIROV, SUBFAM. NOV.

Д и а г н о з. Раковины свободные, маленькие, сферической и субсферической формы; стенка раковины толстая, одно- или трехслойная, пористая.

В о з р а с т. Средний девон—пермь.

С о с т а в. Роды *Pachysphaerina* Conil et Lys, 1968; *Tamarina* L. Pertova, 1981.

З а м е ч а н и я. Отличительный признак подсемейства — толстая, пористая стенка.

СЕМЕЙСТВО BISPHAERIDAE SABIROV, FAM. NOV.

Д и а г н о з. Раковины свободные, однокамерные, субшарообразной, овоидной, неправильной, вытянутой палочковидной формы, с пережимками, выступами стенки, иногда с короткими перегородками; стенка однослойная микрогранулярная, редко грубозернистая с включениями крупных зерен кальцита, иногда с дополнительным светлым слоем.

В о з р а с т. Девон—нижний карбон.

С о с т а в. Роды *Bisphaera* Birina, 1948; *Corbiella* (Antropov), 1950; *Quasiirregularina* Sabirov, 1978; *Parastegnammina* Pojarkov, 1969; *Vulgarella* Michno, 1975.

З а м е ч а н и я. От представителей семейства *Archaesphaeridae* отличаются менее правильной и более разнообразной пластичной формой, более крупными размерами.

СЕМЕЙСТВО RAUSERINIDAE SABIROV, FAM. NOV.

Д и а г н о з. Раковины свободные, овальной, либо неправильно-угловатой или удлинено-округлой формы с подразделением полости раковины выростами стенки, пережимками или псевдосептами на две камеры или несколько псевдокамер; у двухкамерных форм камеры сообщаются между собой простым отверстием; стенка раковины однослойная, микрогранулярная, скрытопористая; устья отсутствуют.

В о з р а с т. Силур—нижний карбон.

С о с т а в. Роды *Rauserina* Antropov, 1950; *Baituganella* Lipina, 1955; *Petchorina* Reitlinger, 1962.

З а м е ч а н и я. Отличительный признак семейства — подразделение раковины на камеры или псевдокамеры с сохранением сообщения между ними.

Д и а г н о з. Раковины свободные, редко прикрепленные, однокамерные от сферической до неправильно-угловатой формы, с пережимами, вздутиями и выростами; стенка раковины одно- или двухслойная, с постоянным микрогранулярным слоем, грубопористая; устья отсутствуют или представлены одним или несколькими широкими устьевыми горлышками.

В о з р а с т. Силур—нижний карбон.

С о с т а в. *Cribrosphaeroides* Reitlinger, 1954; *Auroria* Pojarkov, 1969; *Kalijanella* L. Petrova, 1981.

З а м е ч а н и я. Главный таксономический признак семейства — наличие грубопористой стенки, а эпизодическое появление на разных уровнях филогенетического развития семейства устьев (*Cribrosphaeroides novita* Pronina, *C. apertus* Pronina, *Auroria aperta* Sabirov, *Kalijanella* L. Petrova) является новообразованием, не получившим дальнейшего развития и регрессирующим, по-видимому, по причине функциональной нецелесообразности (при наличии грубых пор, хорошо выполняющих роль устьев).

СЕМЕЙСТВО TUBERITINIDAE M.-MACLAY, 1958

Д и а г н о з. Раковины прикрепленные, однокамерные или свободные двухкамерные, часто ложноколониальные; камеры колбообразные, правильные полусферические или близкие к сферическим, соединяющиеся друг с другом или прикрепляющиеся посредством специального прикрепительного образования — гладкого базального диска или "ножки" или без них (редко); стенка раковины однослойная, микрогранулярная, иногда двухслойная с серым зернистым внешним слоем или трехслойная с серым зернистым средним слоем, пористая или скрытопористая.

В о з р а с т. Девон—пермь.

С о с т а в. Подсемейства *Tuberitinae* и *Tubeporinae*.

З а м е ч а н и я. Наличие или отсутствие видимой пористости у туберитинид обычно является признаком родового отличия, но иногда, как отмечали А.Д. Миклухо-Маклай [1963] и Б.В. Поярков [1969], развитие пористости имеет ранг видového признака.

ПОДСЕМЕЙСТВО TUBERITININAE M.-MACLAY, 1958

Д и а г н о з. Раковины однокамерные, прикрепляющиеся посредством базального диска или свободные двухкамерные; стенка однослойная, микрогранулярная, редко двухслойная, пористая или скрытопористая.

В о з р а с т. Девон—пермь.

С о с т а в. Роды *Tuberitina* Galloway et Harlton, 1928; *Diplosphaerina* Derville, 1931; *Eotuberitina* M.-MacLay, 1958; *Mendipsia* Conil et Longerstaey, 1979.

З а м е ч а н и я. Род *Capidulina* Maslov, 1935 рассматривается как синоним рода *Tuberitina*, а роды *Neotuberitina* M.-MacLay, 1958 и *Quasituberitina* Pojarkov, 1961 — как синонимы рода *Diplosphaerina*.

ПОДСЕМЕЙСТВО TUBEPORININAE ZADOROZHNYI, 1984, EMEND. MINI

Д и а г н о з. Раковины однокамерные, прикрепляющиеся базальным диском, выступом, "ножкой" или уплощенной стороной (редко) либо свободные двухкамерные; стенка раковины пористая или скрытопористая, трехслойная с внутренним и внешним тонкими микрогранулярными и средним — толстым, серым, зернистым слоями; иногда функцию пор несут многочисленные поровые каналы, подобные устьевым.

В о з р а с т. Девон—карбон.

С о с т а в. Роды *Tubeporina* Pronina, 1960; *Bituberitina*, M.-MacLay, 1965; *Ivdelina* Malakhova, 1963; *Sogdianina* Saltovskaja, 1973; *Tubeporella* Pronina, 1969.

З а м е ч а н и я. В первоначальном диагнозе рода *Bituberitina* отмечалось двухкамерное строение, однако дополнительное изучение девонских представителей показало,

что они являются однокамерными формами, имеющими трехслойную стенку. Род *Orientina*, являющийся синонимом рода *Ivdelina* [Сабилов, 1974] Б.В. Поярковым рассматривается в составе туберитинин, а род *Ivdelina* — в составе паратурамминин, так как в первоначальном диагнозе рода указаны многочисленные устья. Однако "устьевые каналы" у ивделин аналогичны порам (или поровым каналам) у родов *Tuberogina* и *Tuberorella*, с которыми их объединяет также одинаковое строение стенки и сходный образ жизни (отмечены даже случаи прикрепления ивделин с помощью базального диска, а не "ножки"), поэтому они помещены в состав тубепоринин. Род *Sogdianina* отнесен к тубепорининам, благодаря сходству в образе жизни, строении стенки и близости к роду *Ivdelina*, от которого отличается постоянным отсутствием ножки.

ПОДОТРЯД EARLANDIINA

Диагноз. Раковины свободные (?) трубчатые, чаще всего с обособленной начальной камерой, трубчатая часть неподразделенная либо посредством пережимов, переломов, псевдосепт и септ подразделенная на нерегулярные камеры или псевдокамеры; стенка микрогранулярная, иногда грубозернистая однородная или пористая; устье на конце трубчатой части.

Возраст. Силур—пермь.

Состав. Семейства *Earlandiidae*, *Caligellidae*.

Замечания. Отличительный признак подотряда — трубчатое строение раковины с конечным устьем.

СЕМЕЙСТВО EARLANDIIDAE CUMMINGS, 1955

Диагноз. Раковины правильные трубчатые, обычно с обособленной начальной камерой, трубчатая часть неподразделенная или состоит из однорядной серии возрастающих псевдокамер или камер, отделенных друг от друга короткими псевдосептами или септами с простым отверстием посередине; стенка микрогранулярная, иногда с включениями более грубых зерен кальцита, однородная, редко пористая.

Возраст. Силур—пермь.

Состав. Роды *Earlandia* Plummer, 1930; *Lugtonia* Cummings, 1955; *Oldella* Pronina, 1968; *Paratikhinella* Reitlinger, 1954; *Tikhinella* E. Bykova, 1952.

Замечания. Помещенные Каммингсом [Cummings, 1955] в состав ирландиид роды *Earlandinella* и *Earlandinita* являются младшими синонимами родов *Paratikhinella* и *Tikhinella*, т.к. их диагнозы и изображения идентичны.

СЕМЕЙСТВО CALIGELLIDAE REITLINGER, 1959

Диагноз. Раковины свободные (?), неправильные, состоящие из округлой, угловато-округлой начальной камеры и второй трубчатой, или трубчатые неправильных очертаний без обособления начальной камеры, подразделенные пережимами, переломами стенки или псевдосептами на различные по размерам и форме нерегулярные псевдокамеры; стенка однородная, микрогранулярная, редко грубозернистая, иногда пористая; устье простое, на конце трубки.

Возраст. Силур—карбон.

Состав. Роды *Caligella* Antropov, 1950; *Glubokoevella* Pronina, 1970; *Paracaligelloides* Reitlinger, 1965.

Замечания. Из состава семейства исключены роды, не имеющие конечного устья и трубчатого строения (*Baituganella*, *Petchorina*). Роды *Paracaligella* Lipina, 1955 и *Eotikhinella* Pronina, 1980 рассматриваются как синонимы рода *Caligella*.

Insertae sedis

К этой группе отнесены роды неясного систематического положения, не имеющие устьев и видимых пор, раковины которых подразделены на камеры, полностью изолированные друг от друга: *Arakaevella* Pronina, 1963; *Eoammosphaeroides* Pronina, 1970; *Eovolulina* Antropov, 1950; *Polysphaerinella* Mamet, 1973; *Turaensis* Pronina, 1970.

З а м е ч а н и я. По сообщению Л.Г. Петровой, у нее и Б.И. Чувашова создано мнение, что к роду *Arakaevelia* отнесены поперечные сечения водорослей рода *Botomipella*. В первоначальном диагнозе рода *Evolutina* указывается наличие простого терминального устья. Оно наблюдается также на изображении голотипа в виде простого отверстия в стенке. Однако впоследствии устье никем не наблюдалось. А.Д. Миклухо-Маклай [1963] отмечает в диагнозе рода неопределенность устья и неудачность изображения голотипа в "Основах палеонтологии". Возможно, у голотипа была сломана часть стенки, что и было принято за устье. Как показывает опыт изучения примитивных фораминифер, у подобных тонкостенных форм раковина у устьев обязательно укрепляется посредством устьевых возвышений и только у толстостенных форм устья непосредственно открываются на поверхности раковины.

ЛИТЕРАТУРА

- Антропов И.А.* К вопросам систематики, филологии и стратиграфического распространения паратурамминид // Тр. Геол. ин-та Мингео СССР. 1970. С. 138–150.
- Быкова Е.В.* Фораминиферы и радиолярии девона Волго-Уральской области и Центрального девонского поля и их значение для стратиграфии // Фораминиферы, радиолярии и ostracodes девона Волго-Уральской области. Л.: Гостехиздат. 1955. С. 5–190.
- Задорожный В.М., Юферев О.В.* Foraminifera // Палеозой юго-востока Западно-Сибирской плиты. Новосибирск: Наука, 1984. С. 70.
- Манукалова-Гребенюк М.Ф.* Фораминиферы верхнедевонских отложений Днепровско-Донецкой и Припятской впадин. М.: Недра, 1974. 64 с.
- Меннер В.В., Рейтлингер Е.А.* Провинциальные особенности фораминифер среднего и позднего девона севера Сибирской платформы // Систематика, палеобиогеография и стратиграфическое значение фораминифер. М.: Наука, 1971. С. 25–38.
- Миклухо-Маклай А.Д.* Новое семейство фораминифер – *Tuberitinae*. // Вопр. микропалеонтологии. 1958. Вып. 2. С. 130–135.
- Миклухо-Маклай А.Д.* Верхний палеозой Средней Азии. Л.: Изд-во ЛГУ. 1963. 329 с.
- Основы палеонтологии: Общая часть: Простейшие. М.: Изд-во АН СССР. 1959. 482 с.
- Поляков Б.В.* Стратиграфия и фораминиферы девонских отложений Тянь-Шаня. Фрунзе: Илим, 1969. 185 с.
- Поляков Б.В.* Развитие и распространение девонских фораминифер. М.: Наука, 1979. 172 с.
- Пронина Т.В., Чувашов Б.И.* Эволюционное развитие, систематика, палеоэкология и стратиграфическое значение семейства *Parathuraminidae* // Систематика и филология фораминифер и остракод. М.: Наука, 1965. С. 71–82. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 9).
- Рейтлингер Е.А.* Девонские фораминиферы некоторых разрезов восточной части Русской платформы // Палеонтологический сборник. М.: Гостехиздат, 1954. № 1. С. 52–81.
- Сабиров А.А.* Систематика, экология и стратиграфическое значение рода *Ivdelina* (Foraminifera) // Новые данные по геологии Таджикистана. Душанбе: Тадж. ун-т, 1974. Вып. 3. С. 45–52.
- Сабиров А.А.* К классификации паратураммин // Изв. АН ТаджССР. Отд-ние. физ.-мат., хим. и геол. наук. 1982. № 3 (85). С. 62–67.
- Сулейманов И.С.* Новые виды мелких фораминифер из турнейского яруса Ишмимбаевского нефтеносного района // Докл. АН СССР. 1945. Т. 48, № 2. С. 130–134.
- Чувашов Б.И.* Фораминиферы и водоросли из верхнедевонских отложений западного склона Среднего и Южного Урала // Фораминиферы девона и перми Урала. Свердловск: Урал. фил. АН СССР, 1965. С. 3–154.
- Conil R., Longerstaey P.J., Ramsbottom W.H.S.* Matériaux pour l'étude micropaléontologique du Dinantien de Grande – Bretagne // Mém. Inst. géol. Univ. Louvain. 1979. Vol. 30. P. 187.
- Cummings R.* *Nodosinella* Brady, 1876 and associated Upper Paleozoic genera // Micropaleontology. 1955. Vol. 1, N 3. P. 221–238.
- Loeblich A., Tappan H.* Suprageneric classification of the Rhizopodez // J. Paleontol. 1961. Vol. 35. P. 245–330.
- Loeblich A., Tappan H.* Treatise on invertebrate paleontology. Pt C. Protista 2. N.Y.: Geol. Soc. Amer.: Univ. Kans. press, 1964. 900 p.
- Loeblich A.R., Tappan H.* Suprageneric classification of the Foraminifera (Protozoa) // Micropaleontology. 1984. Vol. 30, N 1. P. 1–70.

On systematics and taxonomical range of *Parathuraminidea* (Foraminifera)

A.A. Sapiro

The questions of *Parathuraminidea* systematics and taxonomical range are considered. Detailed consideration of the matter is given. The *Parathuraminidea* rank is raised up to order. Diagnosis up to suborders, subfamilies and families is given.

УДК 563.125.6.01

А.В. ДЖЕНЧУРАЕВА

Управление геологии Киргизской ССР

К СИСТЕМАТИКЕ РОДОВ PSEUDOSTAFFELLA И NEOSTAFFELLA
(фузулиницы)

Род *Pseudostaffella* был впервые выделен М.Л. Томпсоном в 1942г. [Thompson, 1942]. В качестве диагностических признаков были указаны следующие: раковина маленькая, от сферической до субсферической по форме с закругленными или слегка сжатыми (умбиликатными) полюсными областями. Отношение L к D у зрелых экземпляров от 1 : 1 до 1 : 0,8. Периферия широко закругленная в продолжение всего роста. Зрелые экземпляры достигают максимального размера от 0,5 до 1,8 мм в ширину и 0,5—1,7 мм в длину. Число оборотов у зрелых экземпляров от четырех до семи. У некоторых экземпляров ось навивания ювенария наклонена под большим углом к оси внешних оборотов (эндотироидный тип навивания). Септы многочисленные, нескладчатые, прямые или слегка изогнутые в полюсных областях. Туннель единичный, имеющий очень неправильный и асимметричный путь и узкий угол. Хоматы хорошо развиты, обычно высотой более половины высоты камер. О стенке говорится, что она обычно тонкая и состоит из тектума, верхнего и нижнего текториев; у видов, представители которых обладают крупными раковинами, имеется диафанотека. Но в примечании Томпсон указывает, что "диафанотека", которая была для этих форм описана, по-видимому, представляет собой несколько более плотную верхнюю часть нижнего тектория, а не истинную диафанотеку.

При выделении рода *Pseudostaffella* Томпсон отнес к нему, кроме генотипа *Pseudostaffella neednami*, еще четыре описанных ранее вида штаффелл, распространенных на территории Америки: *Staffella keytei* Roth et Skinner, *S. keytei* Roth et Skinner var. *maccoyensis* Thompson, *S. atokensis* Thompson, *S. hollingsworthi* Thompson. Из видов, известных в пределах Европы и Азии, к этому роду Томпсоном были отнесены: *Staffella sphaeroidea* (Moeller) /? = *Melonia* (Borelis) *sphaeroides* Ehrenberg/, *S. quadrata* (Deprat), *S. mölleri* Ozawa, *S. ozawai* Lee et Chen (= *S. confusa* Lee et Chen), *S. parasphaeroidea* Lee et Chen, *S. paradoxa* Dutk., *S. antiqua* Dutk. и *S. compressa* Rauser.

В "Основах палеонтологии" [1959] род *Pseudostaffella* с типовым видом *P. neednami* Thompson, 1942 определяется следующим диагнозом: "Раковина наутилоидная, шарообразная или в виде барабана, инволютная. Стенка из тектума, тонкой диафанотеки (не всегда выраженной) и двух текториев. Хоматы хорошо развиты. Около 50 видов. Ср. карбон СССР (повсеместно), Китая, Японии, Северной Америки" (с. 208).

В 1956 г. Ф.С. Путря выделил в семействе *Ozawainellidae* Thompson et Foster, 1937 подсемейство *Pseudostaffellinae* Putrja, 1956, к которому он отнес всего лишь один род *Pseudostaffella*. В 1959 г. А.Д. Миклухо-Маклай, включив подсемейство *Pseudostaffellinae* Putrja в состав семейства *Ozawainellidae* Thompson et Foster, 1937, предложил разделение рода *Pseudostaffella* на два: собственно *Pseudostaffella* и *Neostaffella*.

Р о д *Pseudostaffella* Thompson, 1942
(по А.Д. Миклухо-Маклаю, 1959, с. 629)

Т и п р о д а — *Pseudostaffella needhami* Thompson, 1942; Нью-Мексико; средний карбон.

Д и а г н о з. Раковины маленькие, почти сферические, несколько неправильные и сжатые по оси навивания, меняющей свое расположение. Первые обороты плектогиroidные. Стенка зернистая, слабо дифференцированная. Хоматы треугольные и бугорчатые, хорошо развитые.

В "Замечаниях" А.Д. Миклухо-Маклай [1959] обращает внимание на тесную связь представителей описываемого рода с эоштаффеллами (группа *E. protvae* Rauser), от которых они отличаются лишь большими размерами и развитием хомат. С другой стороны, псевдоштаффеллы тесно связаны и с неоштаффеллами, которые от них произошли в начале раннемосковского века или в конце позднебашкирского.

Р о д *Neostaffella* M.-Maclay, 1959
(по А.Д. Миклухо-Маклаю, 1959, с. 630)

Т и п р о д а — *Pseudostaffella sphaeroidea* Ehrenberg, 1834; Подмосковье; верхний московский ярус (Верхнемосковский подъярус).

Д и а г н о з. Раковины средние, шарообразные, инволютные, симметричные, первые обороты иногда плектогиroidные. Стенка начальных оборотов зернистая, внешних — с диафанотеккой. Хоматы — лентовидные, доходящие до пупков.

В "Замечаниях" автор рода *Neostaffella* отмечает, что виды, относящиеся к нему, по форме раковины подразделяются на три группы, обладающие рядом общих признаков: это *Neostaffella* с почти шарообразной раковиной (типа *N. confusa* Lee et Chen), *Neostaffella* с неправильной субквадратной раковиной (типа *N. paradoxa* Dutk.) и округлой раковиной с выпуклыми пупками (типа *N. ozawai* Lee et Chen). А.Д. Миклухо-Маклай предполагает, что, возможно, при дальнейшем изучении их придется выделить в качестве подродов рода *Neostaffella* M.-Maclay, 1959.

Таким образом, согласно приведенным данным [Миклухо-Маклай, 1959, 1963], псевдоштаффеллы отличаются от неоштаффелл меньшими размерами раковин, эндотигриoidным навиванием спирали в ранних оборотах, треугольной и бугорковидной формой хомат и иным стратиграфическим распространением.

Выделение родов *Pseudostaffella* и *Neostaffella* поддерживает американский палеонтолог Д. Гроуз [Groves, 1984] после переизучения лектотипа вида *Pseudostaffella needhami* Thompson и пересмотра в связи с этим состава одноименного рода. Решающим признаком при отнесении видов к *Pseudostaffella* или *Neostaffella* он считает трех- или четырехслойное строение стенки.

Однако это разделение рода *Pseudostaffella* было принято не всеми исследователями. Причина заключается в субъективизме оценки морфологических признаков. В настоящей работе мы попытались исследовать среднекаменноугольных южноферганских псевдоштаффелл с применением к ним мерных характеристик, которые в значительной степени снижают субъективную оценку таксономического ранга морфологических признаков. Нами было изучено более 500 экземпляров псевдоштаффелл, представленных 28 видами и подвидами. Для их определения была разработана система морфологических признаков, подобно предложенным ранее системам М.Н. Соловьевой [1978] и М.А. Калмыковой [1982]. Согласно этим системам учитывались основные структуры, применяемые при определении видов: форма раковины, стенка, хоматы, размеры, пупки, темп раскручивания спирали, положение оси навивания. В пределах структур выделена система признаков, которые, в свою очередь, подразделялись на градации и варианты. Так, форма раковин была определена, как: I. Округло-четырёхугольная с подразделениями на: а) слегка вытянутая по оси навивания; б) слегка сжатая по оси навивания; в) с пупками и вогнутым наружным краем и II — сферическая и субсферическая: а) сферическая; б) субсферическая и наутилоидная; в) сферическая,

слегка сжатая по оси навивания. Наружные стенки раковины подразделяются на: I – трехслойную, II – четырехслойную. Характер хомат выражался в пяти вариантах – 1) округлые; 2) треугольные; 3) треугольные с почти вертикальной поверхностью, обращенной к устью; 4) ленточные, не достигающие до полюсов; 5) ленточные, достигающие до полюсов. Размеры раковины принимались по градациям, общепринятым для фузулинид. Учитывались: 1) длина (мм) с подразделениями на: а) незначительную 0,20–0,30; б) среднюю 0,30–0,50; в) умеренную 0,50–0,70; г) значительную 0,70–1,00 и 2) диаметр с подразделениями на: а) маленький 0,20–0,30; б) средний 0,30–0,50; в) большой 0,50–0,70; г) очень большой 0,70–1,00 и больше. Пупочная область описана в четырех вариантах: 1) раковины с плоскими осевыми областями; 2) со слабо выпуклыми осевыми областями; 3) со слабо вогнутыми осевыми областями и 4) с углубленными осевыми областями. Темп развертывания спирали охарактеризован в трех вариантах: 1) тесное навивание с низким индексом компактности спирали (и вмещающий угол кривой значений диаметров последовательных оборотов L до 35°); 2) сравнительно свободное со средним индексом компактности спирали (L до 50°); 3) свободное с высоким индексом компактности спирали (L более 50°). Положение оси навивания спирали описано как: 1) общее для всех оборотов и 2) эндо-тироидное в юношеской стадии.

Затем были пересмотрены шлифы совместно с фотографическими изображениями их и все показатели признаков определены по предложенным градациям и вариантам. После такой унификации признаков необходимо установить частоту встречаемости градаций и вариантов признаков у каждого вида по формуле

$$h_1 = \frac{\text{Число экземпляров с данной градацией или вариантом признака}}{\text{Общее число изученных экземпляров данного вида}},$$

т.е. для видов построить вероятностные политомические таблицы (см. таблицу, см. вкл.). Здесь частота встречаемости всех градаций и вариантов каждого признака составляет 1,00; следовательно, величина h_1 с различными значениями для вида в сумме должна составлять также единицу.

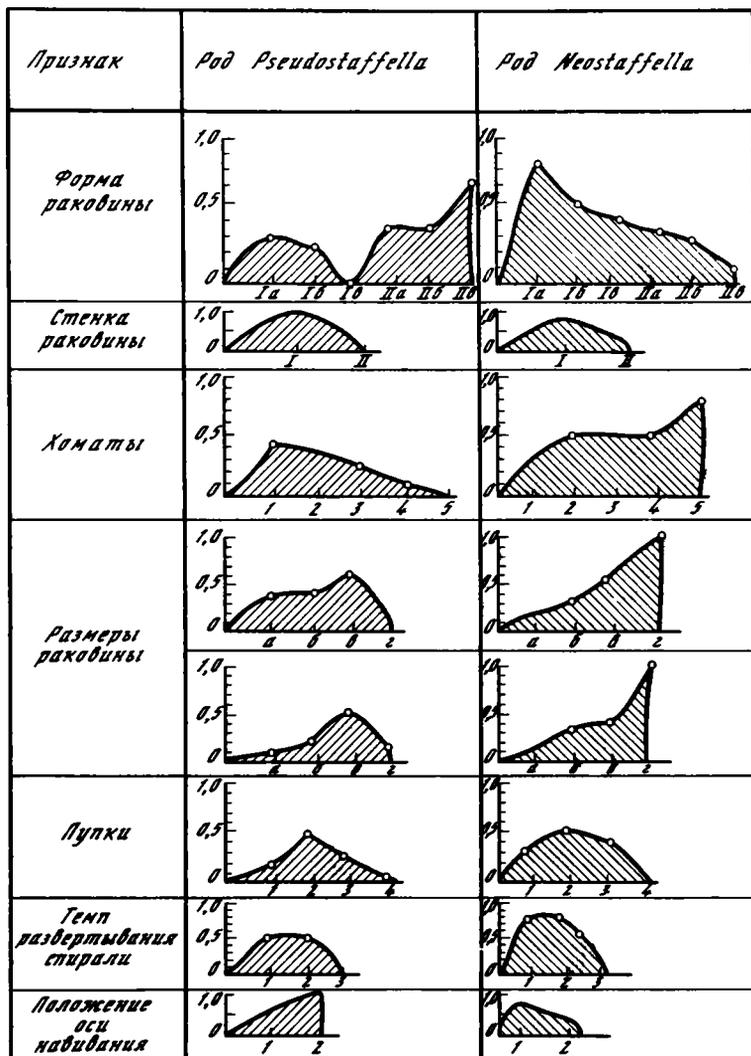
На таблице по горизонтали вынесены названия видов псевдоштаффелл и неоштаффелл, встреченных в нашем материале, а по вертикали градации и варианты каждого признака. На их пересечении показаны значения величины h_1 .

Согласно данным, полученным после упорядочения показателей признаков, вырисовываются соотношения признаков. Так, видам со сферической, слегка сжатой по оси навивания и наутилоидной формой раковины присуща трехслойная стенка раковины, округлые и треугольные с почти вертикальной поверхностью, обращенной к устью, хоматы. Особям с этой группой признаков присуще и тесное, сравнительно свободное навивание спирали примерно в соотношении 50 на 50%. Ось навивания постоянно эндо-тироидная в юношеской стадии.

Напротив, для особей с округло-четырёхугольной формой раковины (либо сжатой, либо слегка вытянутой по оси навивания) характерна ленточная форма хомат (достигающих до полюсов или не достигающих), большие размеры раковины, слабо выпуклые осевые области, умеренное навивание спирали, общая для всех оборотов ось навивания. Для трети видов, обладающих этими признаками, характерна стенка с диафанотеккой.

Для анализа изменчивости признаков были построены графики для каждой градации и варианта отдельно. На графиках по оси абсцисс обозначены градации и варианты признаков соответственно таковым на таблице; по оси ординат – отношения суммы мерных значений к числу исследованных видов. Полученные графики отражают различное направление изменчивости таких признаков, как форма раковины и хомат, размеры, ось навивания спирали, и идентично – стенки раковины, пупков, темпа раскручивания спирали.

Таким образом, по характеру изменчивости признаков четко обособляются две группы видов (см. рисунок), которые при сравнении их с таковыми, отнесенными



Изменчивость признаков у родов *Pseudostaffella* и *Neostaffella*

На графиках по оси абсцисс обозначены градации и варианты признаков соответственно таковым на табл. 1, по оси ординат отношения суммы мерных значений к числу исследованных видов

А.Д. Миклухо-Маклаем к родам *Pseudostaffella* и *Neostaffella*, оказываются полностью им тождественными.

С учетом полученных нами характеристик предлагаются следующие диагнозы родов *Pseudostaffella* и *Neostaffella*.

Для рода *Pseudostaffella*: раковины маленькие, сферической, слегка сжатой по оси навивания и наутилоидной формы. Ось навивания постоянно эндотиroidная в юношеской стадии. Стенка трехслойная. Хоматы округлые и треугольные с почти вертикальной поверхностью, обращенной к устью.

Среди видов, встреченных в нашем материале, к роду *Pseudostaffella* должны быть отнесены: *P. antiqua* Dutk., *P. grandis* (Schlyk.), *P. posterior* (Saf.), *P. sofronizkyi* Saf., *P. compressa* Raus., *P. paracompressa* Saf., *P. varsanofievae* Raus., *P. uralica* Kir., *P. praegorskyi* Raus., *P. gorskyi* Dutk., *P. composita* Grozd. et Leb., *P. nibelensis* Raus., *P. proozawai* Kir.

Для рода *Neostaffella*: раковины крупные округло-четырёхугольной формы, сжатые или слегка вытянутые по оси навивания. Ось навивания общая для всех оборотов, осевые области слабо выпуклые. Стенка трехслойная, в последних оборотах — с диафанотеккой. Хоматы ленточной формы, доходящие или не доходящие до полюсов.

К роду *Neostaffella* относятся: *N. subquadrata* (Grozd. et Leb.), *N. subquadrata* *vozhgalica* (Saf.), *N. pseudoquadrata* (Man.), *N. latispiralis* (Kir.), *N. parasphaeroidea* (Lee te Chen), *N. larionovae mosquensis* (Raus.), *N. umbilicata* (Putr. et Leont.), *N. ivanovi* (Raus.), *N. khotunensis* (Raus.), *N. ozawai compacta* (Man.), *N. syzranica* (Raus. et Saf.), *N. rostovcevi* (Raus.), *N. sphaeroidea* (Ehrenb.).

Таким образом, предложенное А.Д. Миклухо-Маклаем, 1963 разделение рода *Pseudostaffella* на два рода обосновывается проведением анализа изменчивости признаков. Предлагаемый метод исследования изменчивости признаков таит в себе возможности и более детального анализа внутривидовых категорий с целью установления их ранга. К сожалению, для рода *Pseudostaffella* и *Neostaffella* пока приведен лишь анализ, обосновывающий их самостоятельность, более детальных исследований внутривидовых категорий не проводилось, но необходимость в них в настоящее время назрела.

ЛИТЕРАТУРА

- Калмыкова М.А.* Возможности унификации и мерной оценки морфологических признаков раковин фузулиней // Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1982. С. 52–64. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 25).
- Миклухо-Маклай А.Д.* О стратиграфическом значении, систематике и филогении штаффеллообразных фораминифер // Докл. АН СССР. 1959. Т. 125, № 3. С. 628–631.
- Миклухо-Маклай А.Д.* Верхний палеозой Средней Азии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1963. 328 с.
- Основы палеонтологии: Общая часть: Простейшие. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 482 с.
- Путря Ф.С.* Стратиграфия и фораминиферы среднекаменноугольных отложений Восточного Донбасса // Микрофауна СССР. Л.: Гостехиздат, 1956. Т. 8. С. 333–533.
- Соловьева М.Н.* Интегративные системы фораминифер // Систематика микроорганизмов и их значение для хроностратиграфии. М.: Наука, 1978. С. 3–16. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 21).
- Groves J.R.* Taxonomic, nomenclatural and stratigraphic notes on the primitive fusulinid *Pseudostaffella* Thompson, 1942 // J. Foraminiferal Res. 1984. Vol. 14. N 1. P. 69–76.
- Thompson M.L.* New genera of Pennsylvanian fusulinids // Amer. J. Sci. 1942. Vol. 240, N 6. P. 403–420.

To the systematic of the *Pseudostaffella* and *Neostaffella* (Fusulinida)

A. V. Dzenchuraeva

The analysis of measured characters has been applied for well grounded division of the genus *Pseudostaffella* offered by A.D.M.-Maclay into two species: *Pseudostaffella* itself and *Neostaffella*.

УДК 563.12

М.Н. СОЛОВЬЕВА

Геологический институт Академии наук СССР

**О СТАТУСЕ И ОБЪЕМЕ РОДА
SCHELLWIENIA STAFF ET WEDEKIND, 1910**

Группа видов объединяется в род *Schellwienia* на основании сильного морфологического сходства, проявляющегося на всех стадиях онтогенеза, а также на основании идентичности хронологической приуроченности и с учетом ареала. Автор имел возможность исследовать популяцию *Schellwienia arctica* — типового вида из топотипической местности (о-в Западный Шпицберген), что дало дополнительные данные к характеристике шельвиний и установлению их родового статуса.

Впервые эти специфические формы были описаны из отложений нижней перми Э. Шельвином [Schellwien, 1909] со Шпицбергена и отнесены к роду *Fusulina*. Впоследствии Н. Штафф и Р. Ведыкинд [Staff, Wedekind, 1910] на основании ревизии материала Шельвина пришли к выводу об известной таксономической самостоятельности форм, описанных Шельвином и выделили их в качестве подрода рода *Fusulina*. Последующие номенклатурные перемещения шельвиний отражены в работе Ф. и Г. Калеров [Kahler, Kahler, 1967].

В СССР произошла трансформация шельвиний в род *Triticites* [Раузер-Черноусова, Фурсенко, 1937; Раузер-Черноусова, 1938], основанная на ошибочном отождествлении номинативного вида *Schellwienia arctica* и одного из видов рода *Triticites*, широко развитого на Русской плите в отложениях касимовского яруса верхнего карбона. Последняя форма нами [Solovieva, 1979] переименована в *Triticites quasiarcticus Solovieva*, поп. пов., в связи с чем произошло и изменение в зональной схеме верхнего карбона Русской плиты и Урала, что отражено в общей шкале карбона СССР — взамен зоны *Triticites arcticus* — *T. acutus* введена зона *Triticites quasiarcticus* — *T. acutus* [Постановления... 1982]. Ниже приводим уточненный диагноз рода *Schellwienia*.

Р о д *Schellwienia* Staff et Wedekind, 1910

Т и п о в о й в и д — *Fusulina arctica* Schellwien, 1909; нижняя пермь, ассельский ярус; о-в Шпицберген, Темпель-Бергет.

Д и а г н о з. Раковина средних и крупных размеров (с длиной, достигающей 7,93 мм), в двух-двух с половиной наружных оборотах удлинненно-веретенновидная со слабо выпуклой, иногда почти плоской срединной областью и слабо выпуклыми боковыми склонами, быстро спускающимися к слегка оттянутым широко закругленным осевым концам. Начальные обороты (два-два с половиной) коротковеретенновидные, иногда округленно-субромбовидные; переход к удлинненно-веретенновидным резкий и происходит за счет значительного удлинения раковины по оси. Поверхность раковины в раннем онтогенезе ровная (два-два с половиной оборота), в позднем — волнистая с неглубокими септальными бороздами. Раковина с умеренным числом камер

(просчитано до 120—110 камер). Раковины навиты более тесно во внутренних коротковеретенных и более свободно в наружных удлиненно-веретенных оборотах. Стенка толстая в наружных (до 0,10 мм) и более тонкая (до 0,05 мм) во внутренних оборотах. Отмечается непостоянство ее структуры, наряду с тонкоальвеолярной стенкой развита стенка, пронизанная тонкими простыми сквозными порами, а также гомогенная тонкая стенка (в первом обороте). Септы гораздо тоньше стенки, неравномерной длины. Септальная складчатость интенсивная, глубокая, в осевых концах дающая мелкоячеистые сплетения. Иногда вследствие сближенности септ образуются затемнения в осевой области внутренних оборотов. Арки сближенные, складчатость интенсивная, довольно глубокая, высокая, беспорядочная. Арки разнообразны по форме, небольшие петлевидные, невысокие в срединной и более длинные в боковых частях оборотов. Дополнительные отложения в виде маленьких точечных хомат на начальной камере и первом обороте, переходящие затем в псевдохоматы. Устье узкое, не преследующееся по оборотам.

З а м е ч а н и я. В род *Schellwienia* объединяется группа конспективных видов, вычлениющихся по таким признакам, как наличие интенсивной, довольно глубокой складчатости, чем они обособляются от представителей рода *Daixina*. Отсутствие хомат при наличии интенсивной складчатости отличает род *Schellwienia* от рода *Triticites*. От рода *Pseudofusulina* род *Schellwienia* отличается характером складчатости и аксиальных отложений. Кроме того, от всех поименованных родов род *Schellwienia* отличает характер стенки — тонкоальвеолярной или пористой.

Р а з н о о б р а з и е. *Schellwienia arctica* (Schellwien), *Triticites pseudoarcticus* Rauser (sensu Nogami), *T. pseudoarcticus* Rauser (sensu Ross), *Triticites lalotensis* Sheng, *Pseudofusulina? porrecta* Syom., *Pseudofusulina? orenburgensis* Dobr., *Pseudofusulina? intumescens* Ketat?, *Daixina? scherbovichae* Mikh.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижняя часть ассельского яруса островов Западный Шпицберген и Медвежий; нижняя пермь, Япония; нижняя зона ассельского яруса, Оренбургская и Волгоградская области.

ЛИТЕРАТУРА

- Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Л.: ВСЕГЕИ, 1982. Вып. 20. 85 с.
- Раузер-Черноусова Д.М.* Верхнепалеозойские фораминиферы Самарской Луки и Заволжья // Тр. ГИН АН СССР. 1938. Т. 7. С. 69—160.
- Раузер-Черноусова Д.М., Фурсенко А.В.* Определитель фораминифер нефтеносных районов СССР. Л.; М.: ОНТИ, 1937. Ч. I. 320 с.
- Kahler F., Kahler G.* Fusulinida. Fossilium Catalogus. I—IV. Animalia. Gravenhage: Junk, 1967. 973 S.
- Schellwien E.* Monographie der Fusulinen. I. Die Fusulinen des russisch-arktischen Meersgebietes // Palaeontographica. 1909. Bd. 55. S. 145—194.
- Solovieva M.N.* On stratigraphy of bordering deposits of the Upper Carboniferous and Lower Permian // IX Intern. Congr. Carbon. Stratigr., Geol. Abstr. Urbana: Univ. Ill. Urbana-Champaign, 1979. P. 206, 207.
- Staff H., Wedekind R.* Der obercarbonische Foraminiferen — sapropelit Spitzbergens // Bull. Geol. Inst. Univ. Upsala, 1910. Vol. 10. P. 81—123.

On the status and volume of the genus *Schellwienia* Staff et Wedekind, 1910

M.N. Solovieva

The questions of the status and volume of the gender *Schellwienia* Staff et Wedekind, 1910 are considered in the article. Based on topotypical material investigation the gender diagnosis is given, and *Schellwienia* volume and status are determined.

УДК 563.125

С.А. СЕМИНА

*Всесоюзный научно-исследовательский институт газа
(Министерство геологии СССР)*

М.Н. СОЛОВЬЕВА

Геологический институт Академии наук СССР

Ф.Р. БЕНШ

*Институт геологии и геофизики Академии наук Узбекской ССР*К УСТАНОВЛЕНИЮ РОДА
ANDERSSONITES SYOMINA, SOLOVIEVA ET BENSH, GEN. NOV.

Пересмотр статуса, таксономического состава, как и уточнение диагноза группы видов, до последнего времени объединяемых в категорию *Pseudofusulina anderssoni* (Schellwien), было предпринято авторами в связи с подготавливаемым изданием справочника "Систематика фораминифер палеозоя".

Постановка названных выше задач была обеспечена наличием топотипического материала по *Pseudofusulina anderssoni*, полученного в результате работ в топотипическом районе [Лившиц, Соловьева, 1975]. Важное стратиграфическое значение *Pseudofusulina anderssoni* с первых моментов установления вида [Schellwien, 1908; Staff, Wedekind, 1910] послужило причиной привлечения внимания к его исследованию. Так, помимо переписаний вида, из разных местонахождений были осуществлены и ревизии *Pseudofusulina anderssoni* [Золотова, Щербакова, Ехлаков и др., 1977].

Проработанный в публикуемой заметке материал включал как имеющиеся в литературе описания, так и просмотр топотипов, что и дало возможность сформулировать представление о родовом статусе популяции *P. anderssoni*, определить хронологическую приуроченность и дать описание вновь выделенного рода *Anderssonites gen. nov.*

Вид *Fusulina (= Anderssonites) anderssoni* был выделен Э. Шельвином [Schellwien, 1908], указавшим в качестве типового местонахождения о-в Медвежий (мыс Дунер), а также местонахождение на Шпицбергене. Первое изображение было дано Г. Штаффом и Р. Ведекиндом [Staff, Wedekind, 1910] при переописании вида *F. anderssoni*, отнесенного ими к подроду *Schellwienia* (Schellwienia). Отметим, что результаты исследования топотипического материала по роду *Schellwienia* (о-в Западный Шпицберген) позволяют с достаточной долей достоверности констатировать существование отличия признаков родового ранга как *Schellwienia* и "*Schellwienia*" *anderssoni*, так и рода *Fusulina* и "*Fusulina*" *anderssoni*, равно как и рода *Pseudofusulina*, к которому до предлагаемого пересмотра относилась группа *anderssoni*. Ниже приводится описание выделяемого рода.

Р о д *Anderssonites* Syomina, Solovieva et Bensch, gen. nov.

На з в а н и е дано по виду *Pseudofusulina anderssoni*.

Т и п о в о й в и д — *Schellwienia anderssoni* in Staff et Wedekind,¹ 1910, S. 119–120, Taf. III, Fig. 3 — лектотип; ассельский ярус, нижняя пермь, формация Капп-Дунер; мыс Дунер, о-в Медвежий.

Д и а г н о з. Форма раковины от вздуто-веретенообразной до удлинненно-веретенообразной с узко-закругленными, иногда слегка оттянутыми осевыми концами. Внутренние обороты коротко-веретенообразные, реже субшарообразные, субромбoidные, оттягивание осевых концов начинается со второго оборота. Поверхность раковины с заметными, иногда глубокими септальными бороздами. Спираль невысокая. Шаг спирали увеличивается постепенно. Стенка толстая (до 100–120 мк), состоящая из тектума, грубоальвеолярной керитотекы, иногда непостоянно развитого наружного текториума. Перегородки толстые, обычно толщина их равна толщине стенки. Складчатость интенсивная, довольно правильная. Арки автономны. Преобладают арки высокие, узкие, прямоугольной и трапецидальной формы с утолщенными вершинами арок за счет развития вторичных отложений. Узкая зона мелко- и среднеячеистых сплетений незначительно расширяется в наружных оборотах. Дополнительные отложения в виде прерывистой полосы, более или менее массивные, развиты от второго до предпоследнего оборота. Хоматы на начальной камере и одном-двух начальных оборотах, сменяющиеся далее псевдохоматами.

З а м е ч а н и я. Род *Anderssonites* gen. nov. выделяется в объеме группы видов, относившихся к родам *Fusulina* s.l., *Pseudofusulina* s.l. и *Schellwienia*. Определение родового статуса группы видов основывается, с одной стороны, на сравнительно-морфологическом анализе, а с другой — на анализе ареалов и хронологической приуроченности. Обращаясь к сравнению с родом *Pseudofusulina* Dunbar et Skinner, 1931, генотипом которого является *Pseudofusulina huecoensis* Dunbar et Skinner, 1931, отметим, что такие признаки родового ранга, как тип складчатости, характер дополнительных отложений, а также геохронологическая приуроченность, существенно различаются у представителей рода *Pseudofusulina* (s. str) и у представителей рода *Anderssonites* gen. nov. В то время как представители рода *Pseudofusulina* отличаются наличием в целом складчатости интенсивной с образованием тонкостенных арок разнообразной формы, при этом отмечаются межарочные связи типа френотек при отсутствии дополнительных отложений в вершинах арок, представители рода *Anderssonites* характеризует складчатость более правильная: стенки арок очень массивные с образованием узких прямоугольных и трапециевидных автономных арок. Характер дополнительных отложений сравнимых родов также весьма различен, в то время как для рода *Anderssonites* наличие прерывистых дополнительных отложений является характерным признаком, у рода *Pseudofusulina* дополнительные отложения слабые, у более поздних они отсутствуют. Как явствует из материала, у рода *Anderssonites* признак развития дополнительных осевых отложений стабилен. В то же время в отличие от поздних представителей *Pseudofusulina* хоматы у рода *Anderssonites* развиты лишь на начальной камере и в одном-двух начальных оборотах.

С р а в н е н и е. От рода *Jigulites* Rosovskaya, 1948, с некоторыми видами которого род *Anderssonites* gen. nov. сходен формой раковины и интенсивностью складчатости перегородок, последний (являющийся, очевидно, потомком рода *Jigulites*) отличается более толстыми перегородками, характером их складчатости и более ранним исчезновением хомат, которые у рода *Anderssonites* уже в средних оборотах замещаются псевдохоматами. У *Jigulites* перегородки тонкие, складчатость их интенсивная, но неправильная и беспорядочная, проявляющаяся в виде арок разной высоты, ширины,

¹ Нечеткость первоначального диагноза рода *Schellwienia* привела в последующем к объединению в этот род самых разнообразных родов.

формы и широкой зоны разноячеистых осевых сплетений, тогда как у *Anderssonites* gen. nov. утолщенные перегородки обладают весьма своеобразной и довольно правильно складчатостью с преобладанием арок узких, высоких прямоугольных и трапециальных, нередко с утолщенными вершинами, а зона мелкоячеистых осевых сплетений узкая, либо весьма умеренно расширяющаяся. Некоторые виды *Jigulites*, обладающие правильной складчатостью, отличаются от *Anderssonites* более развитыми хоматами и более слабыми осевыми уплотнениями (иногда отсутствуют).

Описываемый род по форме раковины и характеру осевых уплотнений и присутствию рудиментарных хомат сходен с *Dunbarinella* Thompson, 1942, от которого отличается более свободной и равномерно разветвляющейся спиралью и правильной складчатостью перегородок.

Развитие рода *Anderssonites*, очевидно, шло в сторону дальнейшего упорядочения складчатости перегородок и редукции хомат.

Видовое разнообразие. *Anderssonites anderssoni anderssoni* (Schellwien), *A. anderssoni subovata* (Konovalova), *A. bona* (Rosovskaya), *A. eliseevi* (Z. Mickhailova), *A. paraanderssoni paraanderssoni* (Rausser), *A. paraanderssoni aculiterminalis* (Syomina), *A. kireevi* (Sherbovich), *A. triangula* (Zolotova), *A. rostovzevae* (Syomina), *A. rhomboides* (Shamov et Scherbovich), *A. borealis* (Volozanina), *A. accurata* (Volozanina).

Возраст и распространение. Преимущественно в нижней и средней зонах ассельского яруса нижней перми, единично в зоне *Daixina sokensis* гжельского яруса верхнего карбона. Острова Западный Шпицберген и Медвежий, Русская плита (Приуралье, Тиман, Гряда Чернышева), Прикаспийская синеклиза, Тянь-Шань.

ЛИТЕРАТУРА

- Золотова В.П., Щербакова М.В., Ехлаков Ю.А.* и др. Фузулины из пограничных отложений гжельского и ассельского ярусов Урала, Приуралья, Тимана // Систематика фораминифер и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1977. С. 93–119. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 20).
- Лившиц Ю.Я., Соловьева М.Н.* Карбон острова Медвежий: (Баренцево море) // VIII Междунар. конгр. по стратиграфии и геологии карбона: Тез. докл. М.: Наука, 1975. С. 198–199.
- Schellwien E.* Monographie der Fusulinen. I. Die Fusulinen des russisch-arktischen Meeresgebietes // Palaeontographica. 1908. Bd. 55. S. 145–194.
- Staff H., Wedekind R.* Der oberkarbonische Foraminiferen sapropelit Spitzbergens // Bull. Geol. Inst. Univ. Upsala, 1910. Vol. 10. P. 81–123.

On determining the genus *Anderssonites* Syomina, *Solovieva et Bensch*, gen. nov.

S.A. Semina, M.N. Solovieva, F.R. Bensch

The new gender *Anderssonites* determination is based on topotypical material investigation by the species *Pseudofusulina anderssoni* (Schellwien), having important stratigraphical significance for the Asselian stage lower zone.

УДК 563.12:551.762+763

Т.Н. ГОРБАЧИК, О.Г. КОЗЛОВА

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова***МИКРОСТРУКТУРА СТЕНКИ РАКОВИНЫ
ПЛАНКТОННЫХ ФОРАМИНИФЕР HEDBERGELLA И GLOBULIGERINA**

Изучение шлифов раковин *Hedbergella* в световом микроскопе и сломов раковин *Globuligerina* с помощью сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) позволило установить у их представителей первично-двухслойное строение стенки с вторичными слоями утолщения [Горбачик, Кречмар, 1971; Горбачик, 1983]. Проведенный в дальнейшем рентгеноструктурный анализ раковин этих родов (*Hedbergella trocoidea* и *Globuligerina oxfordiana*) подтвердил, что раковины первого состоят из кальцита, а у второго вида был установлен арагонитовый состав [Горбачик, Кузнецова, 1986]. Наряду с этим были получены и некоторые данные о микроструктуре кальцитовых и арагонитовых слоев, слагающих стенку раковин. Применение методики обработки раковин щелочью КОН позволило получить более точные данные о форме, размерах и расположении кристаллов кальцита и арагонита. Это объясняется тем, что в процессе проваривания раковин в щелочи растворяются все органические мембраны, окутывающие отдельные кристаллы, и их агрегаты различного соподчинения.

Использованная методика применялась многими исследователями [Bellemo, 1974, 1976; Афанасьева, 1982; Брынов, 1985; и др.] для бентосных фораминифер. Для изучения раковин планктонных фораминифер родов *Hedbergella* и *Globuligerina* подобная методика применяется впервые.

Обработке подверглись пустые раковины *Hedbergella trocoidea* из аптских отложений Крыма и *Globuligerina oxfordiana* из оксфорда Восточно-Европейской платформы (Костромская обл.). Отобранные раковины помещались в маленькие бюксы, заливались 10% раствором КОН и кипятились. При обработке раковин раннемеловых *Hedbergella trocoidea* по мере выкипания щелочи в бюкс с помощью пипетки добавлялись новые порции КОН, кипячение проводилось 20 мин. После этого раковины промывались дистиллированной водой на фильтровальной бумаге или в большой чашке Петри и переносились на предметное стекло для рассмотрения под биноклем. При последней операции в момент высыхания большинство раковин распадалось на отдельные камеры или более мелкие фрагменты, так как скрепляющие их органические мембраны растворялись в щелочи. В настоящей статье приведены результаты изучения в СЭМ нескольких фрагментов одной и той же камеры раковины *H. trocoidea*.

Раковины позднемеловых *Globuligerina oxfordiana* обрабатывались аналогичным способом, но в бюкс при выкипании добавлялась не щелочь, а дистиллированная вода и кипячение проводилось 20, 30 и 50 минут. Разрушение раковин и распадение их на отдельные камеры в этом случае происходило только после кипячения на протяжении 50 мин.

Видимо, можно рекомендовать применение данной методики с использованием щелочи более высокой концентрации и сокращением времени кипячения. Однако и то и

другое (концентрацию и время) для раковин разных родов и из отложений разного возраста следует подбирать экспериментально. Процесс усложняется в связи с очень мелкими размерами изученных объектов, диаметр раковин составляет 0,15–0,30 мм, а полученные в процессе обработки щелочью фрагменты в несколько раз меньше, поэтому часть их может теряться при промывке водой или при перенесении на столик СЭМ для наклеивания и напыления.

В процессе исследования получены следующие результаты.

Hedbergella trocoidea (Gandolfi) (табл. I, II).

До обработки раковины щелочью поверхность ее при рассмотрении в СЭМ даже при увеличениях в 5 и 10 тысяч раз имеет шероховатую структуру с отчетливыми овальными или округлыми поровыми отверстиями (табл. I, фиг. 4). После обработки КОН на протяжении 20 мин. поверхность раковины приобретает отчетливо сферолитовое строение. Вернее, видны не целые сферолиты, а как бы половинки их с выпуклой стороной, обращенной к наружной поверхности камеры (табл. I, фиг. 2). При этом очертания поровых отверстий становятся неправильными. При увеличении в 5 и 20 тысяч раз видны головки ромбоэдров кристаллов кальцита, слагающих сферолиты. Размеры граней ромбоэдров достигают 1–2,5 мкм (табл. I, фиг. 2а, б, 3; табл. II, фиг. 1). Часто кристаллы кальцита расположены так, что на поверхности наблюдается не головка ромбоэдра, а одна из его плоскостей. Расположение кристаллов в сферолите радиальное. Это значит, что кристаллографическая инверсионная ось третьего порядка $\bar{3}$ является направлением преимущественного роста кристаллов в сферолите. Грани кристаллов несовершенны и представляются иногда как бы расслоенными на отдельные пластинки. Когда в поле зрения попадают кристаллики кальцита уплощенной формы в проекции, отличной от $\bar{3}$, то наблюдается картина, подобная той, что мы видим в табл. II, фиг. 2а-в. Уплощенные кристаллы кальцита характеризуются гексагональной формой. И в том случае, когда виден не весь кристалл, а лишь его часть, он отличается от кристалла арагонита характерными угловыми величинами, отвечающими гексагональной системе.

Ромбоэдры кристаллов кальцита наблюдаются и в стенке современного вида планктонных фораминифер *Globorotalia menardii* [Be et al., 1966].

На поверхности некоторых раковин *Hedbergella trocoidea*, не обработанных щелочью, наблюдаются поровые отверстия почти гексагонального очертания, что отражает геометрию кристаллов кальцита, образовавших эти раковины. При рассмотрении внутренней поверхности камеры в изученных фрагментах не наблюдалось кристаллов кальцита в виде классических ромбоэдров. Преобладают мелкие кристаллы (0,15–0,60 мкм) округлой формы и неправильные пластинчатые кристаллы размером $2 \times 1,3 \times 0,15$ мкм. Мелкие кристаллы кальцита округлой формы все-таки тоже имеют намек на гексагональные очертания.

Возникает вопрос, почему форма кристаллов кальцита оказалась разной на внешней и внутренней сторонах камеры? Причинами обогащения кристаллов простыми формами, что приводит к их шарообразным очертаниям, служат, как правило, большие пересыщения маточной среды или какой-либо определенный химизм среды кристаллизации. Можно думать, что в процессе кристаллизации маточной среды (в данном случае биоминерализация) у наружной стороны камеры наступает истощение растворов, в результате чего кристаллы кальцита округлой формы на внутренней стенке сменяются ромбоэдрами кальцита на внешней стенке камеры.

Отдельные сферолиты, как уже отмечалось, не видны в стенке раковины до обработки ее КОН, так как они покрыты органическими мембранами, объединяющими их в единый слой стенки. Каждый сферолит после кипячения раковины в растворе щелочи распадается на более мелкие кристаллические агрегаты, что хорошо видно на табл. I, фиг. 2б, а последние, в свою очередь, представляют собой "упаковки" из мелких кристаллов кальцита, расположенных один над другим и ориентированных осями третьего порядка нормально к поверхности камеры. Таким образом, общая схема расположения кристаллов кальцита в стенке раковины *Hedbergella trocoidea* в общих

чертах отвечает схеме, предложенной С. Беллемо [Bellemo, 1974] для стенки с радиальным типом строения.

О.П. Брыновым [1985] при изучении микроструктуры стенки раковины бентосных фораминифер *Islandiella islandica* (Norvang) и *I. aff. helenae* Feyling-Hanssen et Buzas в кристаллах кальцита гексагональной формы были обнаружены мельчайшие кристаллики неправильной игольчатой формы. В материале, изученном нами, такие формы не наблюдались, однако в ряде случаев можно видеть, что кристаллы кальцита как бы расслаиваются на более мелкие образования (табл. II, фиг. 2в).

Globuligerina oxfordiana (Grigelis) (табл. III, IV).

Раковины этого вида, необработанные щелочью, имеют поверхность, покрытую многочисленными бугорками, среди которых расположены мелкие поровые отверстия округлых очертаний (табл. III, фиг. 1). При кипячении раковины в КОН на протяжении 20 мин. она сохраняет целостность, но вся поверхность ее расщепляется на группы сферолитов неправильной "меандровидной" формы, а поровые отверстия приобретают неправильные очертания (табл. III, фиг. 2а–в). Эти группы сферолитов представляют собой кристаллические агрегаты наиболее высокого порядка, аналогичные таковым у кальцитовой раковины *Hedbergella trocoidea*.

После обработки раковины щелочью на протяжении 50 мин. она частично распадается на отдельные камеры, а группы сферолитов разделяются на отдельные сферолиты — кристаллические агрегаты, в которых наблюдаются вертикальные (относительно поверхности камеры) ряды кристаллов (столбики по С. Беллемо) — кристаллические агрегаты более низкого порядка (табл. IV, фиг. 1а–г). Сами кристаллы имеют вид прямоугольных табличек (пластинок), что характерно для другой модификации CaCO_3 — арагонита, принадлежащего к ромбической системе. Размеры пластинчатых кристаллов арагонита составляют 1–3 мкм. Следует отметить несколько неправильное расположение кристаллов арагонита в пределах каждого столбика, что, впрочем, характерно и для кристаллов кальцита. Такие перебои в регулярном выстраивании микрокристаллов в столбики только подчеркивают вероятностный, флуктуативный (отклонение от среднего) характер процесса кристаллизации в жидкой фазе [Козлова, 1980].

Таким образом, в микроструктуре стенки раковины изученных планктонных фораминифер, состоящей как из кальцита (*Hedbergella trocoidea*), так и из арагонита (*Globuligerina oxfordiana*), устанавливается определенная закономерность. Кристаллической единицей низшего-первого порядка является микрокристалл, второго порядка — кристаллический агрегат в виде столбика, третьего порядка — группа столбиков, четвертого порядка — группы столбиков, объединенные в сферолиты, и пятого порядка — кристаллические агрегаты, состоящие из группы сферолитов. Каждый агрегат имеет органическую мембрану, так же как и микрокристаллы. Можно сказать, что наблюдается образование типа "матрешка в матрешке".

Касаясь вопроса об образовании сферолитов, следует отметить общие принципы этого механизма [Шубников, 1935]. Есть основания полагать, что кристаллизация кальцита и арагонита у фораминифер осуществлялась в вязких средах (гелях) и началась из множества центров. Это определило радиальное строение стенки каждой камеры. В соответствии с законом геометрического отбора одни кристаллы дошли от поверхности начала роста до наружной поверхности слоя, другие — вырождались.

Для сферолитов, образующихся в вязких средах, характерна ритмичная кристаллизация, ответственная за образование столбиков, состоящих из микрокристаллов, которые представляют собой как бы радиально-вытянутые кристаллы. Сущность ритмичной кристаллизации состоит в том, что рост кристаллов из одной точки происходит за счет капиллярного подтягивания жидкости. В результате оттока жидкости к центру и от центра, в кольцеобразном пространстве, окружающем растущие кристаллы, весь материал оказывается израсходованным. В соседних участках маточной среды происходит то же самое до тех пор, пока в целом среды не перешли в кристаллическое состояние и приобрели мозаичную структуру. При этом каждая мозаика представляет собой

сферолит. При ритмичной кристаллизации в процессе биоминерализации при образовании стенки раковины у фораминифер в результате оттока жидкости от центра и к центру между соседними микрокристаллами остаются пустоты, заполняемые органической мембраной – как бы остатком органической матрицы.

ЛИТЕРАТУРА

- Афанасьева М.С.* Структурные элементы стенки раковины булиминид: (фораминиферы) // Палеонтол. журн. 1982. № 4. С. 14–20.
- Брынов О.П.* Структура стенки раковин четвертичных фораминифер семейства *Cassidulinidae*, *Islandiellidae* // Там же. 1985. № 4. С. 109–113.
- Горбачик Т.Н.* *Globuligerina oxfordiana* – типовой вид рода *Globuligerina* – в электронном микроскопе // Систематика, экология и биостратиграфическое значение микроорганизмов. М.: Наука, 1983. С. 48–52. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 26).
- Горбачик Т.Н., Кречмар В.* Строение стенки у некоторых раннемеловых планктонных фораминифер // Систематика, палеобиогеография и стратиграфическое значение фораминифер. М.: Наука, 1971. С. 17–24. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 14).
- Горбачик Т.Н., Кузнецова К.И.* Изучение минерального состава раковин планктонных фораминифер // Стратиграфический, экологический и эволюционный аспекты микропалеонтологии. М.: Наука, 1986. С. 42–45. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 28).
- Козлова О.Г.* Рост и морфология кристаллов. М.: Изд-во МГУ, 1980. 357 с.
- Шубников А.В.* Как растут кристаллы. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1935. 175 с.
- Be A., McIntyre A., Breger D.* Shell microstructure of a planktonic Foraminifera *Globorotalia menardii* (d'Orbigny) // *Eclog. geol. helv.* 1966. Vol. 59, N 2. P. 885–896.
- Bellefleur S.* Ultrastructures in recent radial and granular calcareous foraminifera // *Bull. Geol. Inst. Univ. Upsala N.S.* 1974. Vol. 4. P. 117–122.
- Bellefleur S.* The compound and intermediate wall structures in *Cibicides* (Foraminifera) with remark on the radial and granular wall structures // *Ibid.* 1976. Vol. 6. P. 1–11.

Shell microstructure of the planktonic foraminifera of *Hedbergella* and *Globuligerina*

T.N. Gorbachik, O.G. Kozłowa

Having used the Alkali KOH and SEM shell character and microstructure was determined for planktonic foraminifera *Hedbergella trochoidea* and *Globuligerina oxfordiana*. The wall of the first species consists of the calcium rhomboeders and of the second-of aragonite rectangular plates. The calcium and aragonite crystals form the crystal units several degrees.

УДК 563.12:551.762+763

Т.Н. ГОРБАЧИК

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

К.И. КУЗНЕЦОВА

Геологический институт Академии наук СССР

Е.А. УСПЕНСКАЯ

*Московский геологоразведочный институт им. С. Орджоникидзе***СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ КОМПЛЕКСОВ ФОРАМИНИФЕР
В КАРБОНАТНЫХ РАЗРЕЗАХ ВЕРХНЕЙ ЮРЫ
И НИЖНЕГО МЕЛА МАЛОГО КАВКАЗА**

В стратиграфии мезозоя в числе множества проблем есть одна, актуальность которой не утрачивается, а возрастает со временем. Это проблема разработки общей (единой) стратиграфической шкалы юрской и меловой систем. В настоящее время достигнуты огромные успехи в разработке зональной стратиграфии бореальной юры. Значительно сложнее обстоит дело с детальной стратиграфией юрских и меловых отложений огромной области Тетиса. Здесь эти образования чрезвычайно разнообразны в фациальном отношении и — что крайне важно при изучении фораминифер — часто представлены карбонатными отложениями большой мощности, не поддающимися дезинтеграции и, следовательно, изучаемыми только в шлифах.

Необходимо отметить, что если в пределах Бореального пояса корреляция юрских отложений проводится достаточно четко от Сибири до Европы и Канады, то сопоставление разновозрастных отложений юры и мела Бореального и Тетического поясов представляет огромные трудности. Даже аммонитовые фауны этих поясов весьма существенно различаются. Что касается изучаемых нами фораминифер, то на них значительно резче сказывается фациальный контроль. Различие фораминиферовых сообществ бореальных и тетических акваторий отмечается на очень высоком таксономическом уровне — родов и семейств, не говоря уже о резком различии видового состава сообществ. Особенности литологического состава пород отражают резко различный характер седиментации в палеоакваториях. Что касается методики исследования фораминифер, то и она совершенно различна для плотных карбонатных пород, изучаемых только в шлифах, и рыхлых терригенных осадков, из которых извлекаются целые раковины подчас в огромных количествах, что дает возможность проводить их изучение на уровне популяций.

Для решения стоявших перед нами задач были проведены полевые исследования в пределах Малого Кавказа (Кафанский район), где юрские и нижнемеловые отложения представлены мощными толщами вулканогенных пород с отдельными пачками известняков на разных уровнях разреза. Уточнение стратиграфии юры и нижнего мела в пределах Кафанского района представляет и большой практический интерес, поскольку с породами этого возраста связаны меднорудные проявления.

В процессе полевых исследований были послойно описаны разрезы юры и нижнего мела и собран значительный материал для изучения фораминифер и микрофаций (более 200 образцов пород). По составу сообществ фораминифер установлено присутствие в разрезе оксфордских, кимеридж-нижнетитонских, верхнетитонских, берриас-валанжинских отложений. Обзор основных направлений исследований и литературных материалов по фораминиферам из карбонатных фаций проведен авторами ранее.

Ниже приводится характеристика юры и мела, включающая данные микроскопического анализа и распределения, кроме фораминифер, других групп ископаемых организмов.

Современные представления о строении и биостратиграфическом расчленении юрских и нижнемеловых образований Кафанского района связаны с работами А.Т. Асланяна [1958], К.Н. Паффенгольца [1959], В.Г. Акопяна [1962], Н.Р. Азаряна [1982]. За последние годы [1980–1985] работами сотрудников МГРИ (Е.А. Успенская, Э.Я. Левен и др.) при детальных геологических исследованиях установлены новые пункты находок ископаемых организмов (аммониты, кораллы, гастроподы, брахиоподы), уточнены структурные соотношения отдельных стратиграфических комплексов и их пространственное положение. Это позволило внести в существующие стратиграфические схемы района некоторые изменения и дополнения [Левен, Успенская, 1987]. Существенное значение в детализации стратиграфических схем Кафанского района имеет проведенное впервые исследование авторами статьи карбонатных образований на предмет выявления микрофаунистических комплексов на разных стратиграфических уровнях в сложно построенном вулканогенно-осадочном верхнеюрском – нижнемеловом комплексе.

Рассматриваемые отложения верхней юры и нижней части неокома приурочены к Кафанской структурно-формационной зоне, где они участвуют в строении ядра и крыльев крупного сводового поднятия. Они представлены мощной (до 3000 м) толщей вулканогенных и вулканогенно-осадочных отложений, объединяемых Азаряном [1982] в зангезурскую серию. В составе зангезурской серии выделяются отложения среднего келловей – нижнего титона и верхнего титона – валанжина, разделенные поверхностью углового несогласия [Левен, Успенская, 1986].

Среднекелловейские – нижнетитонские образования повторяют в целом контур средней юры и протягиваются почти непрерывной полосой северо-западного и субмеридионального простирания в центральной части Кафанской структурно-формационной зоны. Повсеместно они налегают трансгрессивно с угловым несогласием на разные горизонты средней юры, выполняя неровности палеорельефа и перекрываются также трансгрессивно отложениями верхнего титона – валанжина.

Отложения среднего келловей–нижнего титона представляют сложнопостроенный полифациальный комплекс вулканогенно-осадочных пород, характеризующихся чрезвычайно сильно выраженной вертикальной и латеральной фациальной изменчивостью. В составе комплекса выделяются лавы, лавобрекчии базальтов, андезито-базальтов, а также их пирокластические разности. Вулканогенные породы находятся в сложных соотношениях с вулканогенно-осадочными образованиями. Среди последних отмечаются туфогравелиты и туфопесчаники, туффиты, туфовые окремненные известняки, органогенно-обломочные, криноидные и кораллово-водорослевые известняки.

В основании верхнеюрского разреза повсеместно присутствует базальный горизонт переменной мощности (от 2–3 до 150 м) граувакковых песчаников и вулканомиктовых разногальчатых конгломератов. К этому горизонту приурочены линзовидные прослои криноидных кремнистых красных известняков или крупнозернистых известковистых песчаников (см. рисунок).

В средней и верхней частях разреза среднего келловей–нижнего титона на северо-восточном крыле Кафанского сводового поднятия преобладают вулканогенные породы (базальты, андезито-базальты и их пирокластические разности). На разных стратиграфических уровнях среди них отмечены линзы и прослои светлых скрытокристаллических псевдоолитовых известняков, часто содержащих кораллы, брахиоподы, обломки

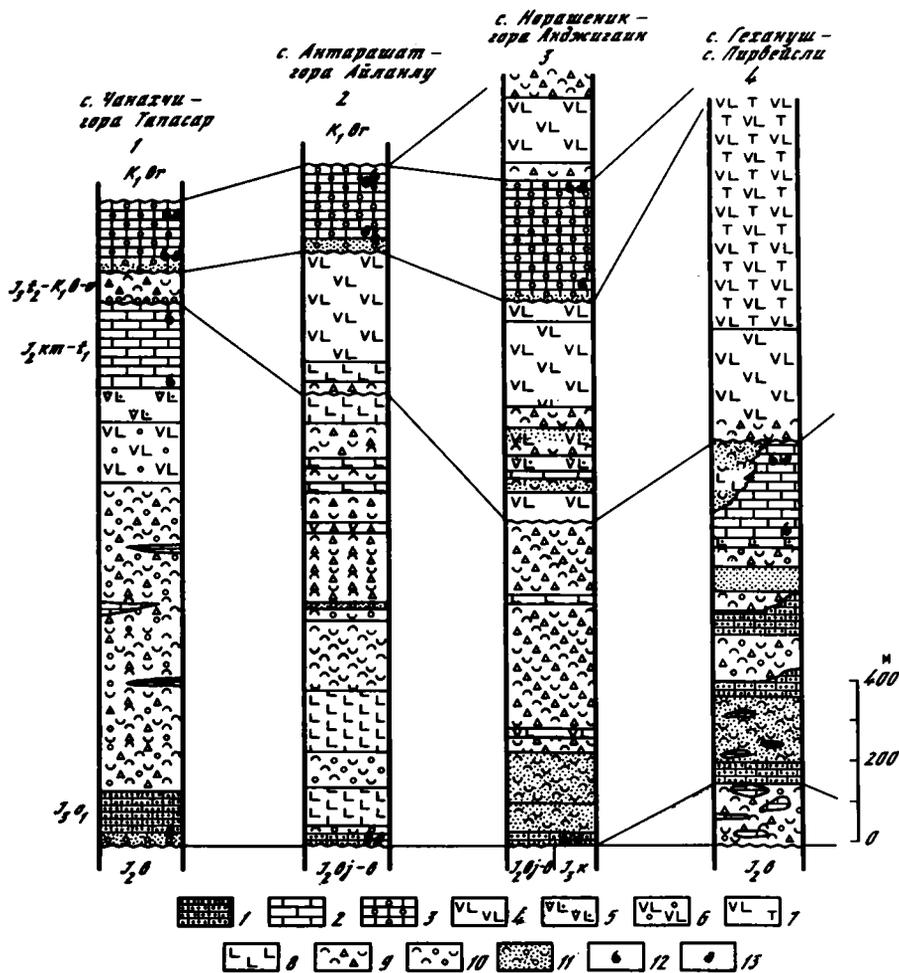


Схема сопоставления разрезов юрских отложений Кафанской зоны (по Е.А. Успенской)

1 – криноидные, песчаные, органогенные известняки ($J_2 O_1$); 2 – пелитоморфные массивные известняки ($J_2 K_m - t_1$); 3 – толсто- и тонкослоистые органогенно-обломочные и онколитовые известняки ($J_2 t_2 - K_1 b - v$); 4 – андезито-базальты оливин-плагноклазовые; 5 – андезито-базальты плагноклазовые с гиалопилитовой и миндалекаменной текстурой; 6 – гиалокластиты андезито-базальтов; 7 – трахиандезиты; 8 – базальты с гиалопилитовой и флюидальной структурой; 9 – туфобрекчи андезитового и андезито-базальтового состава; 10 – туфокожгломераты с галькой базальтов и андезито-базальтов; 11 – туфогравелиты и туфопесчаники; 12 – положение в разрезе остатков макрофауны; 13 – положение в разрезе остатков микрофауны

рудистов и гастропод. Одна из таких крупных линз известняков наблюдается в верхней части разреза в основании горы Тапасар (разрез 1 на рисунке). Здесь мощность известняков достигает 180 м и уменьшается в восточном направлении до 30–50 м.

На южном периклинальном погружении Кафанской антиклинали и на ее юго-западном крыле в разрезах рассматриваемого стратиграфического уровня преобладают вулканогенно-осадочные образования (разрез 4 на рисунке). В основании верхней юры здесь залегает пачка вулканомиктовых разногалечных конгломератов (от 50 до 150–160 м) с линзами известняков и известковистых песчаников. Выше по разрезу отмечается горизонт органогенно-обломочных известняков (до 50 м). Известняки сменяются пачкой граувакковых песчаников, туфопесчаников, туффигов (до 170 м). Эта пачка пород по простиранию расклинивается прослоями вулканомиктовых конгломератов и содержит небольшие (до 1,5 м) линзы известняков, быстро вклинивающи-

еся по простиранию. Песчаники покрываются достаточно выдержанным горизонтом известняков (до 30 м), который, в свою очередь, сменяется в верхней части разреза туфобрекчиями, туфоконгломератами, туфоконглобрекчиями с линзами и прослоями известняков, туфов, туфопесчаников общей мощностью до 300–320 м. В верхней части разреза в районе с. Гехануш (см. рисунок) отмечается наиболее мощная (до 200 м) линза известняков, залегающая среди туфогенных и вулканогенных пород. Известняки красные криноидные, часто песчаные, прослаиваются туфопесчаниками, туфоконглобрекчиями, а также лавами миндалекаменных базальтов и андезитов-базальтов. Верхней существенно карбонатной пачке пород в районе с. Гехануш соответствуют известняковые горизонты (до 100 м) горы Цнацукар и долины р. Ванкдара к западу от с. Гехануш и пачка известняков, протягивающаяся к селениям Пирвейсли и Гюнкышлак. Эти известняки, так же как и известняки горы Тапасар, венчают разрез нижнего верхнеюрского стратиграфического комплекса и перекрываются трансгрессивно существенно лавовой толщей верхнего титона-валанжина.

Мощность келловей-нижнетитонских отложений изменяется от 500–700 м на северо-западе до 1500 м на юго-востоке.

Основание верхнеюрского разреза имеет разный возраст, который изменяется от среднего келловея до нижней части верхнего оксфорда. Наиболее низкие части разреза, относящиеся к среднему келловею, установлены по находке аммонита *Choffatia cf. balinensis* Neumayr в районе с. Башкенд.

На левобережье р.Халадж, в ее верховье, а также в сводовой части Кафанской зоны в нескольких местонахождениях в основании разреза в линзах песчаных и криноидных известняков (разрезы 1 и 2) определены аммониты *Holcophylloceras mediteraneum* (Neumayr), *Calliphylloceras demidoffi* Rous, *Ptychophylloceras hommairei* Orb., *Partschicegas viator* Orb., *Sowerbyceras tortisulcatum* Orb., которые встречаются в верхнем келловее и нижнем оксфорде, но наиболее типичны для зоны *Queenstedtoceras mariaе* нижнего оксфорда Крымско-Кавказской обл. К этой части разреза приурочен наиболее древний комплекс микрофауны, включающий всего три вида: *Gaudryina vadaszi* Cushman et Glaz., *Reophax cf. scorpius* Mont., *Naplophragmoides* sp. (табл. I). Второй комплекс микрофауны приурочен к горизонтам известняков горы Тапасар (разрез 1 на рисунке) и известняков, выделяемых в верхней части разреза верхней юры в окрестностях с. Гехануш (разрез 4 на рисунке). В известняках горы Тапасар (хр. Инджабель), по данным А.Т. Апопая [1962], наблюдается богатый комплекс гастропод и дицерасов, среди которых *Paradiceras speciosum* Münster., *Matheronia salevensis* Favre и *Pteroceras wimmelense* Roll являются руководящими для нижнего титона (зона *Glochyceras lithographicum* Крыма и Большого Кавказа).

Из тапасарских известняков [Левен, Успенская, 1987] А.С. Папоян определены кораллы *Actinagasa cf. granulata* Münster., *Amphisulastraca conferta* (Ogilvie), *Calamophylliopsis flabellum* (Mich.), по ее заключению характеризующие верхнюю часть разреза кимериджа, возможно, нижний титон Крыма, Кавказа, Юго-Восточной Европы. Из этих же местонахождений происходят гастроподы *Ditretus nodosostriatus* Peters, *Pentapthyxis favrei* Pöel. (определения В.А. Короткова), широко распространенные в титонских (скорее нижнетитонских) отложениях Австрии, Юго-Восточной Франции, Крыма, Кавказа. Этому уровню разреза отвечают находки водорослей: *Lithocadium* sp., *Salpingoporella rugosa* (определения М. Жаффрезо).

В основании разреза верхней пачки известняков окрестностей с. Гехануш найдены аммониты, среди которых *Lithosoceras cf. pseudobangei* (Spath) определяет кимериджский возраст вмещающих пород. В средней и верхней частях разреза известняков найдены белемниты, аптихи (*Lamellartychus beyrichi* Sow., *Punctartychus punctatus* Lam.), характеризующие верхний кимеридж, – возможно, нижний титон Юго-Восточной Франции. Известнякам горы Тапасар и с. Гехануш отвечает комплекс фораминифер: *Gloiospira gordialis* (Parker et Jones), *G. charoides* (Parker et Jones), *Marssonella doneziana* Dain, M. sp., *Ammobaculites aff. verus* Dain, *A. hagni* Bhalla et Abbas, *Mayncina* sp., *Quinqueloculina* sp. 1, Q. sp. 2, Q. cf. *mitchurini* Dain, *Sigmoilina cf. microcostata* Danitch, Nau-

triloculina cf. *oolithica* Mohler, *Trocholina alpina* (Leupold) T. sp. Наиболее характерно присутствие здесь *Trocholina alpina*, широко распространенной в кимеридже и титоне Западной Европы, а также *Nautiloculina* cf. *oolithica* и *Sigmoilina* cf. *microcostata* [Henson, 1948; Cushman, Glazewski, 1949; Тодрия, 1977; Пяткова, Пермьякова, 1978; Кузнецова, Горбачик, 1985], известных преимущественно из кимериджа Грузии, Вольно-Подолли и Западной Европы.

Из дазикладацей характерны *Clypeina jurassica* Favre, *Trinododus* sp. [Hottinger, 1967; Peybernes, 1976].

Подобный же комплекс фораминифер верхнего кимериджа — нижнего титона выявлен из верхних частей известняков горы Цнацукар и известняков с. Пирвейсли. Этому не противоречат указания на находки нижнетитонских кораллов *Calamophylliopsis etaloni* Kobu (определения Р.Г. Бабаева) из известняков у с. Гюнкышлак и *Polyphylloceras convex* Orb. из известняков окрестностей с. Гехануш (определения А.С. Папоян).

Таким образом, для вулканогенных и вулканогенно-осадочных образований рассматриваемого стратиграфического интервала верхней возрастной предел достаточно отчетливо обосновывается как верхнекимериджский-нижнетитонский.

Выделяемые верхнетитонско-валанжинские образования соответствуют верхней части зангезурской серии Азаряна [1982] и частично тапасар-кармаракарской и чимянхуступской свитам Акопяна [1962]. Отложения этого возраста слагают большую часть Кафанской структурно-формационной зоны, окаймляя поле выходов средней и верхней юры и прослеживаются от Хустун-Гиратахского разлома на юго-западе до бассейна р. Воротан на северо-востоке. Рассматриваемые отложения залегают трансгрессивно на разных горизонтах верхней юры от келловей и оксфорда в долине р. Вохчи до нижнего титона на водоразделе рек Халадж — Чайзами. В верховьях р. Гехануш они залегают непосредственно на отложениях средней юры и перекрываются несогласно разными горизонтами отложений мела и палеогена (см. рисунок).

Образования верхнего титона — валанжина представлены мощной вулканогенной толщей пород, в составе которых отмечаются лавы, лавобрекчии и их пирокластические эквиваленты основного, среднего и кислого состава от базальтов до риолито-дацитов, часто имеющих субщелочной и щелочной характер. В подчиненном количестве на разных стратиграфических уровнях отмечены вулканогенно-осадочные прослои и пачки известняков. Наиболее четко картируемый горизонт известняков и туфоконгломератов прослеживается в северо-восточной части распространения этих отложений. Здесь он протягивается непрерывной полосой от левобережья р. Чайзами до селений Арцваник и Верин-Гедаклу на юго-западе. Этот горизонт известняков, конгломератов и туфоконгломератов разделяет единую вулканогенную толщу на две части — нижнюю и верхнюю. Верхняя толща, включающая упомянутый горизонт, который по наиболее типичному выражению в районе горы Агджигаин можно назвать агджигаинским, перекрывает нижнюю часть разреза со следами размыва и межформационного несогласия. Отложения нижней части разреза представлены (разрезы 2, 3, 4) лиловыми, зеленоватобурыми, реже зелеными миндалекаменными андезито-базальтами, базальтами, трахибазальтами и трахи-андезито-базальтами с подчиненными прослоями туфов и туфобрекчий основного состава. В основании разреза присутствует повсеместно маломощная пачка туфогравелитов, содержащих гальку и гравий известняков. Мощность этой части разреза составляет к юго-востоку от с. Арцваник 900—1000 м, уменьшается до 500 м в районе с. Верин-Хотанан и далее на запад в сторону горы Тапасар почти полностью выклинивается.

Верхняя часть разреза начинается агджигаинским горизонтом конгломератов, известняков с прослоями песчаников и туфопесчаников. Максимальная мощность горизонта на горе Агджигаин (см. рисунок) достигает 250 м и уменьшается в юго-восточном направлении до полного выклинивания. Агджигаинскому горизонту отвечают известняки горы Аджимамед-Юрт, Айланлу и другие крупные выходы известняков на Халадж-Чайзаминском водоразделе. Выше агджигаинского горизонта в вулканогенных образованиях выделяются две пачки пород (общая мощность до 800 м), различающихся

по вещественному составу. Нижняя пачка, залегающая непосредственно на породах агджигаинского горизонта или на лавах нижней части разреза, представлена зелеными андезито-базальтами, трахиандезито-базальтами существенно миндалекаменными часто с гнездами цеолитов и агатов в миндалинах. Лавы перемежаются с туфами и туфобрекчиями среднего и основного состава. Верхняя пачка пород представлена андезитами, флюидалными дацитами и риодацитами, трахиандезитами и трахидацитами (разрезы 2, 3, 4).

В известняках агджигаинского горизонта содержатся гастроподы, брахиоподы, иглы морских ежей, криноидеи. Из нижней части разреза Аюкюяном [1962] указываются верхнетитонские *Itieria rugifera* Zitt., *Phaneroptyxis staszeit* Zeuschn., *Paradiceras alsunsis* Pčel. Следует отметить, что перечисленные формы встречаются не только в верхнем титоне, но и в берриасе Горного Крыма. Из кровли известняков агджигаинского горизонта (вблизи вершины горы Агджигаин) этим же авторам указываются нижеваланжинские *Triptyxis belbekensis* (Vogdt) Pčel. Из разных частей разреза известняков агджигаинского горизонта М. Жаффрезо определены водоросли *Macroporella praturloni*, *M. embergeri*, *Dasycladacea* (*Pseudocymopolia* sp.), *Trinocladus* sp., *Dissocladella* sp., определяющие по мнению Жаффрезо, возраст пород как берриас-нижеваланжинский. Из толщи известняков агджигаинского горизонта (общая мощность до 150 м) определен богатый комплекс фораминифер (разрез 2). В нижней части разреза известняков (мощность до 70 м) определены следующие виды: *Ammobaculites* aff. *labyrinthanensis* Dain, *Pseudocyclammina lituus* (Yokoymo), *Everticyclammina virguliana* Koechlin, *Charentia evoluta* Gorbatchik, *Textularia* sp., *Gaudryina* aff. *bucowiensis* Cushman et Glazewski, *Lenticulina* sp., *Astacolus* sp., *Saracenaria* sp., *Dentalina nana* Reuss, D. sp., *Pseudonodosaria humilis* (Roemer), *Discorbis* ? sp., *Spirillina poecomiana* Mjatluk. Большинство перечисленных форм известны из титона, некоторые из титона и берриаса (*Charentia evoluta*, *Pseudocyclammina lituus*), отдельные виды начинают свое существование раньше, в кимеридже, и завершают в титоне (*Everticyclammina virguliana*) [Кузнецова, Горбачик, 1985; Hottinger, 1967; Peybernes, 1976]. Наиболее характерными представителями дзизкладцей являются *Triplorella* sp., *Acicularia* sp., *Verticilloporella* sp. [Jaffrezo, 1973, 1974].

К верхней части известняков (мощность до 80 м) приурочен берриас-валанжинский комплекс фораминифер, не менее обильный, чем титонский. Отмечается преемственность этого сообщества фораминифер от позднеюрского. Общими видами в этих ассоциациях являются: *Trocholina alpina* (Leupold), *Nautiloculina* aff. *oolithica* Mohler. Обновление состава происходит за счет появления *Melathrokerion spirialis* Gorbatchik, *Verneuilinoides subminuta* Gorbatchik, *Textularia crimica* Gorbatchik, *Patellina feifeli* Paalzw, *Trocholina molesta* Gorbatchik, характерных в основном для берриаса (табл. III, IV). Из типично валанжинских видов присутствуют *Saracenaria valanginiana* Bart. et Brand [Горбачик, 1971]. Среди дзизкладцей характерны *Triplorella* ? *sarda* Jaffrezo, T. cf. *neocomiensis* Radoič, *Macroporella praeturiloni* Dragastana, *Salpingoporella* sp., *Carpathoporella* sp. [Peybernes, 1976; Jaffrezo, 1973–1975; Jaffrezo et al., 1978].

Таким образом, возраст известняков агджигаинского горизонта определяется по комплексу фораминифер как верхнетитонский – валанжинский (скорее нижеваланжинский).

В результате изучения шлифов установлено, что в юрских и меловых отложениях Кафанского района встречены богатые сообщества фораминифер и водорослей, среди которых преобладают дзизкладцевые. Наибольшее систематическое разнообразие комплексов фораминифер отмечается в верхнем кимеридже, титоне и валанжине, обедненные ассоциации – в оксфорде.

В изученном стратиграфическом интервале присутствуют представители 14 семейств, 31 рода и около 60 видов фораминифер. Ведущая роль по количеству и стратиграфическому значению видов принадлежит семействам *Lituolidae* (*Pseudocyclammina*, *Everticyclammina*, *Mauncina*, *Charentia*, *Melathrokerion*, *Ammobaculites*, *Haplophragmoides*),

Involutinidae (Trocholina), Ataxophragmiidae (Gaudryina, Marssonella, Verneuilinoides), Fischerinidae (Nautiloculina).

Многочисленны и достаточно разнообразны милиолиды и текстулярииды, также разнообразны, но крайне редки нодозарииды (Lenticulina, Astaculus, Saracenaria, Dentalina, Nodosaria). Однако стратиграфическое значение указанных групп в карбонатных породах еще предстоит уточнить.

ЛИТЕРАТУРА

- Азарян Н.Р.* Юрские аммониты Армянской ССР. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1982. 191 с.
- Акопян В.Г.* К стратиграфии нижнемеловых отложений Юго-Восточной Армении // Изв. АН АрмССР. Геология и география. 1958. № 3. С. 15–18.
- Акопян В.Г.* Стратиграфия юрских и меловых отложений юго-восточного Зангезура. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1962. 262 с.
- Асланян А.Т.* Региональная геология Армении. Ереван: Айпетрат, 1958. 430 с.
- Горбачик Т.Н.* О раннемеловых фораминиферах Крыма // Систематика, палеобиогеография и стратиграфическое значение фораминифер. М.: Наука, 1971. С. 125–139. (Вопр. микропалеонтология; Вып. 14).
- Кузнецова К.И., Горбачик Т.Н.* Стратиграфия и фораминиферы верхней юры и нижнего мела Крыма // Тр. ГИН АН СССР. 1985. Вып. 395. С. 133.
- Левен Э.Я., Успенская Е.А.* Новые данные по стратиграфии верхней юры Кафанской зоны Малого Кавказа // Изв. вузов. Геология и разведка. 1987. № 0. С. 0.
- Пафенгольц К.П.* Геологический очерк Кавказа. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1959. 146 с.
- Пяткова Д.М., Пермякова М.Н.* Фораминиферы и остракоды юры Украины: Палеонтологический справочник. Киев: Наук. думка, 1978. 287 с.
- Тодриа В.А.* Позднеюрские фораминиферы Рачи и Юго-Осетии // Палеонтология и стратиграфия мезозойских отложений Грузии. Тбилиси: Мецниереба, 1977. Т. 3. С. 5–55.
- Cushman J., Glazewski K.* Upper Jurassic foraminifera from the Nizniov limestone of Podole, Poland // Contr. Cushman Lab. Foraminiferal Res. 1949. Vol. 25, pt 1. P. 1–11.
- Jaffrezo M.* Les algues calcaires du jurassique supérieur et du crétacé inférieur des Corbières. Pt I // Rev. micropaléontol. 1973. Vol. 16, N 2. P. 75–88.
- Jaffrezo M.* Les algues calcaires du jurassique supérieur et du crétacé inférieur des Corbières // Ibid. 1974. Vol. 17, N 1. P. 24–32.
- Jaffrezo M.* Montenegrella corbarica n.sp. Algue Dasycladacee du Neocomien des Corbières (France), avec une clé de détermination des Dasycladacees Jurassiques et Cretacees à deux ordres de Romification // Estratto geol. rom. 1975. Vol. 14. P. 155–163.
- Jaffrezo M., Bassoullet J.-P., Charbier G., Fourcade E.* Triplorella (?) sarda, nouvelle espèce de Dasycladacee du valanginien de Sardaigne (Italie) // Geobios. 1978. N 11, fasc. 3. P. 413–419.
- Hottinger L.* Foraminifères imperfores du Mesozoïque Marocain // Notes et mém. Serv. geol. Maroc., 1967. N 209. P. 168.
- Henson F.R.S.* Larger imperforate Foraminifera of South-Western Asia // Brit. Mus. Natur. Hist. 1948. P. 127.
- Peybernes B.* Le Jurassique et le Crétacé inférieur des Pyrénées Franco-Espagnoles. Toulouse; Univ. Paul.-Sabatier, 1976. 448 p.

Stratigraphic position of foraminiferal assemblages in the Upper Jurassic and Lower Cretaceous carbonate deposits of the Malyi Caucasus

T.N. Gorbachik, K.I. Kuznetsova, E.A. Uspenskaja

By virtue of foraminifera study in thin sections the united characteristic for Kimeridgian-Tithonian, Tithonian, Berriasian-Valanginian have been ascertained. Some species were determined from Oxfordian and Hauterivian. Besides that were determined some algae-Dasycladacea. From Foraminifera more typical are: Lituolidae, Ataxophragmiidae, Involutinidae and some Nodosariidae.

УДК 563.12 (118.1)

В.А. КРАШЕНИННИКОВ, В.И. МУРАВЬЕВ, Д.И. ГОЛОВИН

Геологический институт Академии наук СССР

А.МВЕКИ, Р. ХЕЛУ, Х. НСЕЙР

*Главное управление геологии и минеральных ресурсов, Сирия***СТРАТИГРАФИЯ, ЛИТОЛОГИЯ И ГЛАУКОНИТОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ
ПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПАЛЬМИРИД (СИРИЯ)****ВВЕДЕНИЕ**

К настоящему времени разработана надежная стратиграфическая шкала палеогена. Основой ее являются зональные шкалы по планктонным фораминиферам. Для северной части субтропической области (Крымско-Кавказская область в СССР) подобная зональная схема была сформулирована Н.Н. Субботиной [1947, 1953]. Для тропической области (Карибский бассейн) зональная шкала по фораминиферам была предложена Г. Болли [Bollé, 1957 a, b, c] и У. Блоу [Blow, 1969].

Территория Восточного Средиземноморья (Сирия) находится в пределах южной части субтропического пояса. Палеогеновые отложения характеризуются здесь смешанными комплексами планктонных фораминифер, включающими представителей как тропической, так и умеренной субтропической микрофауны. Это позволило В.А. Крашенинникову [1964, 1965а,б, 1969] сопоставить зональные шкалы палеогена СССР, Средиземноморья (Сирия) и тропического Карибского бассейна. Исследования по Проекту глубоководного бурения распространили зональные фораминиферовые шкалы на палеогеновые осадки океанических бассейнов [Крашенинников, 1977, 1978]. В настоящее время практически мы можем говорить об универсальной зональной шкале для палеогена в сей сейтепловодной области Земли (от 50° с.ш. до 40–45° ю.ш.).

Естественно, комплексы планктонных фораминифер в пределах одной и той же зоны меняются в зависимости от климатических поясов. Поэтому названия зон в разных климатических поясах и сейчас остаются различными, хотя речь идет о строго синхронных подразделениях палеогена. Смешанный (тропическо-субтропический) характер планктонных фораминифер позволяет использовать для расчленения палеогена Сирии в равной мере как зональную шкалу юга СССР Субботиной, так и зональную шкалу Карибского бассейна Болли. Поэтому для подразделения палеогеновых отложений Сирии использовалась комбинированная шкала, включавшая как зоны схемы Н.Н. Субботиной, так и зоны шкалы Г. Болли [Крашенинников, 1964, 1965а,б; Крашенинников, Немков, 1975]. Однако последняя получила широкое распространение и признание в связи с геологическими работами во многих странах и глубоководным бурением в океанах. Ее целесообразнее применять (с некоторыми модификациями) для расчленения палеогеновых отложений Сирии. Унификация зональных названий позволит широким кругам геологов успешно использовать зональную шкалу для решения многих вопросов практической геологии.

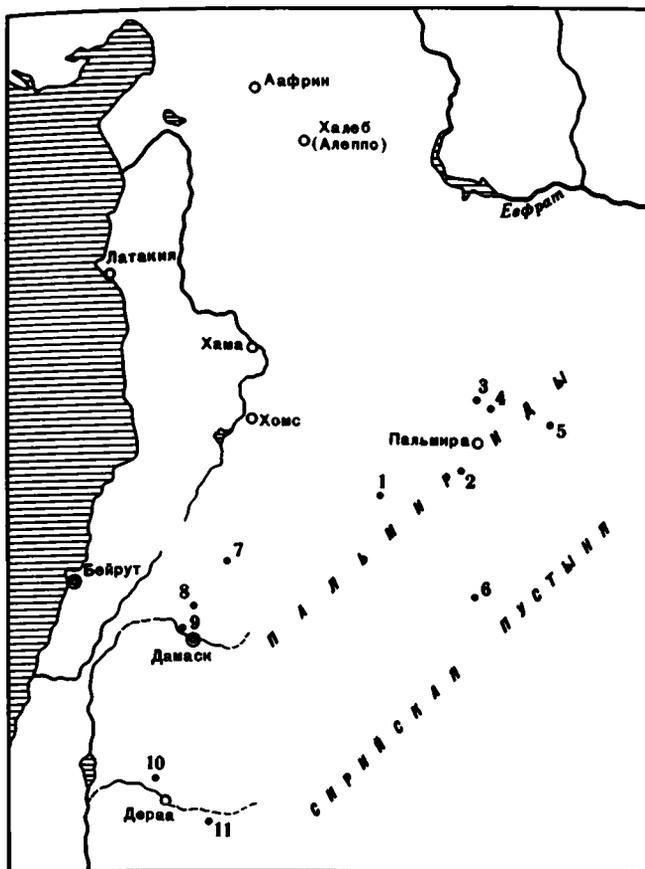


Рис. 1. Расположение разрезов палеогеновых отложений

1 – Айн-Барде; 2 – Джебель-Хайян; 3 – Джебель-Абияд; 4 – Джебель-Антар; 5 – Арак (вади Харрар); 6 – Тарг-эль-Алаб (Бир-Аалейяне); 7 – Маалюла; 8 – Мини; 9 – Думмар; 10 – р. Яррак (вади Зейзун); 11 – Дераа

Действительно, с помощью зональной шкалы осуществляется детальное расчленение палеогеновых отложений, корреляция разрезов и оценка геологических событий в рамках относительного геологического времени. Вместе с тем очень важно знать продолжительность геологических процессов, последовательность геологических явлений и темпы эволюции органического мира в рамках абсолютного геологического времени. Как известно, существует несколько методов определения абсолютного времени. Применительно к палеогену наиболее обычным методом является К-Аг-метод по глаукониту. К сожалению, шкала абсолютного времени для палеогена, разработанная по глаукониту, еще далека от совершенства [Kulp, 1961; Hardenbol, Berggren, 1978; Odin et al., 1982]. Среди многих причин этого обстоятельства (способность глауконита лишь отчасти сохраняться на протяжении геологического времени в качестве закрытой геохимической системы, погрешность лабораторных измерений и т.д.) нужно указать отсутствие точной палеонтологической датировки образцов глауконита, которые брались для определения радиологического возраста. Основная масса образцов для изотопных исследований происходила из мелководных отложений палеогена Западной Европы, бедных планктонными микроорганизмами. Это не позволяло установить принадлежность образцов глауконита к какой-либо зоне по планктонным фораминиферам.

Палеогеновые отложения Сирии дают прекрасную возможность для проведения комплексных исследований по определению относительного и изотопного возраста

осадков. Они представлены главным образом мелоподобными известняками, мергелями и известковистыми глинами с обильными планктонными фораминиферами и многочисленными глауконитовыми горизонтами. Без преувеличения можно сказать, что для проведения указанных исследований они являются уникальными.

В течение двух полевых сезонов (1983, 1984 гг.) авторы статьи изучали разрезы палеогеновых отложений Пальмирид — невысокой горной цепи в центральной части Сирии (рис. 1). К ним относятся разрезы по вади Айн-Барде, возвышенностей Джебель-Хайан, Джебель-Абиад (выступ Расо-эль-Рехем), Джебель-Антар и у сел. Арак (вади Харрар). Изучены также осадки палеогена Сирийской пустыни в районе сел. Бир-Аалейание (западнее селения и по вади Ас-Сафвани); на восточном склоне Анти-Ливана (Думмар, Мнин, Маалула, Ябруд); на северном склоне Иорданского поднятия (вади Зейзун, серия скважин в районе г. Дераа).

В связи с задачами исследования полевые работы отличались тщательностью стратиграфических и литолого-фациальных наблюдений. В камеральный период В.А. Крашенинников, А. Швеки, Р. Хелу, Х. Нсейр выполнили определение планктонных фораминифер и разработали зональную стратиграфию, В.И. Муравьев был ответственным за литологическое описание отложений и минералогии глауконита, Д.И. Головин дал первые определения абсолютного возраста глауконитов по К-Аг-методу. Трудоемкость последнего заставляет планировать работы на несколько лет. Ниже излагаются некоторые результаты исследований, связанные с палеогеном Пальмирид.

ЗОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЯ ПАЛЕОГЕНА

Разрезы Айн-Барде, Джебель-Абиад, Джебель-Хайан, Арак и Джебель-Антар являются стратиграфически полными в палеоценовой и эоценовой частях; в них выделяются почти все зоны фораминиферовой шкалы (рис. 2). Лишь в мелководных отложениях среднего и верхнего эоцена Джебель-Антар теряется стратиграфический контроль. Прекрасно обнажены олигоценовые отложения в разрезах Айн-Барде и Джебель-Абиад, где они представлены мелководными органогенными известняками с прослоями песчаников и глин в кровле. Поскольку глауконитовые горизонты, равно как и комплексы планктонных фораминифер, в них отсутствуют, олигоцен в данной статье не рассматривается. В разрезах палеогена Сирийской пустыни (уступ Тараг-эль-Алаб) обнажены породы верхней части нижнего эоцена, среднего и верхнего эоцена, нижнего олигоцена. Так как комплексы планктонных фораминифер в одноименных зонах изученных разрезов являются очень близкими, мы дадим их общую микропалеонтологическую характеристику.

Базальные слои палеогена (датский ярус) — зона *Globigerina eugubina* — в Пальмиридах пока не установлены. В разрезах Джебель-Хайан и Джебель-Антар мергели датского яруса (зона *Globorotalia pseudobulloides*) залегают с размывом на маастрихте (зона *Abathomphalus mayaroensis*) и содержат в основании глауконитовый пласт. В разрезе Джебель-Абиад соотношение маастрихта и датского яруса (зона *Globorotalia pseudobulloides*) неясно из-за характера обнаженности. В разрезе Айн-Барде видимые следы перерыва на границе мела и палеогена отсутствуют, но датский ярус также начинается зоной *Globorotalia pseudobulloides*. Не исключено, что осадки зоны *Globigerina eugubina* имеют незначительную мощность (менее 1 м) и пропущены при отборе образцов.

Датский ярус включает три зоны:

Зона *Globorotalia pseudobulloides*, где совместно с видом-индексом встречаются *Globigerina triloculinoides*, *G. taurica*, *G. daubjergensis*, *G. tetragona*, *G. pentagona*, *G. fringa*, *Chiloguembelina midwayensis*, *Ch. morsey*, *Guembelitra irregularis*. Используя зональное название, предложенное Г. Болли, необходимо добавить, что в работах других авторов это подразделение именовалось зоной *Globigerina eobulloides* или зоной *Globigerina taurica*;

зона *Globorotalia trinidadensis*, своеобразие которой определяется сочетанием вида-индекса, *G. compressa*, *G. pseudobulloides* (крупные формы), *G. quadrata*, *Globigerina*

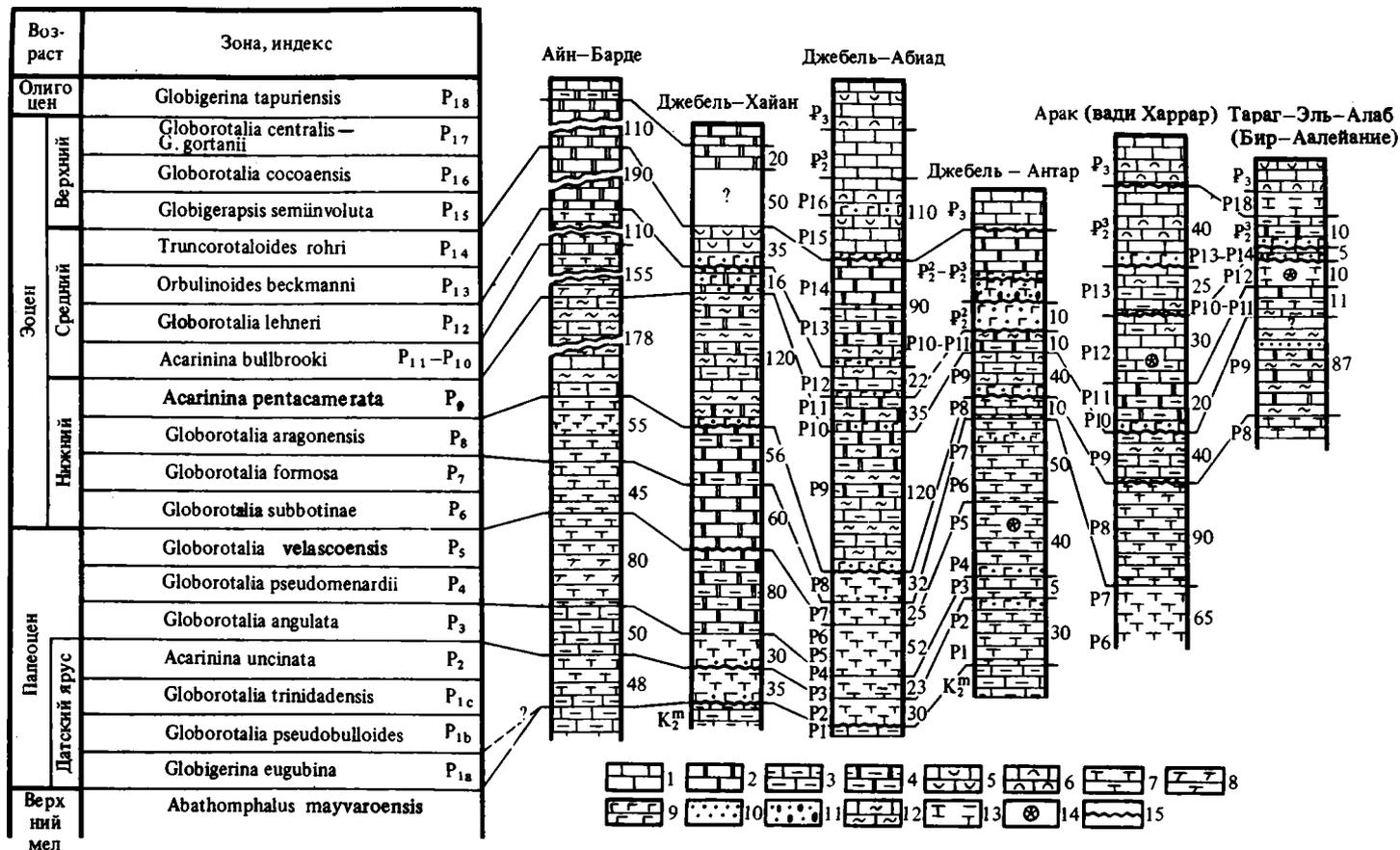


Рис. 2. Корреляция палеогеновых отложений Пальмирид и Сирийской пустыни

Известняки: 1 — крепкие (перекристаллизованные); 2 — мягкие мелоподобные (не перекристаллизованные); 3 — глинистые; 4 — мелоподобные глинистые; 5 — водорослевые; 6 — ракушечниковые; 7 — мергели; 8 — доломитизированные мергели; 9 — глауконит; 10 — фосфоритовые пески; 11 — фосфоритовые конгломераты; 12 — кремни, кремнистые известняки; 13 — известковистые глины; 14 — баритовые конкреции; 15 — поверхности размыва

triloculinoides, *G. trivialis*, *G. varianta*, *G. daubjergensis*, *G. edita*, *Chiloguembelina midwayensis*;

зона *Acarinina uncinata*, в комплексе фораминифер которой появляются представители *Acarinina* — *A. uncinata*, *A. inconstans*, *A. indolensis*, *A. praecursoria*, *A. spiralis*. Они сопровождаются *Globorotalia pseudobulloides*, *G. compressa*, *G. quadrata*, *Globigerina triloculinoides*, *G. trivialis*, *G. varianta*, *G. edita*.

Вышележащие осадки палеоцена также подразделяются на три зоны:

зона *Globorotalia angulata*, где получают развитие конические глобороталии — *G. angulata* и *G. conicotruncata* в сочетании с *G. pusilla* и *G. ehrenbergi*. Они сопровождаются *G. pseudobulloides*, *G. compressa*, *Globigerina triloculinoides*, *G. varianta*, *G. trivialis*, *G. edita*. В разрезах Айн-Барде и Джебель-Антар отложения этого возраста подразделяются на подзону *Globorotalia angulata* и подзону *Globorotalia conicotruncata* с многочисленными экземплярами вида-индекса и *G. pusilla*;

зона *Globorotalia pseudomenardii*, комплекс планктонных фораминифер которой состоит из *G. velascoensis*, *G. occlusa*, *G. pseudomenardii*, *G. imitata*, *G. convexa*, *G. laevigata*, *Acarinina intermedia*, *A. mckannai*, *Globigerina nana*, *G. velascoensis*, *G. quadriloculinoides*, *G. bacuana*, *G. pileata*;

зона *Globorotalia velascoensis*, которая характеризуется *G. velascoensis*, *G. acuta*, *G. aequa*, *G. occlusa*, *G. convexa*, *G. imitata*, *G. apantesma*, *G. hispidicidararis*, *Acarinina acarinata*, *A. mckannai*, *A. esnaensis*, *A. intermedia*, *A. soldadoensis*, *Globigerina velascoensis*, *G. nana*, *G. compressaformis*, *G. chascanona*.

Все названные выше фораминиферовые зоны палеоцена (включая датский ярус) четко прослеживаются в разрезах Джебель-Хайан, Айн-Барде, Джебель-Абиад и Джебель-Антар. В этих разрезах известковистые глины и мергели палеоцена согласно сменяются мергелями эоцена.

В нижнем эоцене выделяются четыре зоны:

зона *Globorotalia subbotinae* с видом-индексом, *G. aequa*, *G. wilcoxensis*, *G. formosa gracilis*, *Acarinina pseudotopilensis*, *A. soldadoensis*, *A. mckannai*, *A. intermedia*, *Globigerina compressaformis*, *G. eosaenica*, *Pseudohastigerina wilcoxensis*;

зона *Globorotalia formosa* характеризуется появлением вида-индекса, *G. marginodentata*, *G. lensiformis*, которые сопровождаются *G. subbotinae*, *Acarinina camerata*, *A. pseudotopilensis*, *A. triplex*, *A. broedermanni*, *Globigerina compressaformis*, *Pseudohastigerina wilcoxensis*;

зона *Globorotalia aragonensis*, где развиты *G. aragonensis*, *G. quetra*, *G. planoconica*, *Acarinina interposita*, *A. triplex*, *A. pseudotopilensis*, *A. gravelli*, *A. soldadoensis*, *Globigerina eosaenica*, *G. pseudoeosaena*, *G. inaequispira*, *Pseudohastigerina micra*. Здесь же встречаются редкие экземпляры *Acarinina pentacamerata* и *Globorotalia caucasica*;

зона *Acarinina pentacamerata* (или зона *Globorotalia palmerae*), где доминируют *Acarinina pentacamerata*, *A. interposita*, *A. pseudotopilensis*, *A. triplex*, *Globigerina pseudoeosaena* в ассоциации с *Globorotalia aragonensis*, *G. caucasica*, *Acarinina aspensis*, *A. broedermanni*, *Globigerina senni*, *G. eosaena*, *G. inaequispira*, *G. higginsii*, *Pseudohastigerina wilcoxensis*.

Средний эоцен включает четыре зоны: *Acarinina bullbrooki*, *Globorotalia lehneri*, *Orbulinoides beckmanni* и *Truncorotaloides rohri*. В случае богатой микрофауны зона *Acarinina bullbrooki* может быть подразделена на две самостоятельные зоны — *Hantkenina aragonensis* и *Globigerapsis kugleri*.

Зона *Acarinina bullbrooki* содержит многочисленные *A. bullbrooki*, *A. aspensis*, *A. pentacamerata*, *A. triplex*, *Globigerina boweri*, *G. higginsii*, *G. pseudoeosaena*, *Pseudohastigerina micra*, *Globigerapsis index* и более редкие *Globorotalia spinulosa*, *G. caucasica*, *G. aragonensis*, *Truncorotaloides topilensis*, *T. rohri*. В верхней части зоны появляются редкие *Acarinina rotundimarginata* и *Globorotalia frontosa*.

В разрезе Арак (вади Харрар) нижняя часть этой зоны характеризуется *Hantkenina aragonensis* и относится к зоне *Hantkenina aragonensis* согласно шкалы Г. Болли [Bolli, 1957b]. В верхней части зоны *Acarinina bullbrooki* данного разреза отмечены редкие экземпляры *Globigerapsis kugleri*, чаще встречаются *Truncorotaloides rohri* и *T. topilensis*.

sis. Эти слои соответствуют зоне *Globigerapsis kugleri* по шкале Г. Болли [Bolli, 1957b].

Зона *Globorotalia lehneri* отмечена очень богатой микрофауной — *Globorotalia lehneri*, *G. spinulosa*, *G. frontosa*, *G. possagnoensis*, *Acarinina rotundimarginata*, *A. bullbrooki*, *A. aspensis*, *Truncorotaloides topilensis*, *T. rohri*, *Globigerapsis index*, *G. kugleri*, *Globigerinatheca barri*, *Globigerina pseudoeocaena*, *Hantkenina liebusi*, *H. lehneri*, *Pseudohastigerina micra*. В кровле появляются редкие *Globorotalia centralis*, имеющие небольшие размеры.

Зона *Orbulinoides beckmanni* выделяется на основании развития вида-индекса. Для этой зоны типичны *Hantkenina alabamensis*, *H. dumblei*, *Globigerina pseudovenezuelana* и многочисленные *Globorotalia centralis*. Из подстилающих осадков переходят *Acarinina rotundimarginata*, *A. bullbrooki*, *Globorotalia lehneri*, *G. frontosa*, *G. spinulosa*, *G. bolivariana*, *Globigerapsis index*, *G. kugleri*, *Globigerinatheca barri*, *Truncorotaloides topilensis*, *T. rohri*, *Globigerina pseudoeocaena*, *Pseudohastigerina micra*.

Зона *Truncorotaloides rohri*, которой завершается средний эоцен, характеризуется обилием экземпляров *T. rohri*. Они сопровождаются менее частыми *Globorotalia centralis*, *G. spinulosa*, *Globigerina azerbaijanica*, *G. pseudovenezuelana*, *G. praebulloides*, *G. pseudoeocaena*, *Globigerapsis index*, *Pseudohastigerina micra*. В качестве редких экземпляров встречаются *Truncorotaloides topilensis*, *Hantkenina alabamensis*, *H. longispina*, *Acarinina bullbrooki*, *Globorotalia renzi*, *G. lehneri*, *G. frontosa*.

В изученных разрезах прослеживаются почти все фораминиферовые зоны нижнего и среднего эоцена. Отклонения от непрерывной стратиграфической последовательности и хорошей обнаженности встречаются редко. В разрезе Джебель-Абиад мергели и кремни зоны *Acarinina pentasamerata* (нижний эоцен) то согласно залегают на мергелях зоны *Globorotalia aragonensis*, то в результате местного размыва подстилаются мергелями зоны *Globorotalia formosa* (нижний эоцен). В разрезе Арак (вади Харрар) зона *Truncorotaloides rohri* отсутствует в связи с несогласным залеганием верхнего эоцена. В разрезе Джебель-Хайан наблюдаются лишь серые мергели нижней части этой зоны; выше развиты четвертичные крепкие конгломераты (кора поверхностного окремнения мощностью до 0,5 м). В разрезе Джебель-Антар четко прослеживаются зоны нижнего эоцена и зона *Acarinina bullbrooki* среднего эоцена. Вышележащая толща мелководных с оползневыми структурами глауконитово-карбонатных пород практически лишена микрофауны и отнесена к нерасчлененному среднему—верхнему эоцену.

Сложнее обстоит дело с зональной микропалеонтологической характеристикой верхнего эоцена из-за особенностей литологического состава. Верхний эоцен подразделяется на три зоны: *Globigerapsis semiinvoluta*, *Globorotalia cosoensis* и *Globorotalia centralis* — *Globigerina gortanii*, но выделить их удается не во всех разрезах.

Наиболее полный разрез верхнего эоцена установлен на возвышенности Джебель-Абиад. Он начинается глауконитово-фосфоритовым пластом мощностью 1,5 м. Выше следуют мягкие белые известняки (мощность 3 м) с фораминиферами зоны *Globigerapsis semiinvoluta* — *G. semiinvoluta*, *G. tropicalis*, *G. index*, *Globigerina corpulenta*, *G. galavisi*, *G. subtriloculinoides*, *Globorotalia centralis*, *G. sergoazulensis*. Они сменяются крепкими и массивными детритовыми известняками с дискоциклинами и *Nummulites incrasatus*, *N. aff. striatus*, *N. bouillei* (мощность 6 м). После маломощного глауконитового шпата обнажаются белые и желтоватые толстослойные известняки с микрофауной зоны *Globorotalia cosoensis*. Комплекс фораминифер включает *G. cosoensis*, *G. sergoazulensis*, *G. centralis*, *Hantkenina suprasuturalis*, *H. alabamensis*, *Globigerapsis tropicalis*, *G. index*, *Globigerina corpulenta*, *G. galavisi*, *Pseudohastigerina micra*. Заканчивается верхний эоцен пачкой чередования крепких известняков и менее плотных глинистых известняков. Микрофауны в этих породах не обнаружено. Возможно, они относятся к зоне *Globorotalia centralis* — *Globigerina gortanii*. Общая мощность верхнего эоцена около 100 м. Отложения этого возраста согласно покрываются олигоценом. В основании его обнажается пачка хорошо слоистых известняков (мощность около 15 м), а выше следуют грубослойные массивные известняки с лепидоциклинами и *Nummulites intermedius*.

В разрезе Джебель-Хайан отложения зоны *Truncorotaloides rohri* (средний эоцен) отделены от выходов желтоватых мягких глинистых известняков верхнего эоцена (видимая мощность 10 м) закрытым пространством (долина вади). Среди немногочисленных фораминифер определены *Globorotalia centralis*, *G. cerroazulensis*, *G. permicra*, *Globigerina corpulenta*, *G. tripartita*, *G. ouachitaensis*, *G. azerbaijanica*, *G. pseudovenezuelana*, *Globigerapsis tropicalis*. Очевидно, отложения относятся к верхней части зоны *Globorotalia coccinea* и зоне *Globorotalia centralis* — *Globigerina gortanii*. Выше располагаются хорошо слоистые массивные известняки олигоцена.

В разрезе Арак в подошве верхнего эоцена находится глауконитово-фосфоритовый пласт мощностью от 0,5 до 1,5 м. В нем найдены единичные раковины *Globorotalia cerroazulensis*, *Globigerapsis tropicalis*, *Globigerina corpulenta*, *G. pseudovenezuelana*. Выше следует толща чередования крепких и более мягких глинистых известняков с дискоциклинами и нуммулитами. Общая мощность верхнего эоцена 60 м. Он согласно покрывается массивными хорошо слоистыми известняками олигоцена.

С точки зрения зонального расчленения предпочтительнее разрезы верхнего эоцена Анти-Ливана, в которых доминируют мягкие мелоподобные известняки. Так, в разрезе Маалюла четко выделяются все три зоны верхнего эоцена [Крашенинников, Немков, 1975].

Как уже указывалось, олигоцен Пальмирид сложен мелководными органогенными известняками с прослоями известковистых песчаников в верхней части. Эти породы содержат обильные нуммулиты, лепидоциклины, пелциподы, гастроподы, морские ежи, но планктонные микроорганизмы отсутствуют. Великолепна последовательность отложений олигоцена в разрезах Айн-Барде и Джебель-Абиад. По направлению к востоку они замещаются более глубоководными фациями. На правобережье Евфрата (Месопотамский прогиб) скважины вскрывают толщу желтоватых глинистых известняков и мергелей олигоцена, в которой устанавливается вся серия фораминиферных зон.

На юге Сирийской пустыни (уступ возвышенности Тараг-эль-Аалаб в районе сел. Бир-Аалейание) эоценовые отложения, по сравнению с эоценом Пальмирид, отличаются более мелководным характером и сокращенными мощностями. Совместно с планктонными фораминиферами встречается много бентосных видов.

На окраине сел. Бир-Аалейание разрез эоцена начинается пачкой переслаивания известняков и мергелей с черными и бурыми кремнями (зона *Acarinina pentacamerata*, нижний эоцен). Базальные слои среднего эоцена (зона *Acarinina bullbrookii*) плохо обнажены.

В разрезе по вади Ас-Сафвани (восточнее Бир-Аалейание) зоны *Globorotalia lehneri* и *Orbulinoides beckmanni* сложены белыми, серыми и желтоватыми мергелями с прослоями крепких окремненных известняков серого цвета. Зоне *Truncorotaloides rohri* по вади Ас-Сафвани и вади к западу от сел. Бир-Аалейание соответствует маломощная пачка белых мелоподобных известняков, лишенных кремней. Общая мощность зон *Globorotalia lehneri* — *Truncorotaloides rohri* среднего эоцена не превышает 30 м.

Нерасчлененный верхний эоцен представлен различными известняками — крепкими и массивными, пористыми и кавернозными. Последние пронизаны ходами роющих организмов. В основании находится глауконитово-фосфоритовый пласт мощностью до 3 м. Мощность верхнего эоцена не превышает 10 м.

Планктонные фораминиферы из осадков эоцена Сирийской пустыни аналогичны таковым из разрезов Пальмирид, отличаясь обедненностью видового состава и худшей сохранностью.

В указанных разрезах Сирийской пустыни верхний эоцен согласно покрывается толщей чередования массивных, нуммулитовых и органогенно-обломочных известняков с пластинами зеленых, серо-зеленых и желтовато-зеленых мергелей и известковистых глин. Последние содержат планктонные фораминиферы нижнего олигоцена — *Globigerina ampliapertura*, *G. tapuriensis*, *G. prasaei*, *G. ouachitaensis*, *G. officinalis*, *G. angustumbilicata*, *G. praebulluloides*, *Globorotalia gemma*, *G. nana*, *G. permicra*, *Cassigerinella chipolensis*.

Свиты палеогена Сирии

Палеогеновые отложения Пальмирид, Анти-Ливана и Сирийской пустыни сложены практически целиком известково-мергельными породами. Тем не менее на фоне некоторого общего литологического однообразия разрезов оказывается возможным выделить пять толщ пород (свит), которые достаточно хорошо прослеживаются в Пальмиридах и за пределами этого региона. Границы этих литологических подразделений то совпадают с хроностратиграфическими границами, то секут их.

Первая свита представлена существенно мергельными породами и охватывает стратиграфический интервал от подошвы палеоцена (т.е. подошвы датского яруса) до кровли зоны *Globorotalia aragonensis* нижнего эоцена. Эта свита описана в разрезах Джебель-Хайан, Джебель-Абиад, Арак, Айн-Барде, Джебель-Антар. В разрезе Джебель-Хайан в основании датского яруса присутствует слой мергелей, значительно обогащенный глауконитом. Здесь свита подразделяется на две части. Нижняя часть, соответствующая палеоцену, сложена преимущественно листоватыми мергелями и известковистыми глинами. Верхняя часть (эоцен) также содержит пласты листоватых мергелей, но для нее типично доминирование мергелей и глинистых известняков с массивной текстурой; породы имеют более светлую окраску. Вверх по разрезу заметно падает количество глинистой примеси — от 50–70% в палеоцене до 10–40% в нижнем эоцене.

Вторая свита соответствует самой верхней части нижнего эоцена (зона *Asarinina pentacamerata*) и сложена чередованием белых и серых мергелей и известняков с черными и бурными кремнями (пласты, линзы и конкреции). Наличие крепких, устойчивых к разрушению пород обуславливает лучшую обнаженность толщи и четкость выделения в рельефе. Породы свиты образуют подошву склонов возвышенностей (Джебель-Абиад, Арак, Тараг-эль-Аалаб) или слагают самостоятельные квесты (Джебель-Хайан). Прослой кремней придают рассматриваемому интервалу разреза вид резко полосчатой серии, контрастной по цвету (черные кремни, белые, серые и желтоватые известняки и мергели) и по микрорельефу. Прослой кремней четко наблюдаются в склонах в виде грибов. В основании свиты повсеместно прослеживается один или несколько слоев глауконитово-фосфоритового мергеля. В верхней части зоны *Asarinina pentacamerata* уменьшается количество кремней и появляются прослой мелоподобных известняков.

Третья свита охватывает весь средний эоцен (от подошвы зоны *Asarinina bullbrookii* до кровли зоны *Truncorotaloides gohri*) и представлена белыми и серыми мелоподобными известняками и мергелями. На этом общем литологическом фоне каждая из зон имеет некоторые свои особенности. В зоне *Asarinina bullbrookii* присутствуют редкие прослой или желваки темных кремней и окремненных известняков (Джебель-Абиад, Арак). Аналогичные прослой встречены среди известняков зоны *Globorotalia lehneri* в разрезах Тараг-эль-Аалаб, но это является исключением. В этой же зоне в разрезах Джебель-Абиад и Арак обнаружены прослой мергелей, обогащенные остатками кремневых организмов (спикулы губок, радиолярии, диатомеи). В зонах *Globorotalia lehneri* и *Orbulinoides beckmanni* присутствуют шаровидные конкреции барита (Джебель-Абиад, Арак, Тараг-эль-Аалаб).

Во всех изученных разрезах для зоны *Orbulinoides beckmanni* характерно наличие пачки чередования мелоподобных известняков и серых крепких афанитовых окремненных известняков; мощность пачки 5–10 м при мощности пластов окремненных пород 2–10 см. Эта пачка дает в рельефе довольно крутой склон. При полевом описании прослой окремненных известняков могут быть приняты за доломиты, поскольку они практически не реагируют с HCl в сколе, но "вскипают" в порошке. Однако такая реакция связана с ничтожной (иногда до 2%) примесью пленочного опала, экранирующего поверхности кристалликов калыцита. Очень сложно строение рассматриваемой зоны в разрезе Джебель-Хайан. В основании ее находится глауконитово-фосфоритовый

пласт мощностью до 0,7 м. Выше залегают крепкие и массивные нодулярные известняки с включениями сингенетических глыб известняков, мощность от 1 до 2 м. Они сменяются вторым глауконитово-фосфоритовым пластом мощностью до 1 м. Основная часть зоны состоит из толсто- и неяснослоистых крепких известняков с нуммулитами и детритовым материалом, кавернозных, с ячеистой поверхностью мощностью около 20 м. Заканчивается зона пачкой мягких серых и серо-зеленых мергелей с линзами и конкрециями черных кремней. Подобный литологический состав зоны *Ogbulinoides beckmanni*, как в разрезе Джебель-Хайан, является исключением для района Пальмирид.

Для зоны *Truncorotaloides rohri* типичны белые массивные грубослоистые мелоподобные известняки, которые образуют вертикальную стенку под карнизом более крепких органогенных известняков верхнего эоцена (Джебель-Абиад, Тараг-эль-Аалаб). Прослой окремненных известняков здесь отсутствуют.

Четвертая свита палеогеновых отложений Пальмирид и Сирийской пустыни имеет верхнеэоценовый возраст и сложена чередованием массивных органогенных известняков и более мягких мелоподобных известняков (Джебель-Абиад, Айн-Барде, Джебель-Хайан, Арак, Тараг-эль-Аалаб). В основании повсеместно прослеживается глауконитово-фосфоритовый пласт.

В нижней части массивных органогенных известняков в разрезах Джебель-Абиад и Арак (вади Харрар) можно наблюдать пласт от 5 до 10 м мощности, имеющий глыбовое строение. Отдельные блоки до 2—5 м мощности и до 20 м по протяженности надвинуты на такие же смещенные блоки известняков того же слоя. По характеру взаимоотношений между блоками можно сделать заключение, что разрыв сплошности слоя, перемещение блоков происходило еще в слабо консолидированном осадке и имеет оползневую природу. В вышележащих известняках оползневых текстур не отмечено. В верхней части верхнего эоцена в разрезе вади Харрар встречены полнокристаллические известняки, в которых лишь при микроскопическом исследовании удается заметить теневые контуры ракушечникового детрита. Интенсивность перекристаллизации этих известняков связана, по-видимому, не только с их исходной крупнозернистостью и высокой проницаемостью, но и с тем, что эти известняки образуют верхний экран палеогеновых квест и длительное время находились в контакте с метеорными водами.

Верхнеэоценовые отложения весьма изменчивы по простиранию. Когда среди них преобладают крепкие известняки (Джебель-Абиад, вади Харрар), геоморфологически они образуют единый крутой уступ с известняками олигоцена. Когда среди них доминируют мягкие мелоподобные известняки и мергели, они образуют единый литологический комплекс с аналогичными породами среднего эоцена (Айн-Барде, Маалюла). Это создает значительные трудности при геологическом картировании.

Пятая свита палеогена относится к олигоцену. В Пальмиридах нижняя часть свиты сложена массивными известняками, дающими крутые обрывы и квесты. Выше известняки чередуются с пластами песчано-глинистых пород (Джебель-Абиад, Айн-Барде, Арак). В разрезах Тараг-эль-Аалаб массивные и органогенные известняки чередуются с пластами желто-зеленоватых глин.

Породообразующие компоненты, структура пород

Породы палеоцена, нижнего и среднего эоцена сложены карбонатными остатками наннопланктона и фораминифер. Главной породообразующей добавкой мергелей являются монтмориллонит, палыгорскит и иллит, а в алевритовой фракции — кварц. Лишь в зоне *Globorotalia lehneri* в нескольких пластах мергелей отмечается породообразующая добавка органогенного силикатного материала (спикулы губок, остатки радиолярий, диатомей). В верхней части разреза присутствуют водорослевые, нуммулитовые и ракушечниковые известняки. В последних иногда отмечается примесь кварца песчаной размерности.

Степень переработки (перекристаллизация и цементация) карбонатного вещества

пород определяется рядом факторов. В первую очередь это структура пород, зависящая от типа, размеров и сортировки карбонатных фрагментов. Мелководные нуммулитовые или водорослевые известняки, как правило, хорошо проницаемы для растворов, что обеспечило их высокую степень цементации. Цемент карбонатный, а сам процесс цементации, по-видимому, связан с длительным перераспределением вещества. Важным фактором перекристаллизации является также длительность контакта карбонатных пластов с поверхностными водами. Серьезно влияет на цементацию пород исходная примесь глинистого вещества. Мергели и известковые глины практически не сementируются и поддаются дезинтеграции кипячением в воде. Наиболее распространенный тип карбонатных пород — фораминиферо-наннопланктонные известняки. Соотношение мелких и крупных карбонатных фрагментов в них колеблется в весьма широких пределах, но существенная добавка наннопланктонного материала придает им облик мелоподобных известняков и резко снижает проницаемость. Поэтому цементация или перекристаллизация таких пород незначительна.

Важной особенностью мергелей и глинистых мелоподобных известняков является постоянное присутствие в них палыгорскита. В ряде случаев палыгорскит выступает даже в качестве основного глинистого минерала, но в этом случае существенно меняется и карбонатная часть пород. В ассоциации с палыгорскитом главным карбонатным минералом становится аутигенный доломит (нижний эоцен разреза Айн-Барде). Следует отметить, что такие слои практически лишены глауконита и фосфатных оолитов.

В палеоценовой части разреза Айн-Барде отмечен анкерит.

Кремнистые породы палеогена во всех разрезах представлены сросшимися в пределах слоя стяжениями или пластообразными телами халцедона. Микроскопическое изучение их позволяет восстановить их первичную (седиментационную) структуру как структуру трепелов. В большом числе случаев в массе халцедона видны следы глобулярных телц опала размером 5—10 мкм. В современном состоянии опал не сохранился, вся масса пород сложена халцедоном. Лишь в зоне *Orbulinoides beckmanni* разреза Мнин кремни не полностью халцедонизированы и желваки кремней состоят как из халцедона (доминирующая масса), так и из спаянных сфероидальных частиц (лепидосфер) опала СТ.

Помимо собственно халцедоновых кремней, в разрезах нижнего и среднего эоцена широко распространены частично окремнелые известняки. Пленочное окремнение развивается во всем объеме пород, но сравнительно крупные сферолиты халцедона появляются в пустотах раковин фораминифер. Окварцевание захватывает также и стенки раковин. При этом карбонат кальция либо частично, либо полностью оказывается замещенным халцедоном, а сами фораминиферы превращаются в монолитные халцедоновые псевдоморфозы. Частичное окремнение известняков сопровождается несущественной перекристаллизацией карбонатного вещества, не нарушающей седиментационной структуры пород, но заметно повышающей их прочность. Подобные пласты при полевом опробовании соляной кислотой могут быть ошибочно отнесены к доломитам, так как на поверхности сколов не отмечается заметного вскипания, а в порошке реакция с кислотой протекает интенсивно.

Барит не является повсеместно распространенным минералом, но присутствие его в изученных разрезах (Джебель-Абиад, Тараг-эль-Аалаб, вади Харрар) приурочено к узкому интервалу зон *Globorotalia lehneri* и *Orbulinoides beckmanni*. Барит образует полнокристаллические выделения в ядрах фораминифер и пятнисто замещает основную массу мелоподобных известняков. Реликты карбонатного материала при этом оказываются включенными в массу полнокристаллического барита. Замещение карбонатного материала баритом происходило после диагенетического уплотнения осадков. Вокруг баритовых конкреций не отмечается текстур обтекания, образующихся при неравномерной жесткости уплотняющегося вещества.

Стратиграфическая выдержанность баритовых конкреций и постдиагенетическое формирование их заставляет связывать механизм их образования не с особенностями седиментационного процесса, а с перераспределением вещества в эпигенезе.

Примесь глауконита отмечается во всех интервалах разреза палеогена, но скопления глауконитовых зерен и образование глауконитово-карбонатных слоев приурочено лишь к нескольким стратиграфическим уровням, хорошо выдерживающимся на значительных пространствах.

Глаукониты, выделенные на нескольких горизонтах в подошве зоны *Acarinina pentacamerata*, довольно резко отличаются от обычно встречающихся природных глауконитов. Каждое зерно глобулярного строения представляет собой сложное прорастание коллофана и глауконита. Часто вокруг коллофан-глауконитового зерна наблюдается внешняя чисто коллофановая оторочка. Таким образом, зерна приобретают вид фосфатных оолитов. Это же обстоятельство не позволяет произвести выделение собственно глауконита ни с помощью магнитной сепарации, ни гравитационным методом. Выделенные "глауконитовые" фракции представляют смеси фосфатно-глауконитовых зерен (таблица, фиг. 1). Помимо фосфатного материала, в зернах глауконита присутствуют мельчайшие глобулярные частицы (5 мкм) гидроокислов железа, концентрирующиеся либо пятнисто, либо зонально (таблица, фиг. 2). Глауконит-фосфатные зерна включают также обломки раковин фораминифер. Соотношение глауконита и фосфатного вещества (коллофан) в единичных микростяжениях переменна. Присутствуют преимущественно как глауконитовые, так и фосфатные образования. Наряду с этим в глауконит-фосфатных слоях отмечаются и обломки карбонатных пород, сцементированных фосфатным материалом. Наконец, среди всего многообразия зернистого материала описываемых пород отмечаются раковины фораминифер, полости которых выполнены либо глауконитом, либо коллофаном. В последнем случае материал выполнения бывает достаточно чистым и представлен либо целиком коллофаном, либо целиком глауконитом.

Описанные соотношения аутигенных диагенетических минеральных компонентов наряду с их удовлетворительной сортировкой позволяют говорить о формировании материала глауконит-фосфоритовых слоев в подошве зоны *Acarinina pentacamerata* за счет перемыва донными течениями различных исходных осадков и о периодическом кратковременном появлении пестрофациальных участков дна бассейна, подверженных быстрому разрушению. Вместе с тем следует отметить несколько более длительное существование условий фосфатообразования на этом этапе, поскольку во всех случаях обнаруживаются поликомпонентные зерна с внешней фосфатной оболочкой и не встречается фосфатных или поликомпонентных зерен с внешней глауконитовой оболочкой.

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ХОД ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ

Надежная стратиграфическая увязка разрезов Пальмирид и Сирийской пустыни позволяет выявить ряд общих палеогеографических и литологических закономерностей в пределах рассматриваемой территории. Хотя полоса палеобассейна от района Арак на востоке до вадии Айн-Барде на западе принадлежала в палеогеновое время к области пелагической седиментации, в ее пределах отмечаются участки умеренного мелководья и даже участки, на которых имел место размыв уже сформировавшихся осадков и накопление крупногалечных конгломератов (Джебель-Антар). Такие участки соответствуют присводовым частям конседиментационных антиклинальных структур. Не исключено, что в некоторых из них могло иметь место периодическое кратковременное выведение осевой зоны растущих антиклиналей выше уровня моря. С этим обстоятельством связано резкое различие мощностей палеогена в зависимости от того, какой конкретный участок разреза экспонирован в нынешней геологической ситуации в каждой из рассматриваемых структур.

Так, в пределах Джебель-Антар вскрыта и сохранена от размыва присводовая часть антиклинальной структуры. Среднеэоценовая часть разреза резко сокращена в мощности и представлена практически целиком известково-глауконитовыми песками с

обломками и оолитами фосфатов песчаной размерности. В двадцатиметровой пачке разреза над кровлей зоны *Acarinina pentacamerata* здесь зафиксировано 5 уровней размыва с карманами эрозионного вреза, а в одном случае — даже слой крупногалечного конгломерата. Важной особенностью этого конгломерата является то, что в составе обломков (галек) присутствуют лишь крупные костные обломки рептилий, фосфатизированные раковины наутилоидей и валуны (10–20 см) литифицированных фосфатных гравелитов. В последних и обломки и цемент представлены фосфатным материалом. Таким образом, в присводовой зоне антиклинальной конседиментационной структуры материалом для формирования конгломерата служили лишь быстро литифицированные породы сводовой части этой же структуры и наиболее крупные прижизненно твердые фрагменты обитавшей в этой зоне фауны. В песчано-алевритовой части конгломератов практически полностью отсутствуют зерна кварца или других терригенных силикатов. Единственным силикатным минералом здесь является глауконит, т.е. аутигенный компонент пород, формировавшийся на внутривассейновых отменях.

В районе Айн-Барде осевая зона антиклинальной складки в современной структуре поднята столь высоко, что в ее присводовой части эродированы не только палеогеновые отложения, но и отложения верхнего мела. Однако общее поднятие этого участка Пальмирид привело к выведению на поверхность удаленного от оси западного крыла структуры. Таким образом, разрез характеризует осадки глубоководной, собственно пелагической части бассейна. Суммарные мощности палеогеновых отложений здесь достигают 1,5 км. В этом разрезе не отмечено ни одного уровня размыва, а сгущения количеств глауконита в мергелях хотя и имеют место, тем не менее нигде не переходят в глауконитовые пески или даже в конденсированные фораминиферовые известняки, заметно обогащенные глауконитом. В пределах всего разреза Айн-Барде доминирующим компонентом пород являются остатки наннопланктона с переменным количеством раковинок планктонных фораминифер.

Разрезы Джебель-Хайан, Джебель-Абиад и Арак занимают промежуточное положение по отношению к осевым зонам соответствующих конседиментационных антиклинальных структур. Как следствие, в этих разрезах отмечаются перерывы (поверхности размыва), конденсированные осадки, сложенные лишь крупными карбонатными фрагментами, глауконитом и зернами фосфатов или даже карбонатно-глауконитовые пески, но не встречено конгломератов.

Конседиментационный рост структур и современное положение каждого из изученных разрезов по отношению к осевой зоне антиклинальных складок отразились в изменении мощностей различных интервалов разрезов, выпадении тех или иных зон, в появлении перерывов и сближении синхронных глауконитовых горизонтов.

Распределение мощностей палеогеновых отложений в пределах центральной части Пальмирид и Сирийской пустыни свидетельствует о крайне разнородной тектонической структуре этой территории. На фоне общего возрастания мощности всей палеогеновой толщи с юго-востока на северо-запад (т.е. от склона поднятия Рутба к Пальмирскому внутривпадинному прогибу) отмечается резкая изменчивость мощностей отдельных стратиграфических интервалов.

Эти особенности могут быть пояснены следующими примерами. Мощность отложений зоны *Acarinina pentacamerata* (нижний эоцен) — верхнего эоцена в разрезе Бир-Аалейание (склон поднятия Рутба) равна 136 м; в разрезе Джебель-Абиад (Пальмириды) она более чем в два раза большая — 327 м; в наиболее прогнутой части Пальмирид (разрез Айн-Барде) мощность достигает 733 м.

Мощности отдельных зон в пределах Пальмирид сильно варьируют. Так, мощность зон *Globorotalia subbotinae*, *Globorotalia formosa* и *Globorotalia aragonensis* (нижний эоцен) в разрезе Джебель-Абиад составляет 57 м; в разрезе Айн-Барде она возрастает до 100 м, в разрезе Джебель-Хайан до 116 м, а в разрезе Арак до 155 м. Мощность зоны *Acarinina pentacamerata* (нижний эоцен) в разрезе Арак сокращена до 40 м; в

разрезах Джебель-Хайан и Джебель-Абиад она соответствует 120 м, а в разрезе Айн-Барде равна 178 м.

Столь же значительны колебания мощностей в среднем эоцене. Мощность отложенных зон *Acarinina bullbrooki* и *Globorotalia lehnerei* в разрезе Джебель-Хайан не превышает 16 м; в разрезах Джебель-Абиад и Арак она равна соответственно 57 м и 67 м; в разрезе Айн-Барде мощность весьма велика — 265 м. Мощность осадков зон *Orbulinoides beckmanni* и *Truncorotaloides rohri* в разрезе Джебель-Абиад составляет 48 м, в разрезе Айн-Барде она в несколько раз больше (190 м).

Одновременно с сокращением мощностей тех или иных стратиграфических интервалов отмечаются и изменения литологического облика осадков. В значительной степени они определяются дифференцированным конседиментационным ростом структур в пределах Пальмирского прогиба. В районах с сокращенными мощностями увеличивается примесь терригенного материала, возрастает количество аутигенных минералов — глауконита и фосфатов, появляются перемывы осадков, переходящие в местные перерывы. К мелководным участкам иногда приурочены водорослевые и нуммулитовые известняки (зона *Orbulinoides beckmanni* среднего эоцена, Джебель-Хайан). Они особенно характерны для верхнего эоцена (Джебель-Абиад, Арак, Бир-Аалейание) и пользуются повсеместным распространением в олигоцене.

ГЛАУКОНИТОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ (ИХ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ, ЛИТОЛОГОФАЦИАЛЬНЫЕ И МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ)

Глауконитовые горизонты установлены на следующих стратиграфических уровнях (рис. 3): 1) зона *Globorotalia pseudobulloides* (датский ярус) — разрезы Джебель-Хайан, Джебель-Антар, Маалюла; 2) зона *Globorotalia trinidadensis* (датский ярус) — разрезы Джебель-Антар, Бир-Хассие, вадии Терфауи; 3) зона *Acarinina uncinata* (датский ярус) — разрез вадии Джар; 4) зона *Globorotalia angulata* (средняя часть палеоэоцена) — разрезы Джебель-Хайан, Джебель-Антар; 5) зона *Globorotalia pseudomenardii* (верхний палеоэоцен) — разрез Джебель-Антар; 6) зона *Globorotalia velascoensis* (верхний палеоэоцен) — разрез Джебель-Абиад и район к с-в от г. Хама; 7) зона *Globorotalia fogmosa* (нижний эоцен) — разрез Джебель-Антар; 8) зона *Acarinina pentacamerata* (нижний эоцен) — разрезы Джебель-Хайан, Джебель-Абиад, Арак (вадии Харрар), Думмар, Джебель-Антар; 9) зона *Acarinina bullbrooki* (средний эоцен) — разрезы Джебель-Абиад, Джебель-Хайан, Арак; 10) зона *Globorotalia lehnerei* (средний эоцен) — разрезы Джебель-Абиад, Арак, Джебель-Хайан; 11) зона *Orbulinoides beckmanni* (средний эоцен) — разрезы Арак, Джебель-Хайан, Айн-Барде, Джебель-Абиад, Бир-Аалейание (вадии Ас-Сафвани), Мнин; 12) зона *Globigerapsis semiinvoluta* (верхний эоцен) — разрезы Джебель-Абиад, Арак, вадии Ас-Сафвани, уступ Тараг-эль-Аалаб западнее Бир-Аалейание; 13) зона *Globorotalia sosoensis* (верхний эоцен) — разрез Джебель-Абиад.

Глауконит-фосфоритовые горизонты свидетельствуют об усилении гидродинамики водных масс в условиях относительно мелководной батинальной обстановки. На это указывает целый ряд литологических признаков осадков: грубозернистый их характер; окатанность органических остатков; наличие неровной поверхности типа "хард граунд"; сложные ходы роющих организмов в подстилающих породах. Здесь несомненно имеет место перемыв осадков. Очевидно, в некоторых случаях этот процесс приводит к размыву подстилающих осадков и к перерыву в их накоплении. Так, в разрезе Арак отсутствуют отложения зоны *Truncorotaloides rohri*. В каждом случае необходим тщательный микропалеонтологический анализ, чтобы установить непрерывность последовательности или наличие перерыва на уровне глауконит-фосфоритовых горизонтов.

Стушение фоновой примеси фосфатного материала и глауконита не обязательно связано с видимым размывом (перерывом). В разрезе Джебель-Хайан резкое сокращение мощности зон *Acarinina bullbrooki* и *Globorotalia lehnerei* (до 16 м) сопровождается весьма заметным обогащением этого интервала разреза фосфатными оолитами и глау-

конитом. Однако внутри этого интервала видимых следов размыва не прослеживается, а глауконит-фосфоритовый материал распределен достаточно равномерно в пределах всего сокращенного интервала.

Минералого-петрографический состав глауконит-содержащих пород тесно связан с палеотектонической обстановкой. Если в присводовых разрезах в глауконитовых горизонтах доминируют крупноагрегатные (до 1 мм и более), резко гетерогенные зерна глауконита, то в разрезах погруженных глубоководных зон преобладают значительно более однородные по составу глауконитовые глобулы с преобладающим размером зерен 0,5–0,2 мм.

В зависимости от позиции разреза в той или иной антиклинальной структуре характер глауконитовых горизонтов может быть существенно различным. Можно выделить три типа глауконитовых накоплений, встречающихся практически в каждом разрезе.

Наиболее резко морфологически выделяются глауконит-фосфат-карбонатные пески и песчаники, сложенные за счет подводного перемыва, перемещения и сортировки исходных осадков. Такие горизонты (пласты) появляются в зоне местных перерывов и залегают на эродированной подстилающей поверхности. Стратиграфический интервал перерыва может быть произвольным и не обязательно связан с выпадением той или иной зоны из разреза.

Ко второму типу глауконитовых горизонтов относятся слои под уровнями размыва. В подобных слоях постоянно присутствуют ходы илоедов и трещины, заполненные глауконитом из перекрывающего базального глауконитового горизонта. В этом случае сам слой может содержать фауну, относящуюся к более древним стратиграфическим уровням, но по ходам илоедов и трещинам в него внедрены не только глауконитовые зерна, но и остатки фауны из перекрывающего горизонта.

К третьему типу глауконит-содержащих пластов относятся конденсированные осадки. Отложения подобного рода формируются на участках дна с постоянным умеренным придонным течением или на участках дна, находящихся длительное время в зоне действия волн. В этих случаях не наблюдаются поверхности размыва, но значительная масса материала, потенциально способная отложиться в данном участке, выносятся в более спокойные области бассейна, а в седиментации принимают участие лишь наиболее крупные минеральные фрагменты. Мощности стратиграфических подразделений в таких случаях резко сокращаются, а слои обогащаются костным фосфатным детритом, фосфатными оолитами и глауконитом.

Поскольку каждая конденсационная структура являлась в палеогеновое время поднятием внутри обширного бассейна, в составе крупных минеральных фрагментов, отлагавшихся в пределах таких поднятий, присутствует лишь материал, генерируемый в море. Эта особенность карбонатно-глауконитово-фосфоритовых песчаных накоплений свидетельствует, что формирование (а следовательно, и поставка материала) фосфатов и глауконита осуществлялось в зонах мелководья. Но если для накопления костных фрагментов фосфатного материала подводные банки являлись естественными областями, то для накопления порообразующих масс глауконита требовалась поставка весьма больших количеств кремнезема, алюминия и железа.

Расчет суммарно накопленного глауконита на 1 см² площади дна за время среднего эоцена в разрезе Джебель-Абиад составляет 40–50 г при мощности разреза среднего эоцена 117 м (суммарная мощность глауконит-содержащих пластов – 5 м). В разрезе Джебель-Антар (в трех километрах к северо-востоку от предыдущего) за этот же период накопилась пачка пород 22 м, из них 20 м представлено глауконит-содержащими песками и гравелитами. Суммарное количество глауконита здесь на 1 см² площади дна составляет 400–500 г. К этому следует добавить, что значительная часть мелкого глауконитового материала была вынесена с поднятого участка подводной банки. Столь неравномерное распределение аутигенного материала на площади единой антиклинальной структуры позволяет сделать предположение, что конденсационный рост структур сопровождался донным подтоком высокоминерализованных растворов в осевой части поднятия. Континентальной источник в данной ситуации исключается.

Возраст		Джеббель-Абиад	Джеббель-Хайан	Арак (вади Харрар)	Джеббель-Антар	
Олигоцен	<i>Globigerina taruriensis</i>	Крепкие известняки	Известняки	Крепкие известняки	Известняки	
Верхний эоцен	<i>Globorotalia centralis</i> – <i>Globigerina gortanii</i>					
	<i>Globorotalia coccaensis</i>					
	<i>Globigerapsis semiinvoluta</i>					
Средний эоцен	<i>Truncorotaloides rohri</i>					
	<i>Orbulinooides beckmanni</i>					
	<i>Globorotalia lehneri</i>					
	<i>Acarinina bullbrookii</i>					
Нижний эоцен	<i>Acarinina pentacamerata</i>					
	<i>Globorotalia aragonensis</i>					
	<i>Globorotalia formosa</i>					
	<i>Globorotalia subbotinae</i>					
Палеоцен	<i>Globorotalia velascoensis</i>			Не обнажено		
	<i>Globorotalia pseudomenardii</i>					
	<i>Globorotalia angulata</i>					
	<i>Acarinina uncinata</i>					
	<i>Globorotalia trinidadensis</i>					
	<i>Globorotalia pseudobulloides</i>					
	<i>Globigerina eugubina</i>	Отложения отсутствуют				Отложения отсутствуют
Верхний мел	<i>Abathomphalus mayagoensis</i>					

Рис. 3. Положение глауконитовых горизонтов в разрезах палеогеновых отложений Сирии и изотопный возраст некоторых из них

Толщина линии схематично показывает мощность глауконитового горизонта. Геохронологические шкалы даны по а) Hardenbol, Berggren, 1978; б) Odin et al., 1982; в) Berggren et al., 1984. Цифрами

Айн-Барде	Вади Ас-Сафвани	Бир-Аалей-ниге	Вади Джар	Полученные датировки	Изотопные датировки по разным шкалам				
					а	б	в		
Известняки			Не обнажено		36,5	37	40,5		
	Известняки	Известняки			37,5	40	43,5		
				38,5					
				40,2					
				42					
					44	45	52		
				33* (5); 32* (6)	45,5				
					49				
				46±1 (6)	50				
					51				
				52					
		Не обнажено		54	52			57	
				49*, 52* (4) 60* (5)	56			53	58
					58			59	63,5
	Не обнажено				60				
				52*·64* (3)	62				
				63* (1); 52* (2)	63				
			Отложения отсутствуют		64	65	66,7		
					65				

обозначены разрезы: 1 – вади Терфауи; 2 – Бир-Хассие; 3 – вади Джар; 4 – район к северо-востоку от г. Хама; 5 – Джебель-Абиад; 6 – Арак. Цифры, отмеченные знаком * не определяют время формирования осадка [Николаева и др., 1985]

Подобное предположение позволяет объяснить и некоторые особенности минералогического строения глауконитовых зерен, слагающих горизонты, находящиеся в различных позициях по отношению к оси антиклинальной структуры. Как уже упоминалось ранее, максимальной гетерогенностью обладают крупные зерна глауконита, содержащиеся в грубозернистых песчаниках и гравелитах (приближение к осевой зоне структур). Именно в таких зернах присутствуют пятнистые и зональные включения глобулярных частиц гидроокислов железа и мелкие окисленные зерна сидерита. По видимому, это связано с нестехиометрическими соотношениями железа, кремния и калия в зоне формирования глауконита. Часть железа оставалась не реализованной и выпадала в виде сгустков гидроокислов, пигментировавших осадок, либо включалась в гелевые сгустки протоглауконита. Включение железистых минералов в глауконитовые глобулы утяжеляло их и способствовало сохранению в зонах высокой гидродинамической активности. Точно такое же воздействие оказывало и смещение в пределах единой глобулярной частицы собственно глауконитового и фосфатного материала.

Степень структурного совершенства собственно глауконита в составе глобулярных зерен остается идентичной во всей рассматриваемой полосе Пальмирид. Вариации состава глауконита по содержанию железа и магния не отражаются на типе структур глауконита, который почти повсеместно представлен модификацией IM. Но количество разбухающих межслоевых промежутков довольно существенно влияет на дифракционные картины глауконита. В некоторых случаях глобулярные глауконитовые зерна оказываются сложенными практически не литифицированным материалом и обычная диспергация пород (кипячение в воде) приводит к почти полному уничтожению глобулярных зерен. Остаточный материал (уцелевший при диспергации пород) в таких случаях обнаруживает при дифрактометрических исследованиях картину неупорядоченно смешаннослойного образования — типа глауконит-сметтит, при доминировании сметтита.

Присутствие некоторого количества глауконит-сметтитовых глобулярных частиц наблюдается во всех изученных образцах глауконита. При разделении на плотностные фракции в интервале плотностей 2,4—2,5 сосредоточены бледно-зеленые зерна, обнаруживающие при дифрактометрическом исследовании лишь одномерную упорядоченность. В этих фракциях постоянно присутствует примесь самостоятельной фазы — сметтита. Однако содержание таких зерен в массе глауконита ничтожно и не превышает первых процентов.

На распределение различных зерен по плотностным фракциям влияет не только примесь сметтита, но и появление фосфата. Фосфат-глауконитовые глобулы сложены как оолитоподобными образованиями с послойным расположением пленок глауконита и фтор-карбонат-апатита, так и зернами коллофана, импрегнированными глауконитом. Соотношение массы фосфата и глауконита в каждом зерне — произвольное. Обычно подобные зерна составляют первые проценты от общей массы глауконита, но в базальных слоях зоны *Acarinina pentacamerata* фосфат-глауконитовые глобулы образуют основную часть глауконитсодержащих зерен.

При рассмотрении первых полученных результатов определения изотопного возраста глауконита обращает на себя внимание повторяющееся близкое соответствие ожидаемых и экспериментальных цифр K-Ar возраста именно для основания зоны *Acarinina pentacamerata*. Крайне важно и то, что эти образцы обнаруживают максимально близкие результаты возрастных определений K-Ar и Rb-Sr-методами. Авторы допускают, что совместное присутствие в единых глобулярных частицах глауконита и фосфата и блокирование фосфатом глауконита от контакта с меняющейся в геологическом времени средой позволило в максимальной степени сохранить геохимическую закрытость системы в объеме каждого глобулярного зерна.

Решение данной проблемы привлекает внимание исследователей уже многие годы. Сформулированные различными авторами требования к глаукониту в плане пригодности-непригодности его для изотопного датирования отложений включают учет как литологических, так и минералого-петрографических признаков глауконита. Можно кратко суммировать те признаки, которые, по мнению Ж. Одана и ряда других исследователей [Odin et al., 1982], являются дискредитирующими глауконит как материал, пригодный для возрастных изотопных исследований.

Среди литологических признаков — это наличие следов переотложения, выветривание глауконита со следами ожелезнения, метаморфизация или гидротермальное изменение вмещающих пород. К минералогическим критериям, не позволяющим использовать глауконит для определения возраста, относят малую степень структурного совершенства (модификации Imd), высокое содержание смешаннослойных фаз и, как следствие, низкое содержание K_2O (ниже 7%).

Серьезные ограничения накладываются также и на способы предварительной обработки глауконита. Непозволительно воздействие на пробы сильно агрессивных растворов с высокими концентрациями обменных катионов. Недопустимо прокалывание и сухое истирание глауконита. С точки зрения Ж. Одана, строгое выполнение всех требований, сведенных им в специальную схему, позволяет снизить ошибки возрастных определений до $\pm 5\%$. Но значимость тех или иных факторов и правильность интерпретации признаков, "лежащих на поверхности", остаются неоднозначными.

По данным Ж. Одана, следование минералогическим критериям отбора глауконитов для изотопного датирования приводит к уменьшению ошибки определения возраста до уровня $\approx 5\%$, что вдвое превышает погрешность единичного измерения калий-аргоновым методом, равную $\approx 2,5-3\%$. Значит, ошибка $\approx 5\%$ обусловлена либо несовершенством критериев, либо неудовлетворительной стратиграфической привязкой глауконитоносных горизонтов. Третий возможный источник разброса результатов определений связан с геохимической неопределенностью условий формирования глауконита и временем пуска изотопных часов.

Из сказанного следует, что сегодня отсутствуют совершенные методы для получения цифр возраста, с аналитической точностью соответствующих времени формирования осадка. Поэтому определение времени образования отложений некоторого стратиграфического уровня должно являться результатом научного исследования в каждом отдельном случае.

Такие работы представляют известную трудность, поскольку изучение глауконита и глауконитоносных горизонтов до недавнего времени сводилось только к минералогическим и литолого-фаціальным исследованиям. Однако необходимо четкое представление, что в ходе этих исследований определено современное состояние глауконита (структура, химический состав) и породы в целом, намечаются вероятные процессы эпигенетического преобразования породы, способность кристаллической решетки к обмену катионов и устойчивости ее в процессах эпигенеза и выветривания. Но оценить, в какое время завершилось формирование породы, происходил ли (и когда, на какой стадии жизни глауконита и породы) привнос или вынос калия, стронция или рубидия, а тем более аргона, можно только методами изотопной геологии.

Как известно, глауконит осадочных пород гетерогенен, т.е. он может быть поделен на фракции глобуль, отличных по химическому составу и параметрам кристаллической решетки. Есть две точки зрения на источник такой особенности. Первая, ее придерживается И.В. Николаева [1977], заключается в том, что в раннем диагенезе образовывался глауконит, однородный по кристаллическим параметрам — собственно глауконит. Глобули, отличающиеся от формулы собственно глауконита, рассматриваются как продукт преобразования последнего на разных этапах геологического времени.

Вторая точка зрения состоит в предположении изначальной гетерогенности глауконитовых образований. Действительно, даже столь простые минералы, как, например, кварц, полевые шпаты, формируют кристаллы, различные по размеру и содержанию

примесных элементов, а их распределение по размерности и химическому составу будет меняться в зависимости от условий кристаллизации. Трудно предположить, что столь многоэлементный минерал глауконит, образующийся в сложнейшей геохимической обстановке придонных (иловых?) вод как в течение длительного времени, будет представлен совершенно гомогенными глобулями. Вероятность этого исчезающе мала.

Естественно думать, что кристаллохимические разновидности глауконита одной пробы будут по-разному вести себя в эпигенезе: более окристаллизованные, вероятно, в меньшей степени окажутся склонны к обмену катионами калия, рубидия, стронция и потере аргона, хуже окристаллизованные — в большей.

Значит, изотопное датирование плотностных и магнитных фракций, выделенных из одного образца глауконита, может дать информацию для оценки надежности цифр изотопного возраста, времени и интенсивности эпигенетических воздействий. Такой принцип ведения изотопного датирования давно применяется для магматических пород (датирование по мономинеральным фракциям) и нередко приводит к успеху.

Мы придерживаемся второй точки зрения, она и определила методический подход к решению проблемы датирования дробных стратиграфических единиц палеогена. Особенности его можно определить следующим образом.

При подготовке проб глауконита для изотопного анализа мы старались свести к минимуму химическое и механическое воздействие. В тех случаях, когда позволял литологический облик породы, образец весом 3–10 кг без дробления и кипячения помещался на несколько суток в воду и после размочивания разминался руками. Более плотные породы дробились в ступе до размера < 2 мм. После отмывки диспергированной пробы от частиц $< 0,05$ мм, сушки при $T = 40^\circ\text{C}$ и рассеивания на ситах выделялась магнитная фракция.

Обработка завершалась освобождением поверхности и трещин глобуль от карбонатного вещества ультразвуковой очисткой в дистиллированной воде и плотностной сепарацией в тяжелых жидкостях. В некоторых случаях отбирались несколько магнитных фракций при разных токах электромагнитного сепаратора. Содержание 40 Аг рад. в пробах измерялось методом изотопного разбавления на модифицированном масс-спектрометре МИ-1201 в однолучевом режиме с регистрацией и обработкой масс-спектров на микро-ЭВМ. Навески образца не превышали 0,3 г.

Ошибки измерения концентрации радиогенного аргона контролировались по сходимости двух-трех независимых опытов; аппаратура калибровалась по международному эталону GL—O. Содержание калия определялось методом фотометрии пламени с ошибкой менее 1%. Химическое разложение проб для анализа Rb и Sr осуществлялось смесью HF и HNO₃ при $T = 20^\circ\text{C}$ в течение суток. Измерения проводились на масс-спектрометре MAT-260. Ошибки измерения составляли: для отношения $87\text{Sr}/86\text{Sr} \pm 0,00005$, для отношения $87\text{Rb}/86\text{Sr} - < 1\%$. В расчетах использовались константы, рекомендованные в работе Р.Х. Штейгера и Н. Йегера [Steiger, Jager, 1977].

Кайнозойские глаукониты, содержащие более 7% K₂O, встречаются крайне редко. В этом плане не представляют исключения и исследованные нами сирийские глаукониты, количества K₂O в которых обычно составляют 6–6,5%. Для них не выдерживаются и некоторые другие требования. Так, значительная часть глауконитов сосредоточена в слоях, лежащих на плоскостях размыва с отчетливой эродированной поверхностью подстилающих пород. Сами вмещающие глауконит слои являются по петрографическому определению фосфат-глауконит-карбонатными песками, сложенными раздробленными и переотложенными местными материалами. Среди глауконитовых зерен часто встречаются зерна, пигментированные гидроокислами железа. Все эти обстоятельства определяют различное значение полученных на сегодняшний день изотопных датировок. Их можно разбить на три группы.

1) Для нескольких плотностных и магнитных фракций глауконита из подошвы зоны *Asarinina pentacamerata*, нижний эоцен (разрез у сел. Арак, вади Харрар), проведены определения содержания калия и аргона. Независимо от содержания калия все

плотностные фракции дали один и тот же расчетный возраст $46,0 \pm 1,0$ млн лет [Головин, Буйкайте и др., 1986]. Эта цифра практически идентична таковой ($46,5$ млн лет), приводимой в монографии Ж. Одана и др. [Odin et al., 1982], но значительно отличается от датировок нижней границы зоны *Acarinina pentacamerata* в работах Д. Харденбола и У. Бергрена [Hardenbol, Berggren, 1978] — 50 млн лет, У. Бергрена, Д. Кента и др. [Berggren, Kent et al., 1985] — 53 млн лет. По рентгеноструктурным данным датированные фракции представлены глауконитом IM. Поскольку не отмечено существенного отклонения цифр калий-аргонового возраста от ожидаемых, можно предположить, что в составе глауконита нет унаследованного аргона древней "матрицы" [Odin et al., 1982]. Карбонатный состав вмещающих пород определил низкий уровень постседиментационных изменений минерала.

Данные Rb-Sr анализа глауконита, а также отношения $87\text{Sr}/86\text{Sr}$ в карбонате (фораминиферы) и фосфате этого образца дают хорошую изохрону с возрастом $46,4 \pm 4,3$ млн лет и начальное отношение $I_0 = 0,70781$. Включение в расчет возраста точек карбоната и фосфата не сказывается на расчетный возраст. Вместе с тем изотопный состав стронция морской воды соответствующего времени близок к полученному начальному отношению. Таким образом, можно утверждать, что возраст глауконита из подошвы зоны *Acarinina pentacamerata* (разрез вади Харрар) оценивается в $46,0 \pm 1,0$ млн лет, что подтверждается полным совпадением калий-аргоновых возрастов, полученных по различным фракциям, и Rb-Sr изохронным возрастом. Правомерность возрастной интерпретации Rb-Sr данных подтверждается начальным отношением стронция.

Окончательная оценка возрастных определений будет возможна после проведения сравнительного изучения калий-аргоновых датировок, минералогического и изотопно-геохимического изучения глауконитов этого же стратиграфического уровня в других разрезах палеогена Сирии.

2) Фракции глауконита, отобранные из осадков зоны *Globorotalia pseudobulloides* (датский ярус, разрез Джебель-Хайан) и зоны *Orbulinoides beckmanni* (средний эоцен, разрез Арак), дали несходящиеся значения K-Ar и Rb-Sr возрастов. Причем K-Ar датировки на $5-10$ млн лет моложе, а модельные Rb-Sr возраста на $10-15$ млн лет древнее ожидаемых по стратиграфическим соображениям. Эти определения не имеют возрастного смысла, но они могут дать полезную информацию для оценки поведения изотопных систем глауконита в эпигенезе.

3) Для серии образцов глауконита датировки были даны только по K-Ar методу [Николаева и др. 1985]. Определения проводились по фракциям глауконита, отобранным из осадков зон *Globorotalia trinidadensis* (63 млн лет, разрез вади Терфауи; 52 млн лет, разрез Бир-Хассие), *Acarinina uncinata* ($52-64$ млн лет, разрез вади Джар), *Globorotalia velascoensis* ($49-52$ млн лет, район северо-восточнее г. Хама; 60 млн лет, разрез Джебель-Абиад); *Globorotalia lehneri* (33 млн лет, разрез Джебель-Абиад; 32 млн лет, разрез Арак).

Малое количество материала ограничило возможность всестороннего изучения проб и проведение обоснованной отбраковки значений изотопного возраста. Большой разброс радиологических датировок для одного стратиграфического уровня, резко омоложенные датировки по сравнению со значениями в геохронологических шкалах (см. рис. 5) не позволяют использовать эти определения для установления времени формирования глауконитоносного осадка. Они демонстрируют сложность проблемы применения глауконита в качестве минерала-геохронометра и необходимость проведения комплекса исследований критериев отбраковки изучаемого материала для получения надежных радиологических возрастов.

ВЫВОДЫ

Палеогеновые отложения чрезвычайно широко распространены в пределах Пальмир, Сирийской пустыни, Анти-Ливана и других регионов Сирии. Изучение разрезов Айн-Барде, Джебель-Антар, Джебель-Хайан, Джебель-Абиад, Арак, Бир-Аалейание позволяет сделать определенные выводы.

1) Некоторые разрезы палеогеновых отложений Сирии отличаются непрерывной последовательностью осадков, характеризуются очень богатыми комплексами планктонных фораминифер. Подобные разрезы встречаются редко в других странах. В этом смысле разрезы палеогена Сирии являются уникальными и представляют огромный интерес для разработки общей (международной) хроностратиграфической шкалы палеогена, установления неостратотипов ярусов или стратотипов границ между отделами и подотделами палеогена.

2) Наличие многочисленных глауконитовых горизонтов делает палеогеновые отложения Сирии чрезвычайно важными для определения изотопного возраста зональных подразделений (по K-Ar и Rb-Sr-методам), установленных по планктонным фораминиферам, т.е. для создания шкалы абсолютного времени палеогена.

3) В разрезах палеогеновых отложений Сирии четко прослеживаются литологические тела (свиты), отражающие геологическое развитие всего Ближнего Востока. Однако границы этих свит не являются изохронными, поскольку наблюдаются существенные изменения фаций по простиранию (равно как и вариации мощностей). Эти особенности палеогена Сирии объясняются сложным тектоническим строением ее территории, т.е. влиянием местных тектонических структур. Фашиальная изменчивость палеогена затрудняет проведение геологосъемочных работ, следовательно, тщательное изучение палеогена Сирии имеет практическое значение, помогая их проведению.

4) В свете сказанного представляется необходимым выбор нескольких опорных разрезов палеогена Сирии — Арак, Джебель-Хайан, Джебель-Абиад, Айн-Барде, Маалюла, которые будут сопровождаться подробным стратиграфическим, литологическим и микропалеонтологическим описанием. Они будут эталоном палеогена Сирии и облегчат проведение геологосъемочных работ. Надо полагать, что освещение их особенностей в печати привлечет внимание научной общественности и некоторые из них будут рекомендованы как эталоны тех или иных подразделений палеогена.

ЛИТЕРАТУРА

- Головин Д.И., Буякайте М.И., Виноградов В.И., Крашенинников В.А. K-Ar и Rb-Sr датирование глауконита из подошвы зоны *Acafinina pentacamerata* (нижний эоцен) Восточного Средиземноморья // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1986. № 7. С. 75–81.
- Крашенинников В.А. Значение фораминифер открытых тропических бассейнов датского и палеогенового времени для разработки международной стратиграфической шкалы // Морфология, систематика и состояние изученности фораминифер и остракод. М.: Наука, 1964. С. 190–213. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 8).
- Крашенинников В.А. Зональная стратиграфия отложений датского яруса // Зональная стратиграфия палеогена Восточного Средиземноморья. М.: Наука, 1965а. С. 5–27. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 133).
- Крашенинников В.А. Стратиграфия палеогеновых отложений Сирии // Там же. 1965б. С. 28–75.
- Крашенинников В.А. Географическое и стратиграфическое распределение планктонных фораминифер в отложениях палеогена тропической и субтропической областей // Тр. ГИН АН СССР. 1969. Вып. 202. С. 188.
- Крашенинников В.А. Значение океанических отложений для разработки стратиграфической шкалы мезозоя и кайнозоя: (Индийский океан) // Микропалеонтологические методы разработки дробных биостратиграфических шкал. М.: Наука, 1977. С. 124–227. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 19).
- Крашенинников В.А. Значение океанических отложений для разработки стратиграфической шкалы мезозоя и кайнозоя: (Тихий и Атлантический океаны) // Систематика микроорганизмов и их значение для хроностратиграфии. М.: Наука, 1978. С. 42–161. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 21).
- Крашенинников В.А., Немков Г.И. Соотношение фаун планктонных фораминифер и нуммулитов в палеогеновых отложениях

- Сирии // Палеобиогеография и палеоэкология фораминифер. М.: Наука, 1975. С. 179–211. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 18).
- Николаева И.В.* Минералы группы глауконита в осадочных формациях. Новосибирск: Наука, 1977. 321 с.
- Николаева И.В., Головин Д.И., Ивановская Т.А., Крашенинников В.А.* Возможности радиолического датирования по глаукониту палеогеновых отложений Восточного Средиземноморья // Литология и полез. ископаемые. 1985. № 5. С. 76–88.
- Субботина Н.Н.* Фораминиферы датских и палеогеновых отложений Северного Кавказа // Микрофауна нефтяных месторождений Кавказа, Эмбы и Средней Азии. Л.; М.: Гостехиздат, 1947. С. 39–160.
- Субботина Н.Н.* Глобигериниды, ханткеннииды и глобороталиды // Тр. ВНИГРИ. Н.С. 1953. Вып. 76. С. 205.
- Berggren W.A., Kent D.V., Flynn J.J., van Couvering J.A.* Cenozoic geochronology // Bull. Geol. Soc. Amer. 1985. Vol. 96. P. 1407–1418.
- Blow W.H.* Late Middle Eocene to recent planktonic foraminiferal biostratigraphy // Proc. I Intern. Conf. Plankton. Microfossils. Geneva, 1969. Vol. 1. P. 199–422.
- Bolli H.M.* The genera Globigerina and Globorotalia in the Paleocene – Lower Eocene Lizard Spring formation of Trinidad, B.W.I. // US Nat. Mus. Bull. 1957a. N 215. P. 61–81.
- Bolli H.M.* Planktonic foraminifera from the Eocene Navet and San Fernando formations of Trinidad, B.W.I. // Ibid. 1957b. N 215. P. 155–172.
- Bolli H.M.* Planktonic foraminifera from the Oligocene-Miocene Ciperó and Lengua formations of Trinidad. B.W.I. // Ibid. 1957c. N 215. P. 97–123.
- Hardenbol J., Berggren W.A.* A new Paleogene numerical time scale. // Stud. geol. 1978. Vol. 6. P. 213–234.
- Kulp J.* Geologic time scale // Science. 1961. Vol. 133, N 3459. P. 1105–1114.
- Odin G.S.* et al. Numerical dating in stratigraphy. Chichester: Wiley, 1982. Vol. 2. 1040 p.
- Steiger R.H., Jager E.* Subcommittee on chronology: Convention on the use of decay constants in geo- and cosmochronology // Earth and Planet. Sci. Lett. 1977. Vol. 36, N 3. P. 359–362.

Stratigraphy, Lithology and Glauconitic Horizons of Palmirids Paleogene Deposits (Syria)

V.A. Krashennnikov, V.I. Muraviev, D.I. Golovin, A. Shweki, R. Helou, H. Nseir

On the strength of study of a number of Paleogene sections of Syria (Palmirids, Syrian desert) their lithological description and zonal subdivision by planctonic foraminifers (Danian stage – Lower Oligocene) is given. Continuity of sections combined with abundant microfauna allows to consider some of them as possible sections for determining stratotypes (stages, subseries, series or boundaries among them). Numerous glauconite horizons are favourable for determining absolute age of zonal subdivisions. Age of the Acarinina pentacamerata zone base is estimated as $46,0 \pm 1,0$ mln years (according to potassium-argon and rubidium-strontium methods).

УДК 582.251:551.781 (575.4)

Н.Г. МУЗЫЛЕВ

Геологический институт Академии наук СССР

Е.А. ПИЖОНКОВА

Институт литосферы Академии наук СССР

К.А. ХОДЖАХМЕДОВ

Институт геологии Академии наук Туркменской ССР

**СТРАТИГРАФИЯ НИЖНЕГО ПАЛЕОГЕНА ЮЖНОЙ ТУРКМЕНИИ
(ЗАПАДНЫЙ КОПЕТДАГ, МАЛЫЙ БАЛХАН, ГЯУРСКИЙ КОПЕТДАГ)
ПО НАННОПЛАНКТОНУ**

Введение

Морские палеогеновые отложения Туркмении изучаются с начала нашего века. Их стратификация первоначально основывалась только на остатках макрофауны. В палеогене Туркмении довольно широко распространены морские ежи, пелециподы, в меньшей степени — наутилиды (в датском ярусе). Обычно они встречаются в отдельных прослоях и не дают равномерного насыщения разрезов.

С конца 40-х годов в стратиграфических исследованиях палеогена Туркмении начал использоваться микропалеонтологический метод (фораминиферы, остракоды, споры и пыльца, а несколько позднее — и радиолярии). Особое значение имело изучение фораминифер. Основа зональной стратиграфии по фораминиферам заложена работами Д.М. Халилова [1948], В.Г. Морозовой [1949], Н.К. Быковой [1953]. В дальнейшем этой проблемой занимались Н.И. Субботина, Е.К. Шуцкая, Г.Е. Кожевникова, Г.Г. Кургалимова, Л.С. Невзорова, Л.Е. Невмирич и еще ряд специалистов.

Наннопланктон — другая важная группа кайнозойского планктона — до недавнего времени не использовался в палеогеновой стратиграфии Туркмении. Единственное исключение в этом смысле — небольшая работа Н.Г. Музылева и Е.А. Пижонковой [1983], посвященная предварительным результатам изучения наннопланктона Западного Копетдага и Малого Балхана. Между тем разработанная в последние годы зональная шкала палеогена по наннопланктону апробирована во многих регионах мира (включая океаны) и ее надежность не вызывает сейчас сомнений. В частности, она широко используется и на территории европейской части Юга СССР. С этой точки зрения палеогеновые разрезы Туркмении представляют двойной интерес: и как самостоятельные объекты исследования, и как разрезы, переходные от Предкавказья к регионам, где применяется "среднеазиатская" схема палеогена, разработанная О.С. Вяловым.

В предлагаемой статье рассматривается распределение наннопланктона в семи разрезах Западного Копетдага, Малого Балхана и Гяурского Копетдага. Основная цель

статьи — выяснить степень и возможность применения зональной шкалы по наннопланктону в различных фациях датско-среднеэоценовых отложений этих регионов и уточнить возраст местных стратиграфических подразделений. Распределение наннопланктона в верхнеэоценовых—олигоценых отложениях Южной Туркмении будет рассмотрено в отдельной статье.

При дальнейшем изложении, говоря о возрасте того или иного стратиграфического подразделения, мы будем понимать подотделы эоцена в их "средиземноморском" объеме. На XV Пленарном заседании Палеогеновой комиссии МСК в 1981 г. объемы нижнего, среднего и верхнего эоцена уже были унифицированы со "средиземноморской" шкалой, но это решение пока не утверждено МСК и, следовательно, официально не отменено предыдущее решение Палеогеновой комиссии 1962 г. Недостатки решения комиссии 1962 г., различия в трактовке объемов подотделов нижнего палеогена Юга СССР по "старой" схеме МСК и Средиземноморья общеизвестны.

ИЗУЧЕННЫЕ РАЗРЕЗЫ И ИХ ЗОНАЛЬНОЕ ДЕЛЕНИЕ ПО НАННОПЛАНКТОНУ

Западный Копетдаг и Малый Балхан

Для нижнего палеогена этих регионов используется последовательность свит, впервые выделенная еще Н.И. Андрусовым и детализированная затем О.С. Вяловым [1947а]: сумбарская, чаалджинская, данатгинская, обойская, эзетская, кендерлинская, котурская, торымбеурская. В пределах Западного Копетдага и Малого Балхана на наннопланктон опробовано пять разрезов: Кара-Кала, Сумбар и Кизил-Чешме (Западный Копетдаг), Чал-су и Безымянный (Малый Балхан). Ниже приводится их описание и результаты изучения наннопланктона. Ссылки на зональную принадлежность слоев разрезов по планктонным фораминиферам (ПФ)¹ и морским ежам (МЕ) взяты из литературных источников. Общее количество образцов, изученных на наннопланктон, около 400. Разрезы Кара-Кала и Сумбар расположены на южном склоне Сумбарской антиклинали.

Разрез Кара-Кала (рис. 1), названный так по близлежащему поселку, охватывает пограничный мел-палеогеновый интервал. Это один из двух (наряду с п-овом Мангышлак) на территории СССР разрезов, где на границе мела/палеогена достоверно фиксируется глинистый прослой, обогащенный металлами платиново-иридиевой группы. Прослой считается свидетелем столкновения Земли с космическим телом, приведшего к глобальной перестройке в составе морских и наземных биот.

Разрезы детально исследованы сотрудниками ГЕОХИ и МГУ (М.А. Назаров, Л.Г. Барсукова, А.С. Алексеев, Д.П. Найдин и др.). В состав группы, изучавшей разрез Кара-Кала, входили и сотрудники ИГ АН ТаджССР, в том числе К.А. Ходжахмедов.

Строение опробованной части разреза Маастрихт

1. Светло-серые плотные мергели с прослоями зеленовато-светло-серых глин . . . (изученная) 8 м

"Пограничные глины"

2. Зеленовато-коричневатые мягкие мелкощебенчатые глины несколько см

Сумбарский горизонт (датский ярус)

3. Переслаивание светло-серых плотных мергелей и известняков (изученная) 15 м

Из нижней части слоя 1 образцы отбирались приблизительно через 70 см, из верхней — через 30 см; "пограничные глины" пройдены со сплошным отбором; в нижней

¹ В тех случаях, когда зональная характеристика слоев приводится только по планктонным фораминиферам, аббревиатура ПФ не используется.

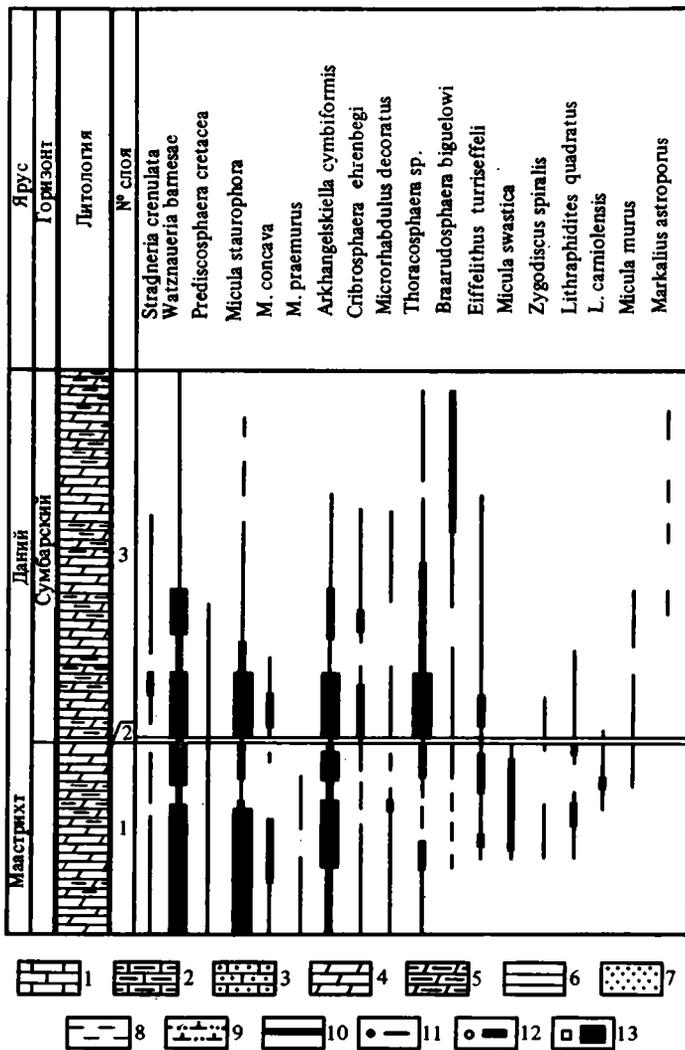


Рис. 1. Распределение наннопланктона в разрезе Кара-Кала

1 — известняки; 2 — глинистые известняки; 3 — песчанистые известняки; 4 — мергели; 5 — глинистые мергели; 6 — глины; 7 — песчаники; 8 — глинистые алевролиты; 9 — песчано-глинистые алевролиты; 10 — "рыбные прослои"; частота встречаемости наннопланктона: 11 — единичные экземпляры; 12 — редкие экземпляры; 13 — многочисленные экземпляры

части слоя 3 образцы брались с интервалом 20–30 см, в верхней части слоя — через 1,0–1,5 м.

Маастрихтские отложения слоя 1 содержат чрезвычайно представительный планктонный комплекс: многочисленные *Watznaeria barnesae*, *Arkhangelskiella cymbiformis*, *Micula staurorhora*, реже *Prediscosphaera cretacea*, *Stradneria crenulata*, *Cribrosphaera ehrenbergii*, *Eiffelithus turriseiffeli*, *Lithraphidites quadratus* и единичные *Thoracosphaera sp.*, *Braarudosphaera bigelowi* и др. Разнообразны микулы: наряду с *Micula staurorhora* в нижней части слоя 1 присутствуют *M. concava*, *M. praemurus*, указывающие на позднемаастрихтский возраст. В полуметре от кровли слоя 1 появляются экземпляры *M. murus*, что позволяет выделять одноименную зону. В "пограничных глинах" (слой 2) происходит резкое качественное и, самое главное, количественное обеднение

комплексов наннопланктона. В основании слоя 3 общая численность наннопланктона вновь возрастает, одновременно появляются многочисленные торакосферы. Примерно в 2 м от подошвы слоя 3 начинается постепенное исчезновение характерных маастрихтских видов и одновременно возрастает численность *Braarudosphaera bigelowi* и появляются первые экземпляры *Markalius astroporus*.

Такая модель распределения наннопланктона в пограничных маастрихтско-датских отложениях в самых общих чертах сходна с описанными из непрерывных разрезов других регионов мира, хотя и отличается рядом особенностей.

Разрез Сумбар (маастрихт-обойская свита) (рис. 2, см. вкл.) расположен в 11 км вниз по течению р. Сумбар от пос. Кара-Кала. Первоначально разрез и распределение в нем фораминифер были изучены Л.С. Невзоровой [Невзорова, 1975; Невзорова, Невмирич, 1975]. Дополнительное описание разреза с отбором образцов было проведено Л.С. Невзоровой совместно с В.А. Крашениниковым и Н.Г. Музылевым в 1974 г. В дальнейшем для отбора образцов в отдельных интервалах разрез неоднократно посещался Н.Г. Музылевым и Е.А. Пижонковой.

Изученная часть разрезов включает верхний маастрихт, сумбарский горизонт, чаалджинскую, данатинскую и обойскую свиты.

Маастрихт

1. Плотные серые оскольчатые мергели с прослоями желтовато-серых известняков в верхней части (изученная) 10 м

Сумбарский горизонт (датский ярус)

2. Переслаивание желтовато-серых известняков и голубовато-серых мергелей; соответствует зоне *Globigerina eugubina* (ПФ) и слоям с *Coraster guindrei* (МЕ) 32 м

Чаалджинская свита (датский ярус—нижний палеоцен)

Нижняя подсвита (датский ярус)

3. Голубовато-серые глинистые мергели с прослоями алевролитовых мергелей; соответствуют зоне *Globigerina taurica* (ПФ) и нижней части слоев с *Coraster guindrei* (МЕ) 11 м

Средняя подсвита (датский ярус)

4. Зеленовато-серые и табачные глинистые мергели; отвечают зоне *Globoconusa daubjergensis* (ПФ) и верхней части слоев *Coraster guindrei* (МЕ) 22 м

Верхняя подсвита (нижний палеоцен)

5. Плотные белые мергели; соответствуют зонам *Acarinina incostans* (ПФ) и *Coraster ansaltensis* (МЕ) 11 м

6. Зеленовато-серые глинистые мергели с многочисленными *Lobrostrea* *erinia*. Соответствуют зонам *Globototalia angulata* (ПФ), *Echinocorys sumbaricus* (МЕ) около 30 м

7. Белые мергели. Отвечают зоне *Globototalia angulata* (ПФ) и горизонту с *Tylocidaris* (МЕ) . . . 5 м

Данатинская свита (верхний палеоцен—нижний эоцен)

Нижняя подсвита (верхний палеоцен)

8. Зеленовато-серые известковистые глины. Планктонные фораминиферы отсутствуют; условно эти отложения коррелируются с нижней частью зоны *Acarinina tadjikistanensis* 20 м

Известковистые глины слоя 8 более известны как "переходные слои". Одни исследователи [Быкова, 1953; Сукачева и др., 1961] условно проводят нижнюю границу данатинской свиты по кровле "переходных слоев". Другие [Бутузов, Калугин, Сарыев, 1963] помещают границу в подошву "переходных слоев", считая, что литологически (известковистые глины) они ближе к породам данатинской свиты.

9. Красноовато-бурые известковистые глины. Соответствуют верхней части зоны *Acarinina tadjikistanensis djanensis* около 20 м
 10. Зеленоовато-бурые и оливково-бурые известковистые глины, принадлежащие зоне *Acarinina subsphaerica s.lato* 10 м

Средняя подсвита (нижний эоцен)

11. Плотные бурые глины с многочисленными остатками рыб и чешуи – "первый рыбный горизонт". Микрофауна отсутствует 1,5 м
 12. Бурые и зеленоовато-бурые известковистые глины. Принадлежат к зоне *Globorotalia subbotinae s.lato* 4 м

Верхняя подсвита (нижняя часть среднего эоцена)

13. Коричневые тонкоплитчатые глины с рыбьей чешуей ("второй рыбный горизонт"). Микрофауна отсутствует 3 м
 14. Зеленоовато-серые известковистые глины, соответствующие зоне *Truncorotalia aragonensis* около 100 м

Обойская свита (средний эоцен)

Нижняя подсвита

15. Светло-серые глинистые мергели. Соответствуют зоне *Acarinina crassaformis* 9 м

Верхняя подсвита

16. Светло зеленоовато-серые и серые глинистые мергели. Отвечают зоне *Globigerinoides subglobatus* около 15 м

Маастрихтский наннопланктон разреза Сумбар разнообразен и прекрасной сохранности: *Micula staurophora*, *Arkhangelskiella cymbiformis*, *Watznaueria barnesae*, *Eiffellithus turrisseffeli*, *Tetralithus obscurus*, *Microrhabdulus decoratus*, *Lithraphidites quadrathus*, *Discolithina numerosa* и др.

Граница маастрихта и дания соответствует границе слоев 1 и 2 (подошва сумбарского горизонта). Сплошного отбора образцов (как в разрезе Кара-Кала) в пограничном интервале здесь не производилось. К основанию сумбарского горизонта приурочено резкое падение численности и видового разнообразия меловых видов (в основании сумбарских известняков более или менее постоянно встречаются только единичные *Arkhangelskiella cymbioformis* и *Watznaueria barnesae*) и столь же быстрое увеличение численности *Braarudospraera bigelowi*, *Thoracosphaera sp.* и появление *Markalius astrogus*, *Biantolithus sparsus*.

Заметно более резкие изменения в составе наннопланктона на границе маастрихта и сумбарского горизонта сравнительно с разрезом Кара-Кала могут объясняться меньшей детальностью отбора образцов и (или) небольшим перерывом в основании сумбарского горизонта.

Комплекс наннопланктона сумбарского горизонта не слишком разнообразен (что обусловлено его литологией – крепкие известняки), и не удастся проследить надежной детальной последовательности появления отдельных датских видов. Сумбарский горизонт, нижняя и средняя подсвиты, а также основание верхней подсвиты чаалджинской свиты (слои 2–7) относятся к зоне *Cruciplacolithus tenuis s.lato*; ассоциация зоны достаточно разнообразна и включает *Cruciplacolithus tenuis*, *Chiasmolithus danicus*, *Ch. bidens*, *Toweius craticulus*, *T. tovae*, *Ellipsolithus macellus*, *Neochiastozygus distentus*, *N. junctus*, *Prinsius sp.*, *Sphenolithus primus*, *Coccolithus robustus* (в верхней части), но виды-индексы подзон встречаются спорадично и границы подзон крайне ненадежны. Во всяком случае, верхняя граница подзоны *Cruciplacolithus tenuis* проходит не выше кровли сумбарского горизонта, поскольку *Chiasmolithus danicus* встречается в самом основании чаалджинской подсвиты.

В сл. 8 ("переходные слои") выделен комплекс зоны *Fasciculithus tympaniformis*,

характеризующийся присутствием зонального вида, *Fasciculithus involutus*, *Sphenolithus primus*, *Chiasmolithus consuetus*, *Toweius emimens*, *Zygodiscus sygmoides*.

В сл. 9 (нижнеданатинская подсвита) установлены ассоциации зон *Heliolithus kleinpelli* и *Heliolithus riedeli*. В комплексе первой из них обнаружены зональный вид, *Fasciculithus jani*, *F. bobii*, второй – *Heliolithus riedeli*, *Discoaster gemmeus*, *Fasciculithus alanii*, *Ellipsolithus macellus*.

Зона *Discoaster gemmeus* в разрезе Сумбар не выделяется. Верхней части нижнеданатинской подсвиты (сл. 10) соответствует зона *Discoaster multiradiatus*. Многочисленны экземпляры зонального вида, *Chiasmolithus bidens*, *Ch. consuetus*, *Fasciculithus schaubi*, *F. lillinae*, *Discoaster gemmeus*, *Cruciplacolithus eodelus*. Гелиолиты здесь отсутствуют.

В глинах "первого рыбного пласта" (слой 11) наннопланктон (как и микрофауна) отсутствуют. Сразу же выше "рыбного пласта" (слой 12) в разрезе появляется разнообразный комплекс нижнеэоценовой зоны *Discoaster diastypus*: зональный вид, *Zygrhablithus bijugathus*, *Chiasmolithus eograndis*, *Marthasterites tribrachiatum*, *Sphenolithus radians*, *Lophodolichus nascens*, *Toweius callosus* и др. Этот комплекс прослеживается по всей среднеданатинской подсвите.

Отложения верхнеданатинской подсвиты и нижней части обойской подсвиты (сл. 13, 14, 15) сопоставляются с нерасчлененными зонами *Marthasterites tribrachiatum/Discoaster lodoensis*. Ассоциация наннопланктона из этих отложений очень разнообразна: *Marthasterites tribrachiatum*, *Discoaster lodoensis*, *Chiphragmalithus calatus*, *Chiasmolithus solitus*, *Ch. grandis*, *Helicosphaera seminulum*, *Sphenolithus radians*, *Discoaster barbadiensis*, *Discoasteroides kuepperi*.

Граница среднего и нижнего эоцена проходит по кровле зоны *Discoaster lodoensis*. Этот уровень в разрезе Сумбар фиксируется в нижней части нижеобойской подсвиты.

Зоне *Discoaster sublodoensis* отвечает верхняя часть нижеобойской подсвиты и вышеобойская подсвита (сл. 15 и 16), причем граница между подзонами *Discoasteroides kuepperi* и *Rhabdosphaera inflata* примерно соответствует границе между подсвитами. У подошвы нижней подзоны исчезает ряд видов, характерных для нижележащих слоев, и появляются *Discoaster sublodoensis*, *Reticulofenestra umbilica*, *Blakites creber*. Верхняя подзона отличается отсутствием *Discoasteroides kuepperi*, появлением *Discoaster saipanensis*, *Rhabdosphaera inflata*, *Nannotetrina cristata*.

Разрез К и з и л - Ч е ш м е (рис. 3, см. вкл.) расположен на южном крыле Кюрендагской антиклинали у одноименного колодца и хорошо известен в литературе. Разрез изучен Н.Г. Музылевым и Е.А. Пижонковой. На наннопланктон опробованы отложения верхнего маастрихта, сумбарского горизонта, данатинской и обойской свит.

Маастрихт

1. Переслаивание голубовато-серых известняков и мергелей 3 м

Сумбарский горизонт (датский ярус)

2. Светло-серые мергели; соответствуют зоне *Globigerina taurica* 7,5 м

Чаалджинская свита (датский ярус – нижний палеоцен)

Нижняя подсвита (датский ярус)

3. Голубовато-серые мергели, отвечающие зоне *Globigerina taurica* 6 м

Средняя подсвита (датский ярус)

4. Переслаивание желтовато-серых и темных зеленовато-серых известковистых глин; отвечают зоне *Globosonusa daubjergensis* 10 м

Верхняя подсвита (нижний палеоцен)

5. Серые и светло-серые известковистые глины; отвечают зоне *Acarinina inconstans* 16 м
6. Серые известковистые глины и глинистые мергели с иглами *Tylocidaris* в верхней части; отвечают зоне *Globorotalia angulata* 14 м.

Данатинская свита

Нижняя подсвита (верхний палеоцен)

7. Зеленые мелкооскольчатые глины ("переходные слои"); условно коррелируются с нижней частью зоны *Acarinina tadjikstanensis djanensis* 16 м
8. Красные глинистые мергели; соответствуют зоне *Acarinina tagikistanensis dianensis* 4,5 м
9. Переслаивание серых и бурых мергелей; отвечает зоне *Acarinina subsphaerica* около 50 м

Средняя подсвита (нижний эоцен)

10. Плотные темно-бурые глины с чешуей рыб ("первый рыбный горизонт"). Микрофауна отсутствует 0,6 м
11. Переслаивание светло-серых, ярко-красных и бурых глинистых мергелей; отвечает зоне *Globorotalia subbotinae s.lato* 25 м

Верхняя подсвита (средний эоцен)

12. Темно-бурые глины, аналогичные сл. 10 ("второй рыбный горизонт") 0,5 м
13. Переслаивание серых и красных глинистых мергелей; соответствует зоне *Truncorotalia aganensis* 35 м

Обойская свита

Нижняя подсвита (средний эоцен)

14. Светло-серые и желтовато-серые плотные крупноплитчатые мергели. Коррелируются с зоной *Acarinina crassaformis* 14 м
15. Светло-серые и зеленовато-серые листоватые глины; сопоставляются с зоной *Globigerinoides subconglobatus* 33 м

Как и в остальных разрезах Западного Копетдага маастрихтский наннопланктон здесь весьма разнообразен: *Arkhangelskiella cymbiformis*, *Watznaueria barnesae*, *Eiffellithus turriseiffeli*, *Micula staurophora*, *M. murus* и др.

Граница маастрихта и дания совпадает с подошвой сумбарского горизонта, содержащего предельно обедненный комплекс: маастрихтские виды вымирают, увеличивается численность только *Wuargudosphæra bigelowi* и *Thoracosphaera* sp.

В сл. 3 (нижнечаалджинская подсвита) появляются типичные представители нижнепалеоценового наннопланктона: *Prinsius* sp., *Coccolithus cavus*, *Cruciplacolithus primus*, *C. tenuis*, *Toweius eminens*, *Chiasmolithus danicus* и др.

Выше (сл. 4 и 5) комплекс становится еще более представительным: кроме перечисленных видов, присутствуют *Neochiastozygus concinnus*, *N. distentus*, *Cruciplacolithus edwardsii*, *Coccolithus robustus*, *C. pelagicus*, *Sphenolithus primus*, *Chiasmolithus bidens*. Таким образом, сумбарский горизонт и чаалджинская свита относятся к датской зоне *Cruciplacolithus tenuis s. lato*.

Как и в разрезе Сумбар, подзоны этой зоны выделяются лишь приблизительно и соответствуют: подзона *Cruciplacolithus tenuis s.s.* — сумбарскому горизонту, подзона *Chiasmolithus danicus* — нижне- и среднечаалджинской подсвита, а подзона *Ellipsolithus macellus* — верхнечаалджинской подсвите.

Сл. 7. ("переходные слои") соответствуют зоне *Fasciculithus tympaniformis*: кроме вида-индекса, здесь появляются *Fasciculithus billii*, *Neochiastozygus perfectus*, *Chiasmolithus consuetus*.

Сл. 8 включает ассоциацию наннопланктона зоны *Heliolithus kleinPELLI* с видом-индексом, *Heliolithus cantabrieae*, *Chiasmolithus californicus*, *Neochiastozygus junctus* и зоны *Heliolithus riedeli*, где помимо вида-индекса, появляются *Fasciculithus bobii*, *F. jani*,

Ellipsoliphus distichus. Зона *Discoaster gemmeus* в разрезе Кизыл-Чешме не выделяется.

В отложениях зоны *Discoaster multiradiatus* (сл. 9) присутствуют *Discoaster gemmeus*, *D. lenticularis*, *D. multiradiatus*, *Cruciplacolithus eodelus*, *Fasciculithus pileatus*, *F. lillianae*, *F. schaubi*.

В сл. 10 ("первый рыбный горизонт") наннопланктон отсутствует.

Граница палеоцена и эоцена совпадает с подошвой среднедантинской подсвиты (сл. 11). Здесь исчезают многие характерные палеоценовые виды и появляются *Discoaster binodosus*, *D. diastypus*, *Discoasteroides kuepperi*, *Marthasterites tribrachiatus*, *Rhabdosphaera herculea*, *Sphenolithus radians*, *Lophodolithus nascens*, *Transversopontis pulcher*, т.е. комплекс зоны *Discoaster diastypus*.

В сл. 12 ("второй рыбный пласт") наннопланктон не обнаружен. Отложения сл. 13 (верхнедантинская подсвита) соответствуют зоне *Marthasterites tribrachiatus* (вид-индекс, *Zygrhablithus bijugatus*, *Pontosphaera duocava*, *P. plana*, *Discoaster lodoensis*, *D. barbadiensis*, *Chiasmolithus modestus*, *Sphenolithus orphanknolli*) и зоне *Discoaster lodoensis* (исчезает *Marthasterites tribrachiatus* и появляются *Coccolithus gammation*, *C. crassus*, *Helicosphaera lophota*, *H. seminulum*).

Граница нижнего и среднего эоцена приблизительно совпадает с подошвой обойской свиты. На этом уровне появляются *Discoaster sublodoensis*, *D. saipanensis*, *D. deflandrei*, *Reticulofenestra umbilica*, *Sphenolithus obtusus*, *Discoaster sublodoensis*.

В основании зоны *Nannotetrina fulgens*, по-видимому, имеет место небольшой перерыв в осадконакоплении, поскольку на отложения, достоверно датированные зоной *Discoaster sublodoensis*, налегают осадки с *Chiasmolithus gigas* и *Discoaster gemmifer*, характерные для средней части зоны *Nannotetrina fulgens*. Этот уровень проходит несколько ниже (примерно в 3–4 м) границы ниже- и верхнеобойской подсвит. Помимо указанных видов и вида-индекса, здесь появляются *Nannotetrina mexicana*, *N. cristata*, *Helicosphaera euphratis*, *H. bramletti*, *H. compacta*.

Таким образом, вся верхнеобойская подсвита (сл. 15) соответствует зоне *Nannotetrina fulgens*.

Следующие два разреза располагаются в пределах Малого Балхана. Первоначально разрезы и распределение в них фораминифер были изучены Л.С. Невзоровой [1975]. В последующем разрез был переописан Л.С. Невзоровой, В.А. Крашенинниковым и Н.Г. Музылевым.

Разрез ущелья Чал-су (рис. 4). Его изученная часть включает отложения чаалджинской свиты и нижней подсвиты дантинской свиты.

Сумбарский горизонт на Малом Балхане литологически не выражен. На мощной толще плотных белых известняков, самая верхняя часть которых рассматривается как аналоги сумбарского горизонта, в разрезе Чал-су выделяются:

Чаалджинская свита (датский ярус—нижний палеоцен)

Нижняя подсвита (датский ярус)

1. Мягкие серые мергели 10 м

Средняя подсвита (датский ярус)

2. Мягкие тонкослоистые зеленовато-серые известковистые глины 8 м

Сл. 1 и 2 соответствуют зоне *Globoconus daubjergensis*

Верхняя подсвита (нижний палеоцен)

3. Зеленовато-серые мягкие оскольчатые глины, отличающиеся от подстилающей пачки большей известковистостью; соответствуют зонам *Acarinina inconstans* — *Globorotalia angulata slato* . . . 20 м

4. Серые, сильно известковистые глины с иглами *Tylocidaris* в верхней части; соответствуют зоне *Globorotalia angulata* 15 м

Данатинская свита
Нижняя подсвита (верхний палеоцен)

5. Буровато-зеленые пластичные глины ("переходные слои"); отвечают зоне *Acarinina tadjikistanensis* 2 м
6. Переслаивание кирпично-красных, коричневых и светло-серых известковистых глин и мергелей; соответствуют верхней части зоны *Acarinina tadjikistanensis djanensis* и зоне *Acarinina subsphaerica*. около 60 м

Разрез ущелья Безымянного¹ надстраивает предыдущий. Здесь были изучены отложения чаалджинской, данатинской и основания обойской свит.

Данатинская свита
Средняя подсвита (нижний эоцен)

7. Коричневые плотные глины с остатками рыб и чешуи ("первый рыбный горизонт"). Микрофауна отсутствует 2 м
8. Переслаивание зеленовато-серых, серых и красно-коричневых известковистых глин и глинистых мергелей; соответствует зоне *Globorotalia subbotinae s.lato* 25 м

Верхняя подсвита (средний эоцен)

9. Породы, аналогичные описанным в слое 9 ("второй рыбный горизонт") 0,3 м
10. Переслаивание пестрых (с преобладанием серого цвета) тонкоплитчатых мергелей; соответствует зоне *Truncorotalia aragonensis* около 40 м

Обойская свита
Нижняя подсвита (средний эоцен)

11. Зеленовато- и желтовато-серые листоватые мергели, переходящие в верхней части в кремнистые мергели около 15 м.

Отложения чаалджинской свиты (слои 1–4) относятся к зоне *Cruciplacolithus tenuis s. lato*; здесь встречены *Coccolithus aff. robustus*, *Chiasmolithus bidens*, *Neochiastozygus concinnus*, *N. distentus*, *Toweius craticulus*, *T. tovae*, *T. eminens*, *Cruciplacolithus tenuis* и др. Граница зон *Cruciplacolithus tenuis* — *Fasciculithus tympaniformis* проходит в разрезе Чалсу, как и в Западном Копетдаге, в подошве "переходных слоев" (сл. 5).

В нижней части сл. 6 (нижнеданатинская подсвита) выявлен комплекс зоны *Helolithus kleinpelli*, кроме руководящего вида, здесь присутствуют *Zygodiscus sygmoides*, *Fasciculithus tympaniformis*, *Chiasmolithus consuetus*. В верхней части сл. 8 появляются виды, характерные для зоны *Discoaster multiradiatus*: ассоциация включает *Discoaster multiradiatus*, *D. gemmeus*, *Sphenolithus primus*, *Fasciculithus billii*, *F. schaubi*, *Chiasmolithus bidens*, *Ellipsolithus distichus*. Комплексы зон *Discoaster gemmeus* и *Helolithus riedeli* в разрезе Чалсу не выделяются.

Граница палеоцена и эоцена, как и в Западном Копетдаге, совпадает с подошвой среднеданатинской подсвиты. Отложения последней соответствуют зоне *Discoaster diastypus*. Здесь появляются: *Discoaster diastypus*, *D. binodosus*, *Discoasteroides kuepperi*, *Zygrhablithus bijugatus*, *Toweius callosus*, *Sphenolithus radians*, *Marthasterites tribrachiatus*, *Rhabdosphaera herculia*, *Chiphragmalithus calatus*, а также исчезают многие характерные палеоценовые виды.

Верхнеданатинская подсвита (сл. 9 и 10) включает отложения зон *Marthasterites tribrachiatus*, *Discoaster lodoensis*, *D. sublodoensis*. У верхней границы первой зоны исчезают *Marthasterites tribrachiatus*, *Rhabdosphaera herculea* и появляются *Coccolithus formosus*, *C. crassus*. Граница нижнего и среднего эоцена, соответствующая кровле зоны *Discoaster lodoensis*, проходит в разрезе ущелья Безымянного не в нижней части обойс-

¹ Изначально это было "безымянное" ущелье, но после работ Л.С. Невзоровой эпитет постепенно превратился в имя собственное и уже как таковое используется в литературе.

кой свиты, как в Западном Копетдаге, а в верхней части данатинской свиты. Таким образом, зоне *Discoaster subloadoensis* отвечает верхняя часть данатинской и нижняя часть обойской свит. У подошвы зоны появляются *Discoaster subloadoensis*, *D. deflandrei*, *Reticulofenestra umbilica*.

Граница между подзонами *Discoasteroides kuepperi* и *Rhabdosphaera inflata* фиксируется практически в кровле данатинской свиты по исчезновению *Discoasteroides kuepperi* и появлению *Phabdosphaera inflata*, *Discoaster saipanensis*, *Reticulofenestra umbilica*.

Гяурский Копетдаг

Палеогеновые отложения Гяурсада принадлежат к иному литолого-фациальному типу пород, названному О.С. Вяловым "ашхабадским" и характеризующемуся преобладанием песчанистых и алевритистых фаций. "Ашхабадский" тип отложений является переходным между карбонатными разрезами Западного Копетдага и терригенными — Восточного Копетдага.

Начало изучения палеогена Гяурсада было положено работами Н.И. Никшича, описавшего отложения датского яруса. Значительно позднее П.И. Калугин [1957] выделил датские зиракеевскую и наутилидовую свиты и ниже-верхнепалеоценовую шамлинскую свиту. К верхнему палеоцену относится маньшская свита, установленная А.В. Дмитриевым, Г.Е. Кожевниковой и В.В. Джабаровым [1963].

Зиракеевско-маньшские отложения Гяурского Копетдага исследовались Н.Г. Музылевым, Е.А. Пижонковой и И.А. Басовым вместе с сотрудниками ТуркменНИГРИ Г.Е. Кожевниковой и Л.С. Невзоровой по разрезам у селений Маньш и Шамли. Подробное описание и результаты изучения фораминифер из этих хорошо известных разрезов приведены в монографии В.Г. Морозовой, Г.Е. Кожевниковой и А.М. Курьлевой [1967], а также в работе Г.Е. Кожевниковой, А.В. Дмитриева и В.В. Джабарова [1975]. Сложность определения возраста зиракеевской, наутилидовой, шамлинской, и маньшской свит в том, что планктонные фораминиферы в этих отложениях крайне редки, а в зиракеевской свите и нижней части наутилидовой вообще отсутствуют. Совершенно условно зиракеевская свита коррелировалась с датской зоной *Globigerina taurica*, нижняя часть наутилидовой свиты — с зоной *Globigerina microcellulosa* [Морозова и др., 1967]. Последующие находки в основании наутилидовой свиты маастрихтских аммонитов заставили отказаться от такого сопоставления, хотя датский возраст верхней части свиты не вызывает сомнения.

Разрезы у селений Маньш и Шамли (рис. 5). Изученная часть разреза включает отложения зиракеевской, наутилидовой, шамлинской и маньшской свит, охватывающих интервал от маастрихта до нижней части верхнего палеоцена.

Зиракеевская свита (маастрихт)

1. Серые и желтовато-серые кварцевые песчаники с карбонатным цементом около 5 м

Наутилидовая свита (маастрихт-датский ярус)

2. Серые алевролитно-песчанистые известняки 41 м
3. Массивные глинистые известняки 92 м
4. Серые глинистые алевролиты 33 м
5. Массивные серые глинисто-алевролитовые известняки с ядрами наутилусов и раковинами устриц 28 м
6. Серые известково-песчанистые алевролиты. 10 м

Шамлинская свита (нижний палеоцен)

Нижняя подсвита

7. Светлые розовато-серые песчаники, в основании грубозернистые, в верхней части более отсортированные. Макро- и микрофауна отсутствует около 80 м

Маастрихт – Даний					Ниж. палеоцен		Верхний палеоцен				Ярус – Подотдел	
Зиракеев- ская	Наутилидовая				Шамлинская		Маньшская				Свита	
					Нижняя	Верх.	Нижняя		Средняя		Подсвита	
Литология												
№ слоя												
												Arkhangelskiella cymbiformis
												Watznaueria barnesae
												Micula staurophora
												Eiffellithus turriseffeli
												Deflandreus cretaceus
												Discolithina numerosa
												Coccolithus cavus
												Braarudosphaera bigelowi
												Thoracosphaera sp.
												Biantolithus sparsus
												Micula murus
												Cruciplacolithus tenuis
												Zygodiscus sygmoides
												Coccolithus aff. robustus
												Toweius sp.
												Neochiastozygus concinnus
												Toweius tovae
												Microrhadbulus inaequalis
												Prinsius sp.
												Fasciculithus tympaniformis
												Neochiastozygus junctus
												Sphenolithus primus
												Helolithus riedeli

Рис. 5. Распределение наннопланктона в разрезах Маньш и Шамлин
Условные обозначения см. рис. 1

Верхняя подсвита

8. Рыхлаые светло-серые и белые мелкозернистые кварцевые песчаники около 45 м

Маньшская свита (нижний – верхний палеоцен)

Нижняя подсвита (нижний палеоцен)

9. Массивные желтовато-серые песчанистые известняки 18 м

10. Серые и зеленовато-серые мергели и известковистые глины 120 м

Слои 9 и 10 соответствуют верхней части зоны *Globorotalia angulata*.

Средняя подсвита (верхний палеоцен)

11. Массивные желтовато-серые песчанистые известняки 28 м

12. Серовато-бурые известковистые глины 140 м

Средняя подсвита маньшской свиты относится к нижней части зоны *Asarinina subsphaerica*.

Как и планктонные фораминиферы, наннопланктон в исследованных отложениях крайне беден, а во многих интервалах вообще отсутствует. В нижней части наутилидовой свиты (сл. 2) выявлена ассоциация наннопланктона маастрихтского возраста: *Arkhangelskiella cymbiformis*, *Watznaueria barnesae*, *Eiffelithus turriseffeli*, *Micula staurorhoga* и др.

В слоях 4 и 5 (наутилидовая свита) присутствуют *Biantolithus sparsus*, *Thoracosphaera* sp., *Cruciplacolithus tenuis*, *Arkhangelskiella cymbiformis*, *Watznaueria barnesae*, *Micula staurorhoga* и др., т.е. комплекс нижней части зоны *Cruciplacolithus tenuis* s. lato.

В слое 10 (нижнеманьшская подсвита) обнаружены единичные и редкие экземпляры *Marcalius astroporus*, *Cruciplacolithus tenuis*, *Coccolithus cavus*, *Neochiastozygus concinnus*, *N. junctus*, *Toweius* sp.; со средней части слоя 10 в ассоциации появляются *Fasciculithus tympaniformis* – вид-индекс одноименной зоны (нижний палеоцен).

Наконец, в слое 12 (среднеманьшская подсвита) выявлена довольно разнообразная ассоциация зоны *Heliolithus riedeli* (нижняя часть верхнего палеоцена): зональный вид, *Coccolithus robustus*, *Neochiastozygus junctus*, *Toweius towae*, *Fasciculithus involutus*, *F. bobii*, *F. lillianae*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Датско-среднеэоценовые отложения (сумбарский горизонт—обойская свита) Западного Копетдага и Малого Балхана содержат на всем протяжении ассоциации наннопланктона, достаточные для надежной зональной стратиграфии. В этом интервале выделяется совершенно стандартная последовательность из 10 зон.

Видовое разнообразие ассоциаций наннопланктона Западного Копетдага и Малого Балхана несколько ниже, чем в одновозрастных отложениях Северного Кавказа [Музылев, 1980]: 60–70 видов в первом регионе, 80–90 – во втором. Отсутствие или крайняя редкость отдельных стратиграфически важных видов препятствует в большинстве случаев выделению подзон.

Объемы региональных стратиграфических подразделений Западного Копетдага и Малого Балхана по наннопланктону определяются следующим образом:

Сумбарский горизонт соответствует подзоне *Cruciplacolithus tenuis* s. str. одноименной зоны (нижняя часть датского яруса).

Чалджинская свита соответствует нерасчлененным подзонам *Chiasmolithus danicus* – *Ellipsolithus macellus* зоны *Cruciplacolithus tenuis* s. lato (датский ярус – нижняя часть нижнего палеоцена).

Данатинская свита коррелируется с интервалом от зоны *Fasciculithus tympaniformis* до зоны *Discoaster lodoensis* (верхняя часть нижнего палеоцена—нижний эоцен). Граница между палеоценом и эоценом практически совпадает с "первым рыбным пластом" (сам пласт наннопланктона не содержит).

В первом приближении можно считать, что подошва зоны *Discoaster subloboensis* (граница нижнего и среднего эоцена) в разрезах Западного Копетдага и Малого Балхана совпадает с границей данатинской и обойской свит; хотя на самом деле эти соотношения несколько меняются от разреза к разрезу. В частности, в разрезе Сумбар подошва зоны *Discoaster subloboensis* фиксируется в самой нижней части обойской свиты (но все же выше ее основания); в разрезе Кизил-Чешме подошва зоны практически совпадает с подошвой свиты; в разрезе ущелья Безымянного подошва зоны проходит в самой верхней части данатинской свиты. Такие расхождения связаны, скорее всего, с постепенностью литологического перехода от данатинской к обойской свите и отсюда условно границы между свитами, а не с действительной асинхронностью последней.

Собственно обойская свита соответствует зонам *Discoaster subloboensis* и *Nannoterrina fulgens* (нижняя часть среднего эоцена).

В Гяурском Копетдаге изученный интервал охватывает верхний маастрихт-верхний палеоцен (зиракеевская—маньшская свиты). В сводном разрезе у селений Маньш и Шамли вскрыты преимущественно терригенные породы, в которых наннопланктон содержится в незначительных количествах и только на отдельных уровнях. Тем не менее его находки позволяют совершенно однозначно датировать нижнюю часть наутилидовой свиты маастрихтом, а верхнюю — данием и коррелировать верхнюю часть нижнеманьшской подсвиты с нижнепалеоценовой зоной *Fasciculithus tympaniformis*, а верхнюю часть среднеманьшской подсвиты с верхнепалеоценовой зоной *Heliolithus riedeli*.

ЛИТЕРАТУРА

- Быкова Н.К. Фораминиферы сузакского яруса Таджикской депрессии // Тр. ВНИГРИ. Н.С. 1953. Вып. 69. С. 207—275.
- Бугузов П.М., Калугин В.П., Сарыев М. Палеоген Западного Копетдага // Геология и полезные ископаемые Туркмении. М.: Гостоптехиздат, 1963. С. 37—53.
- Вялов О.С. Сопоставление разрезов палеогена Туркмении с Кавказом и Средней Азией // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1947а. № 3. С. 127—134.
- Вялов О.С. Типы разрезов палеогена Туркмении // Докл. АН СССР. 1947б. Т. 61, № 4. С. 397—399.
- Дмитриев А.В., Кожевникова Г.Е., Джабарова В.В. Фаунистическая характеристика бурхарских слоев Маньшской синклинали и некоторые вопросы их биостратиграфии // Новые данные по геологии Туркменской ССР. М.: Гостоптехиздат, 1963. С. 205—212.
- Калугин П.И. Гяурская антиклиналь и Восточный Копетдаг: Палеоген // Геология СССР. М.: Госгеолтехиздат, 1957. Т. 22, ч. 1. С. 238.
- Кожевникова Г.Е., Дмитриев А.В., Джабарова В.В. Гяурский Копетдаг // Палеоген Туркмении. Ашхабад: Ылым, 1975. С. 66—69.
- Морозова В.Г. Стратиграфическое распределение фораминифер в палеогене Туркмении // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1949. Т. 24, вып. 3. С. 46—78.
- Морозова В.Г., Кожевникова Г.Е., Курьяева А.М. Датско-палеоценовые отложения Копетдага и методы их корреляции по фораминиферам // Тр. ГИН АН СССР. 1967. Вып. 157. С. 211.
- Музылев Н.Г. Стратиграфия палеогена Юга СССР по наннопланктону // Там же. 1980. Вып. 348. С. 83.
- Музылев Н.Г., Пижонкова Е.А. Стратиграфия палеогена Западной Туркмении по наннопланктону // Тез. докл. IX Всесоюз. микропалеонтол. совещ., Ухта, 1983. М.: ГИН АН СССР, 1983. С. 114—115.
- Невзорова Л.С. Малый Балхан // Палеоген Туркмении. Ашхабад: Ылым, 1975. С. 29—38.
- Невзорова Л.С., Невмирич Л.Е. Западный Копетдаг // Там же. С. 39—54.
- Сукачева М.П., Шахова А.Н., Захарова М.Г. К стратиграфии и литологии верхнемеловых отложений Западного Копетдага // Проблемы нефтегазоносности Средней Азии. Л.: Госгеолтехиздат, 1961. Вып. 2. С. 229—254.
- Халилов Д.М. Стратиграфия верхнемеловых и палеогеновых отложений Малого Балхана по фауне фораминифер // Тр. АЗНИИ по добыче нефти. 1948. С. 93.

Nannoplankton stratigraphy of the Lower Paleogene of the South Turkmenia

N.G. Muzylov, E.A. Pizhonkova, K.A. Khodjakhmedov

The analysis of nannoplankton stratigraphic distribution in five sections of the South Turkmenia is given. Standard zonal sequence in the Maestricht-Middle Eocene interval is established, alongside with age of separate formations.

УДК 565.33.551

Г.И. КАРМИШИНА

Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, НИИ геологии

И.Ю. НЕУСТРУЕВА

*Институт озероведения Академии наук СССР***ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПРЕСНОВОДНЫХ ОСТРАКОД
В МЕЗОЗОЕ И КАЙНОЗОЕ ЕВРАЗИИ**

История развития и распространения пресноводных остракод тесно связана с эволюцией ландшафтов и особенностями континентальных водоемов, которые определялись геологическими событиями глобального масштаба — такими, как изменения климата, тектонические движения, трансгрессии и регрессии моря. Анализ изменения сообществ пресноводных остракод в мезозое и кайнозое Евразии показал, что их принципиальные перестройки происходили во время экстремальных событий (аридизация или похолодание климата), за которыми следовало при появлении благоприятных условий и наличии свободных экологических ниш широкое расселение определенных групп остракод, сопровождавшееся интенсивным процессом адаптивной радиации на различных таксономических уровнях. Выделяются два основных рубежа, связанные с событиями, определившими главные направления развития пресноводных остракод в мезозое и кайнозое. Первый рубеж приходится на границу юры и мела, когда вследствие аридизации климата и регрессии моря произошла перестройка ландшафтных обстановок и озерных систем, и второй — на олигоцен, когда проявилось первое резкое похолодание климата, усилившееся к концу кайнозоя, что вызвало существенные изменения условий обитания лимнических организмов.

С целью выявления приуроченности местонахождений остракод к определенным ландшафтно-климатическим зонам в настоящей работе данные по таксономическому составу их ассоциаций в виде круговых диаграмм, отражающих процентное соотношение в них представителей надсемейств *Darwinulacea*, *Cypridacea* и *Cytheracea*, нанесены на палеоклиматические карты, составленные В.М. Синицыным [1965, 1966] для различных эпох мезозоя и кайнозоя. На картах указаны границы зон по термическому режиму (для мезозоя — границы тропической и субтропической зон; для кайнозоя — изотерма 0° января, принимаемая В.М. Синицыным за северную границу субтропической зоны), а также границы зон по количеству атмосферных осадков (аридной, семиаридной, гумидной и др.). Причем эти зоны, как подчеркивает Синицын, характеризуются соответственно для мезозоя и кайнозоя неодинаковым количеством атмосферных осадков, что объясняется различным характером атмосферной циркуляции в мезозое и кайнозое. "В целом климаты мезозоя были менее дифференцированными и контрастными и более гумидными, чем кайнозойские" [Синицын, 1966, с. 157]. Изложенный ниже материал по лимническим остракодам анализируется на разработанной Синицыным палеоклиматической основе.

История развития пресноводных остракод в мезозое и кайнозое характеризуется на разных этапах следующими особенностями. Рубеж между палеозоем и мезозоем в развитии лимнических остракод отмечен вымиранием в конце перми ряда семейств, подсемейств и родов (семейства Placideidae, Volganellidae, подсемейства Tomiellinae, Sinusuellinae, Permianinae); почти полной сменой в начале триаса видового состава дарвинулацей; перераспределением в составе последних количественного соотношения представителей различных родов, среди которых доминирующее положение в бассейнах Восточно-Европейской платформы заняли виды рода *Gerdalia*, распространившиеся затем и в других районах; появлением первых, еще редких, новых таксонов среди цитерацей и ципридацей [Мишина, 1966; Липатова, Старожилова, 1968; Кухтинов, 1976; Неуструева, 1978; и др.]. Но в общих чертах в начале раннего триаса ассоциации остракод в континентальных бассейнах имели еще унаследованный характер от позднепермских комплексов как по таксономическому составу (преобладание дарвинулацей), так и по ареалам (Восточно-Европейская платформа, Прикаспийская впадина, Кузнецкий и Тунгусский бассейны). Массовое развитие новых родов и видов солоноватоводных цитерацей и редких ципридацей отмечается в конце раннего — начале среднего триаса главным образом в бассейнах, примыкавших к морским акваториям.

В среднем триасе в связи с аридизацией климата и тектоническими поднятиями платформ внутриконтинентальные бассейны, по-видимому, не получили распространения. В отложениях среднего триаса остатки пресноводных остракод преимущественно дарвинулацей встречаются обычно в ассоциациях с морскими или солоноватоводными цитерацеями, обитавшими в своеобразных "талассогенных" [Mc Kenzie, 1981] бассейнах, которые располагались на приморских равнинах по берегам Тетиса (Прикаспийская низменность, Германская впадина и др.).

В конце позднего триаса отмечается общая гумидизация климата, продолжавшаяся в юре и достигшая максимума в среднеюрскую эпоху. В эти эпохи природно-климатические зоны на территории Евразии были слабо дифференцированы, а на континенте господствовали озерно-аллювиальные и болотные ландшафты. Ассоциации остракод в озерах этого времени были представлены небольшим числом родов и видов цитерацей и дарвинул, относящихся к живородящим формам, приспособленным к обитанию в постоянных водоемах, миграции водными путями и имевшими обширные ареалы. Местонахождения лимнических остракод позднего триаса приурочены к зоне тропического климата с количеством атмосферных осадков 1000—1200—1500 мм/год (рис. 1). В Западной Европе они связаны преимущественно с отложениями талассогенных водоемов, в которых дарвинулиды и лимноцитериды обитали с морскими и солоноватоводными цитерацеями родов *Gemanella*, *Lutkevichinella*, *Rhombocythere*, *Metacytheropteron* и др. [Wicher, 1957; Christensen, 1962; Anderson, 1964; Odrzywolska-Bienkova, 1962; Kozur, 1970; Styk, 1976; Урошевич, 1979].

В континентальных водоемах Азиатской части материка, не связанных с морем, преобладали дарвинулацей, а цитерацей были представлены эндемичными родами *Tungchuania*, *Miniocythere* (Китай), *Isfarella* (Средняя Азия). В Челябинском бассейне наряду с дарвинулацеями отмечены единичные ципридацей рода *Cultella* [Любимова, 1959].

Пресноводные остракоды ранней юры известны лишь по единичным местонахождениям в Средней Азии [Буракова и др., 1980] и Китае [Hou You-tang et al., 1979], где они представлены немногочисленными видами родов *Darwinula*, *Timiriasevia*, *Praevlakomia*, *Isfarella*, (надсемейство Cytheracea).

Большинство местонаждений лимнических остракод средней юры расположены в зоне гумидного субтропического климата и лишь единичные находки известны из районов зоны умеренного гумидного климата (Западная Сибирь и Забайкалье) (рис. 2). Наиболее характерной для средней юры была ассоциация родов *Darwinula*-*Timiriasevia*, отмеченная в Англии, Средней Азии (Мангышлак, Фергана), Западной Сибири, Забайкалье, Монголии и в ряде провинций Китая, а также в Индии [Bate, 1965, 1967;

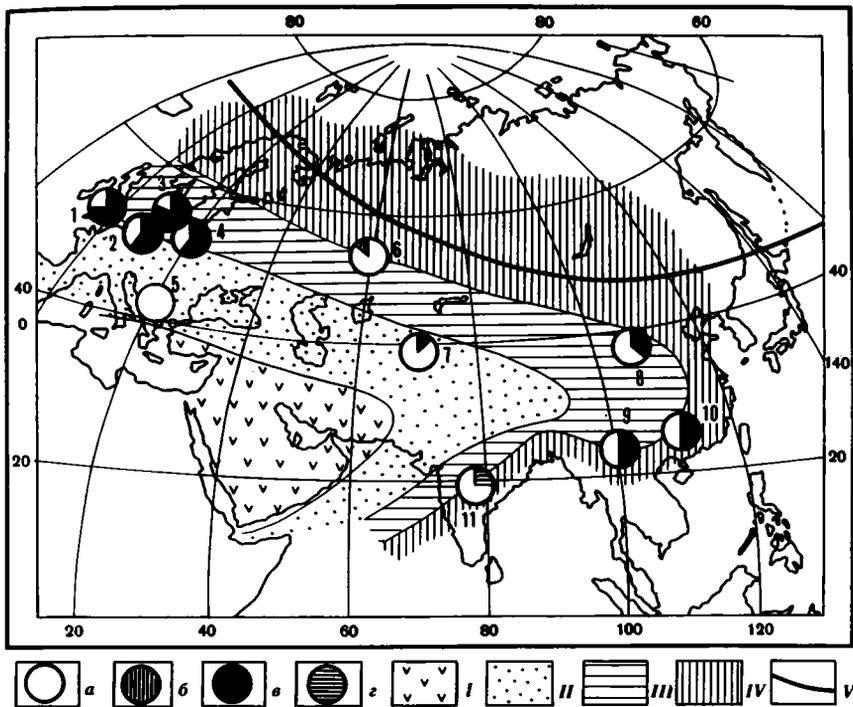


Рис. 1. Местонахождения и таксономический состав пресноводных остракод на территории Евразии в позднем триасе

a–*г* – таксономический состав остракод: *a* – Darwinulacea; *б* – Cypridacea; *в* – Cytheracea; *г* – Fam. incerta (то же для рис. 2–6); I–V – климатические зоны по степени увлажненности (количество атмосферных осадков в мм/год по В.М. Силиныну, 1966): I – 500–800; II – 800–1000; III – 1000–12000; IV – 1200–1500; V – граница зон тропического и субтропического климата. 1–11 – местонахождения пресноводных остракод: 1 – Англия; 2 – ГДР, ФРГ; 3 – Дания; 4 – Польша; 5 – Югославия; 6–7 – СССР: 6 – Челябинский бассейн, 7 – Ферганская впадина; 8–10 – Китай: 8 – Бассейн Ордос, 9 – провинция Юньнань, 10 – провинция Гуандун; 11 – Индия

Ware, Whatley, 1980; Bernard, Bizon, Oertli, 1956; Мандельштам, 1947; Грамм, 1966; Неуструева, 1974а,б; Скобло, Лямина, 1980; Hou You-tang et al., 1979; Misra, Satsangi, 1979; и др.]. В местонахождениях, располагавшихся в зоне субтропического климата, ассоциации остракод отличались большим таксономическим разнообразием, чем ассоциации зоны умеренного климата, и включали наряду с указанными космополитными родами эндемичные роды цитерацей (*Praevlakomia*, *Kalitzkillina* и др.).

В поздней юре в связи с вновь начавшейся аридизацией климата, тектоническими поднятиями и обширной морской регрессией (в конце титона–раннем пурбеке) отмечается усиление дифференциации природных зон и типов внутриконтинентальных водоемов; постоянные связи между ними прерываются, некоторые озера в сухие сезоны полностью пересыхали. По-видимому, именно этими изменениями климата и ландшафтов была вызвана наиболее существенная перестройка ассоциаций остракод в континентальных водоемах за всю мезозойско-кайнозойскую историю их развития, в результате чего доминирующее положение в них заняли представители надсемейства Cypridacea, которые в отличие от живородящих форм дарвинулацей и цитерацей откладывали яйца, обладающие защитной оболочкой против высыхания. Появление в начале мела множества новых экологических ниш, благоприятных для обитания остракод, стимулировало интенсивный процесс адаптивной радиации ципридацей на разных таксономических уровнях.

Стратиграфический уровень, на котором фиксируется указанная перестройка со-

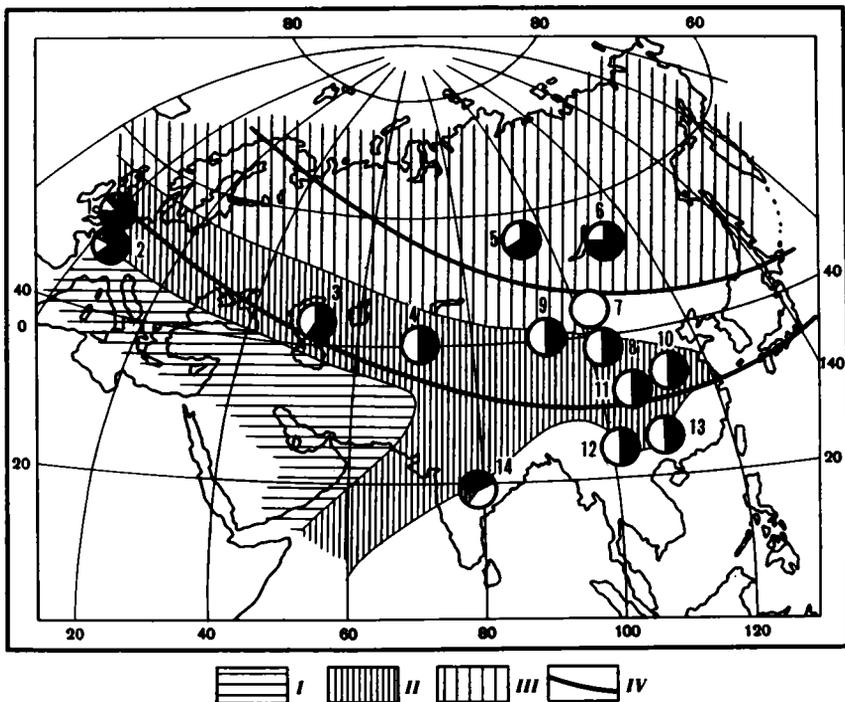


Рис. 2. Местонахождения и таксономический состав ассоциаций пресноводных остракод на территории Евразии в средней юре

I–IV – климатические зоны по степени увлажненности (количество атмосферных осадков в мм/год по В.М. Силицину, 1966): I – 1000–1200; II – 1200–1500; III – 1500–2000; IV – северная и южная границы субтропической зоны. 1–14 – местонахождения пресноводных остракод: 1 – Англия; 2 – Франция; 3–6 – СССР: 3 – Мангышлак, 4 – Фергана, 5 – Канско-Ачинский бассейн, 6 – Забайкалье; 7 – Монголия; 8–13 – Китай: 8 – Бассейн Ордос, провинции: 9 – Ганьсу, 10 – Аньхой, 11 – Сычуань, 12 – Юньнань, 13 – Гуандун; 14 – Индия

обществ лимнических остракод, приурочен к подошве нижнего пурбека. Он прослеживается во многих регионах Евразии и может служить реперным горизонтом для корреляции разрезов континентальных разнофациальных отложений и для проведения границы между юрой и мелом. На территории Англии этот уровень совпадает с подошвой нижнего пурбека – зона *Cypridea dunkeri* [Anderson, Hughes, 1964]; во Франции – это горизонт "пурбек", охарактеризованный ассоциацией *Cypridea inversa* – *Mantelliana purbeckensis* [Oertli, 1963]; в Северо-Германской низменности – подошва верхнего Мюндер-Мергеля (верхний мальм 5, зона *Cypridae inversa* Martin); в Польше – подошва горизонта пурбек Е [Bielecka, 1978]; в Дании – подошва формации Rabekke; в Швеции – подошва слоев Vitabak [Christensen, 1963, 1968]; в Таджикской депрессии – подошва карабельской свиты [Андреев, 1969]; в Западном Забайкалье – кижингинский горизонт [Скобло, Лямина, 1980]; в Восточном Забайкалье – гардинский горизонт [Олейников, 1975]; в Монголии – шарилинский горизонт, комплексы остракод которого обнаруживают сходство с ассоциацией остракод нижнего пурбека Западной Европы [Неуструева, 1974б]. В ряде провинций Китая этот био-стратиграфический уровень, соответствующий подошве пурбека в Западной Европе, также может быть достаточно уверенно опознан по смене ассоциаций *Darwinula*–*Timiriasevia*–*Cetacella* комплексами, в которых доминируют *Cypridea*–*Limnocypridea* и другие представители ципридаей [Hou You-tang et al., 1979; Ye Chun-hui, 1983; и др.].

Отмеченная перестройка в сообществах лимнических остракод является важнейшим событием в истории их развития и может быть использована как один из наи-

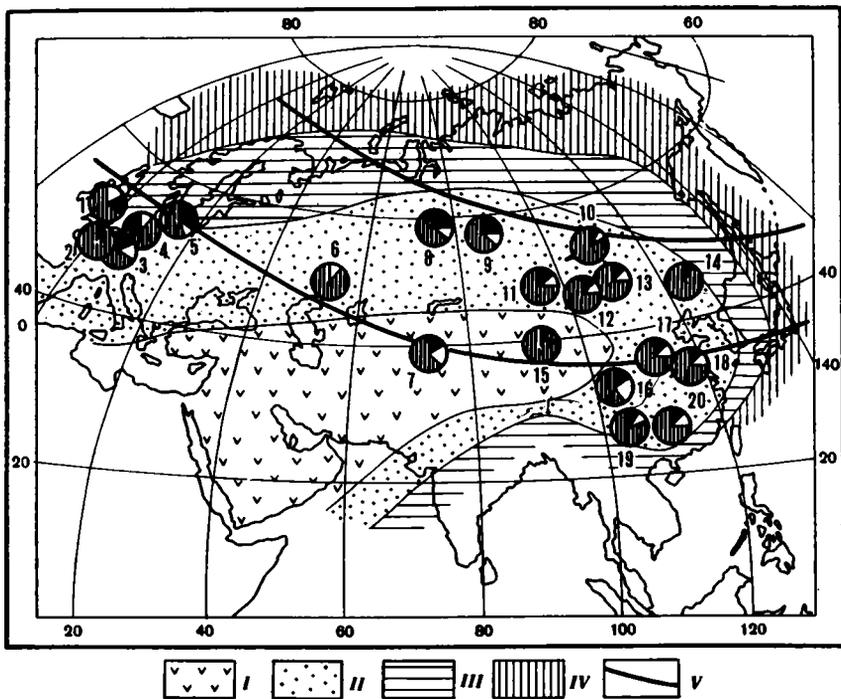


Рис. 3. Местонахождения и таксономический состав ассоциаций пресноводных остракод на территории Евразии в раннем мелу (неоком)

I-V — климатические зоны по степени увлажненности (количество атмосферных осадков в мм/год по В.М. Синицыну, 1966): I — 1–500; II — 800–1000; III — 1000–1200; IV — 1200–1500; V — северная и южная границы субтропической зоны. 1–20 — местонахождения пресноводных остракод: 1 — Англия; 2 — Франция; 3 — Швейцария; 4 — ГДР, ФРГ; 5 — Польша; 6–10 — СССР: 6 — Прикаспийская впадина, 7 — Средняя Азия, 8, 9 — Западно-Сибирская низменность, 10 — Забайкалье; 11–13 — Монголия; 14–20 — Китай, провинции: 14 — Хейлуцзян, 15 — Ганьсу, 16 — Сычуань, 17 — Аньхой, 18 — Чжецзян, 19 — Юньнань, 20 — Гуандун

более четких критериев для проведения границы между юрой и мелом в континентальных отложениях. Почти все местонахождения пресноводных остракод неокома приурочены к зоне семиаридного тропического и субтропического климата (рис. 3). Повсеместно в их ассоциациях преобладают ципридаеи. В странах Западной Европы наряду с космополитными родами *Cypridea* s.l., *Rhinocypris*, *Mantelliana*, *Cetacella*, *Damonella*, *Bisulcosypris* распространены виды родов *Dicrorygma*, *Fabanella*, *Macrodentina*, *Stenostroemia*, относящиеся к олигогалинным и мезогалинным формам, характерным для галассогенных бассейнов [Anderson, 1967; Anderson, Bazley, 1971; Oertli, 1963; Martin, 1940; Bielecka, 1978; Christensen, 1968]. Для азиатской части континента (Забайкалье, Приморье, Монголия и Китай) характерны роды *Limnosypridea*: *Cyprideamorphella*, *Ilyosyprimorpha*, *Harbinia*, *Mongolianella*, *Daurina*, *Monosulcosypris*, *Pinnosypridea* и др.), а также космополитные роды, перечисленные выше [Галеева, 1955; Любимова, 1956, 1965; Любимова и др., 1960; Синица, 1969, 1973; Неуструева, 1974б; Скобло, Лямина, 1980; Hou You-tang et al., 1979, Ye Chun-hui, 1983; и др.].

В позднем мелу характер континентальных водоемов несколько изменяется, их количество и многообразие уменьшается. В эту эпоху они в основном были сосредоточены на востоке Азии — в Монголии и Китае, а в Западной Европе — на юге Франции. Сокращается и таксономическое разнообразие лимнических остракод, исчезают многие виды и роды ципридаей, существовавшие в раннем мелу. Наиболее характерным для позднего мела Монголии и Китая является род *Talicypridea*. Вместе с тем

именно в позднем мелу отмечается появление представителей некоторых родов, получивших дальнейшее развитие в кайнозое. К их числу относятся *Cypria*, *Paracypria*, *Mediocypris*, *Neocyprideis*, а также *Candona*, *Cypridopsis*, *Eucypris*, *Cyclocypris*, *Hyocypris*, *Limnocythere*, *Darwinula*, отмеченные в более ранние эпохи и существующие доныне [Станкевич, 1974; Ханд, 1979; Babinot, 1975; Szczechura, 1978; Hou You-tang et al., 1979; и др.].

Таким образом, наблюдается преемственность в развитии кайнозойских остракод от мезозойских. Судя по немногочисленным находкам остатков лимнических остракод из палеоценовых отложений Монголии и Китая [Szczechura, 1971; Ханд, 1979; Hou You-tang et al., 1979], начальный этап в развитии кайнозойских остракод не был ознаменован появлением новых таксонов высокого ранга. Изменения в ассоциациях остракод на этом рубеже выразились в исчезновении ряда мезозойских родов, в смене видового состава родов, продолжавших существовать в кайнозое, и в появлении редких новых эндемичных родов. Распространение и степень разнообразия ассоциаций лимнических остракод в кайнозое также обнаруживают зависимость от ландшафтных и климатических условий.

В развитии кайнозойского климата Евразии, по В.М. Синецкому [1965], намечаются два этапа: ранне-среднепалеогеновый и позднепалеогеновый—неогеновый. В раннем и среднем палеогене климат был слабо дифференцирован, распространение тепла и влаги на континенте было равномернее, чем позже, климаты с крайними режимами отсутствовали. Пресноводная фауна остракод палеоцена известна лишь по редким местонахождениям в Центральной Азии. В Монголии в палеоцене были распространены остракоды родов *Caganella*, "*Limnocythere*", *Timiriasevia*, *Eucypris*, *Lycocypris*, "*Candoniella*" [Szczechura, 1971; Ханд, 1979].

В Китае в провинции Юньнань для палеоцена установлена ассоциация *Sinocypris* *Cypris*—*Parailocypris* [Ye Chun-hui, Jiang Zhi-Wen, 1981]; в Зайсанской впадине остракоды палеоцена принадлежат трем родам — *Hyocypris*, *Eucypris*, *Kassinina* [Бодина, 1961; Станкевич, 1980]. Из других районов пресноводные палеоценовые остракоды не изучены. Большим разнообразием и более широким географическим распространением отличаются лимнические остракоды эоцена, описанные из Китая [Hou You-tang et al., 1978, 1979], Зайсанской впадины, ряда районов Средней Азии [Бодина, 1961; Мандельштам, Шнейдер, 1963; Станкевич, 1980], Англии [Keen, 1968; 1977]. Почти во всех перечисленных местонахождениях обнаружены представители космополитных родов *Candona*, *Eucypris*, *Hyocypris*, *Cypridopsis*, *Limnocythere* и некоторые другие. Характерными элементами Европейской фауны являются роды *Virgatocypris* и *Moencocypris*, а азиатской — род *Kassinina* и роды, известные из Китая — *Sinocypris*, *Parailocypris* и *Echinocypris*.

Олигоцен—неоген характеризовался энергичным похолоданием: на севере материка появляется теплоумеренная зона, в аридной области возникают первые очаги пустынь; климат в целом становится более дифференцированным и континентальным. В олигоцене отмечаются существенные изменения в составе ассоциаций неморских остракод (рис. 4); в Китае и Зайсанской впадине происходит резкое обеднение их комплексов [Станкевич, 1980; Hou You-tang et al., 1979]. В Западной Европе лишь два вида переходят из эоцена в олигоцен, хотя степень родового и видового разнообразия сохраняется на том же уровне за счет появления в олигоцене новых видов в континентальных бассейнах, располагавшихся на территории Англии, Франции, Бельгии, ФРГ [Keen, 1968, 1972; Straub, 1952; Carbonnel, Ritzkowski, 1969]. В нижнем—среднем олигоцене Приаралья и Тургайского прогиба комплекс лимнических остракод состоит из 11 видов, принадлежащих родам *Hyocypris*, *Candoniella*, *Eucypris*, *Herpetocypris*, *Kassinina*, *Hemicyprideis*. Для верхнего олигоцена этих регионов характерны виды *Cryptocandona abseissu* Mand. и *Hyocypris aralensis* Mand. [Николаев, 1978]. Распространение пресноводных остракод в олигоцене показано на рис. 4.

Отмеченные изменения в составе лимнических остракод олигоцена обусловлены колебаниями климатических условий, приуроченными к этому времени. Вероятно,

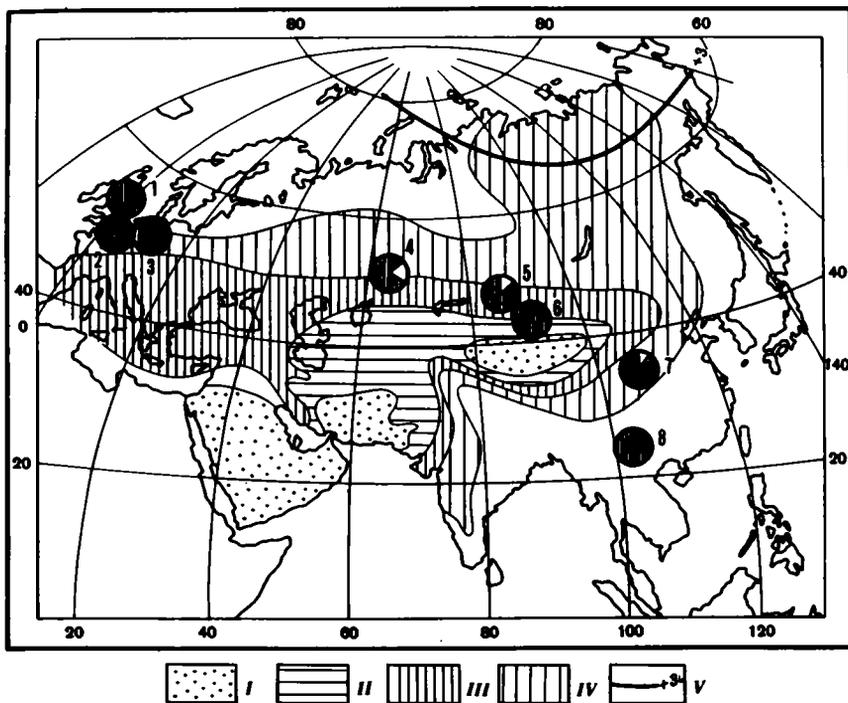


Рис. 4. Местонахождения и таксономический состав ассоциаций пресноводных остракод на территории Евразии в олигоцене

I-V – климатические зоны по степени увлажненности (количество атмосферных осадков в мм/год по В.М. Синицыну, 1965): I – 200–500; II – 500–700; III – 700–1000; IV – 1000–1200; V – изотерма самого холодного месяца (январь). 1–8 – местонахождения пресноводных остракод: 1 – Англия; 2 – Франция, Бельгия; 3 – ФРГ; 4, 5 – СССР: 4 – Тургайский прогиб и Северное Приаралье, 5 – Зайсанская и Илийская депрессии; 6–8 – Китай: 6 – Джунгария, провинции 7 – Хэнань, 8 – Юньнань

наиболее резко похолодание климата отразилось на мелководных водоемах азиатской части континента, где отмечено наибольшее обеднение комплексов остракод по сравнению с ассоциациями остракод талассогенных бассейнов Западной Европы.

В миоцене теплоумеренный климат распространился до Казахстана, Монголии и Северного Китая.

В это же время происходит дальнейшая изоляция Паратетиса от морских бассейнов Тетиса. Увеличение площади распространения континентальных пресноводных и солоноватоводных водоемов способствовало развитию богатой фауны неморских остракод, описанной из миоценовых отложений Украины и Северного Кавказа в СССР, а также из Чехословакии, ФРГ, Югославии, Турции [Шнейдер, 1959; Jiříček, 1972; 1983; Straub, 1952; Malz, Moayedpour, 1973; Malz, 1977; Krstič, 1972; Sokač, 1980; Freel, 1980; и др.].

Отличается разнообразием и лимническая фауна остракод Казахстана – Приаралья, Тургайского прогиба, Зайсанской впадины [Бодина, 1961; Николаева, 1978]. В миоцене очень характерным элементом сообществ остракод является род *Mediocypris*, которому в Западной Европе сопутствуют *Paralimnocythere*, *Candona*, *Cyprinotus*, а в Восточной Европе и Средней Азии – *Denticulocythere*, *Ilyocypris*, *Candona*, *Eucypris*, *Pseudoeucypris*.

Интересно отметить проникновение в Аральский регион представителей европейского рода *Virgatocypris* [Николаева, 1978], а в Западную Европу – азиатского рода *Kassinina* [Malz, 1977]. Миоценовые острагоды Китая представлены родами *Candona*, *Cypridopsis*, *Cyprinotus*, *Mediocypris*, *Hemicyprinotus* и *Cyprideis* [Hou You-tang et al.,

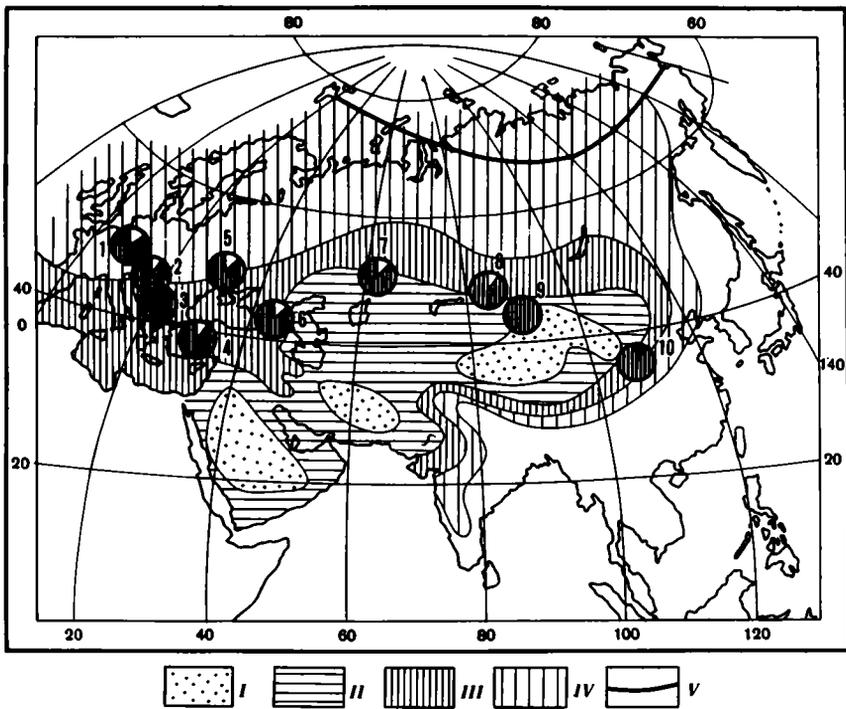


Рис. 5. Местонахождения и таксономический состав ассоциаций пресноводных остракод в раннем миоцене

I–V – см. рис. 4. 1–10 – местонахождения пресноводных остракод: 1 – ФРГ; 2 – СССР; 3 – Югославия; 4 – Турция; 5–8 – СССР: 5 – Южная Украина, 6 – Северная Осетия, 7 – Северное Приаралье и Тургайский прогиб, 8 – Зайсанская и Илийская депрессии; 9–10 – Китай, 9 – Джунгария, 10 – провинция Шаньси

1979]. Распространение ассоциаций неморских остракод в раннем миоцене показано на рис. 5.

Самое сильное похолодание в неогене приходится на плиоцен. По-видимому, с этим связано резкое сокращение в начале плиоцена таксономического разнообразия лимнических остракод за счет исчезновения относительно теплолюбивых форм. В связи с похолоданием зона умеренного климата постепенно распространяется на всю Сибирь и Среднюю Европу. Последним фактором объясняется распространение однотипной фауны в Европе и Западной Сибири. В плиоцене происходит широкое расселение основной части современных родов (рис. 6). Сглаживаются различия европейской и азиатской фауны. Граница их распространения по сравнению с миоценом продвинулась севернее альпийской зоны складчатости. Это роды *Denticulocythere*, *Prolimnocythere*, *Cytherissa*, *Metacypris*, *Candona*, *Zonocypris*, *Cyprina*, *Eucypris*, *Paracandona*, *Ilyocypris*, *Cypridopsis*, *Cyprinotus*, *Potamocypris*, *Cyclocypris*, реже *Hemicypris*, *Cyprois*, *Eucandona*, *Typhlocypris*, *Heterocypris*; из наиболее древних реликтов встречаются *Darwinula* [Сузин, 1956; Шнейдер, 1959; Агаларова и др., 1961; Мандельштам, Шнейдер, 1963; Кармишина, 1960, 1966, 1975; Мандельштам и др., 1962; Попова-Львова, 1965; Меньшиков, 1966; Кондрашкина, 1970; Казьмина, 1975; Шапошникова, 1978; Chintăuan, Tövissi, 1973; Krstič, 1979; Sunlja, Singh, 1979, Jiříček, 1983; и др.].

Развитие плейстоценовых остракод в континентальных водоемах определялось основными климатическими событиями этого времени – материковыми оледенениями, которые оказывали “стрессовое” воздействие на перестройку сообществ. Так, исследования озерных отложений на границе плиоценовых и четвертичных отложений Греции показали, что из 13 плиоценовых видов из родов *Candona* и *Cytherissa* только два

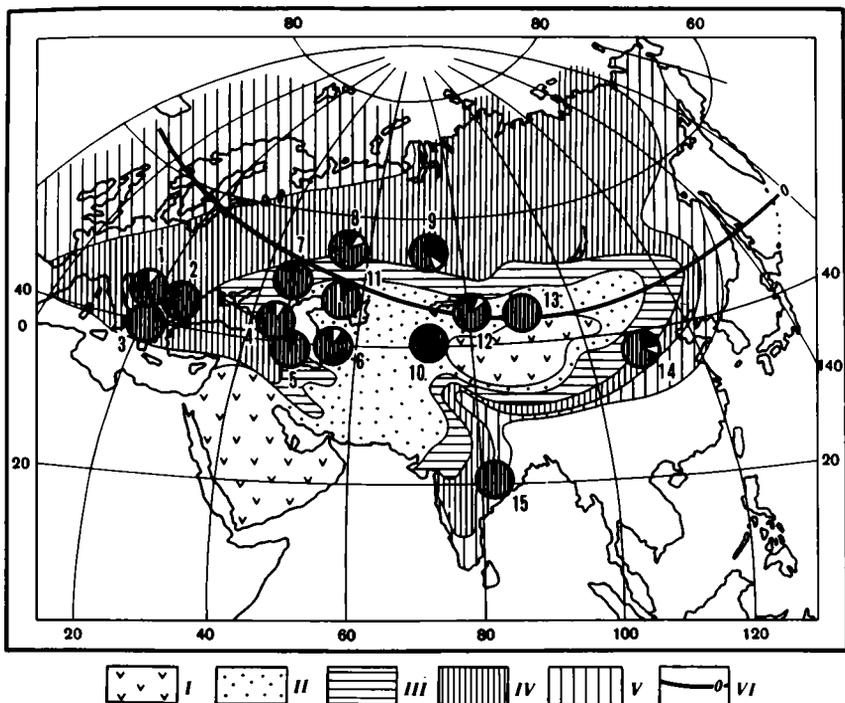


Рис. 6. Местонахождения и таксономический состав ассоциаций пресноводных остракод в плиоцене I–VI – климатические зоны по степени увлажненности (количество атмосферных осадков в мм/год по В.М. Синицыну, 1965): I – меньше 200; II – 200–500; III – 500–700; IV – 700–1000; V – более 1000; VI – изотерма 0° самого холодного месяца (январь), принимаемая, по В.М. Синицыну, за северную границу субтропической области. 1–15 – местонахождения пресноводных остракод: 1 – Югославия; 2 – Румыния; 3 – Греция; 4–12 – СССР: 4 – Северное Предкавказье, 5 – Апшеронский полуостров, 6 – Западная Туркмения, 7 – Нижнее Поволжье, 8 – Башкирское Предуралье, 9 – Западная Сибирь, 10 – Притяньшаньская и Ферганская депрессии, 11 – Западный Казахстан, 12 – Северная Киргизия; 13–17 – Китай: 13 – Джунгария, 14 – провинция Шаньси; 15 – Индия

пережили первый холодный период плейстоцена. В первом теплом периоде плейстоцена 49 новых видов из родов *Eucypris*, *Jlyocypris*, *Metacypris*, *Potamocypris*, *Stenocypris*, *Cyclocypris*, *Cyprinotus* и *Candona* [Lüttig, 1968, 1972]. Плейстоценовая фауна пресноводных остракод представлена главным образом ципридацциями. Из других встречаются редкие представители цитерацей (лимноцитериды) и единичные реликтовые дарвиниллы. Сообщества ципридацей состоят из многочисленных экземпляров холодолюбивых и эвритермных *Candona*, *Pyocypris*, *Cypria*, *Cypridopsis*, *Cyprinotus*, *Eucypris*, *Potamocypris*, *Cyclocypris*; более редко встречающихся умеренно теплолюбивых *Sclerocypris*, *Notodromas*, *Amplocypris*, *Tonnacypris*, *Herpetocypris*, *Dolerocypris*, *Stenocypris* [Нерадаев-Никонов, 1974; Зубович, 1978; Кармишина, 1982; Hermann, 1970; Chintăuan, Tövissi, 1973; Sokač, 1976; Freel, 1980; и др.] В истории развития плейстоценовых остракод Евразии выделяются три основных этапа, соответствующих главным геологическим событиям раннего, среднего и позднего плейстоцена. Первый – раннеплейстоценовый – этап, отражающий время первых оледенений, характеризуется холодолюбивыми видами родов *Cytherissa*, *Candona*, *Pyocypris*, *Potamocypris*, более редко встречающимися умеренно-бореальными *Cypria*, *Zonocypris*, *Cypridopsis* и др. В Западной Европе в сообществах этого этапа наибольшим распространением пользуется *Cyclocypris huckei* Trieb. Характерно еще присутствие таких плиоценовых реликтов, как *Paracandona* и *Cypricercus*. Второй – среднеплейстоценовый – этап отличается более широким развитием теплолюбивых родов *Limmocythere*, *Prolimmocythere*, *Stenocypris*. Третий – позднеплейстоценовый – этап характеризуется преобладанием холодолюби-

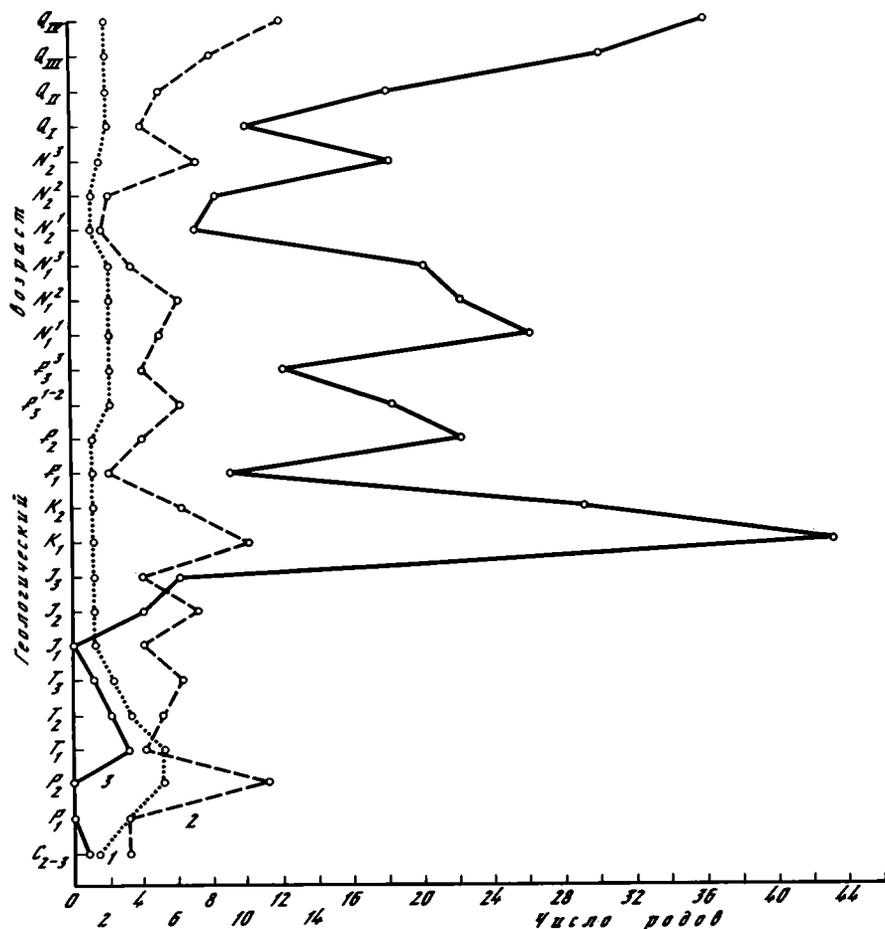


Рис. 7. Изменение степени разнообразия и количественного соотношения пресноводных родов остракод в позднем палеозое, мезозое и кайнозое
Надсемейств: 1 – Darwinulacea, 2 – Cytheracea, 3 – Cypridacea

вых остракод родов *Candona*, *Cyclocypris*, *Hyocypris*, а в более теплые интервалы – представителями *Limnocythere*, *Paralimnocythere*, *Stenocypris*, *Amplocypris*. В голоцене смена ассоциаций лимнических остракод также подчинена климатическим изменениям и отражает связанные с ними колебания температуры и уровня вод в континентальных водоемах [Löfller, 1975; Зубович, 1978, 1983; и др.]. Современная фауна остракод представлена в континентальных водоемах Евразии более чем 40 родами. Охарактеризованное выше изменение степени разнообразия и количественного соотношения пресноводных родов остракод надсемейств Darwinulacea, Cypridacea и Cytheracea в течение позднего палеозоя, мезозоя и кайнозоя показано на рис. 7.

Рассмотренные данные по таксономическому составу и географическому распространению пресноводных остракод в различные эпохи мезозоя и кайнозоя позволяют наметить основные черты их развития, обусловленные как воздействием ландшафтно-климатических факторов, так и биологическими особенностями представителей разных надсемейств остракод. Степень таксономического разнообразия и ареалы ассоциаций лимнических остракод определялись типами континентальных водоемов, свойственных определенным климатическим и ландшафтными зонам. В начальные эпохи становления мезозойской фауны лимнические остракоды обитали в основном в талассогенных во-

доемах, располагавшихся на приморских равнинах в зонах тропического и субтропического климата. Эволюция лимнических остракод шла по пути идиоадаптаций к меняющимся условиям обитания и освоения ими все более разнообразных типов водоемов по гидрологическому, гидрохимическому и температурному режимам.

Особенно интенсивный процесс адаптивной радиации у представителей надсемейства *Cypridacea* отмечается в неокоме, что, по-видимому, связано с появлением новых благоприятных для обитания остракод свободных экологических ниш в изменившихся по сравнению с юрой климатических и ландшафтных обстановках. Приобретение ципридацеями такой особенности, как защитная оболочка яиц, предохраняющая их от высыхания и замораживания, определила их преимущества в использовании среды обитания и возможностях расселения по сравнению с живородящими цитерацеями и дарвинулацеями [Colin, Danielopol, 1980]. Указанная особенность обеспечила ципридацеям с этого времени (с начала мела) господствующее положение в ассоциациях остракод в континентальных водоемах различных климатических зон (в том числе – аридных и даже в зонах, испытывавших воздействие материковых оледенений в кайнозое).

Рубеж мезозоя – кайнозоя в развитии пресноводных остракод был ознаменован сокращением их таксономического состава за счет исчезновения многих мезозойских родов; обновлением видового состава родов, продолжавших развитие в кайнозое, и появлением сравнительно небольшого количества новых родов. В кайнозое пресноводные остракоды характеризуются широким географическим распространением сходных комплексов и одновременным (в геологическом смысле) изменением их в периоды крупных перестроек окружающей среды (прежде всего климата).

В начале кайнозоя (в палеоцене–эоцене) еще сохранялись отчетливые различия европейской и азиатской фауны за счет наличия наряду с космополитными эндемичных родов преимущественно в центральной Азии. Начиная с олигоцена эти различия все более сглаживаются и отмечаются в основном на видовом уровне.

Олигоцене и миоцене пресноводные остракоды заселяли водоемы альпийского пояса Евразии (по-видимому, крупные озера субтропической климатической зоны, происхождение большинства которых в Западной Европе связано с изоляцией водоемов от морских бассейнов Тетиса). С позднего плиоцена с усиливающимся похолоданием и континентализацией климата начинается более широкое их расселение в равнинных водоемах европейской части СССР и Западной Сибири, что связано с освоением ими условий более широкого спектра в разнообразных ландшафтных зонах, различающихся по температурному режиму и количеству атмосферных осадков.

От палеоцена к плейстоцену наблюдается тенденция увеличения числа родовых и видовых таксонов у пресноводных остракод, осложненная некоторыми сокращениями их количества в неблагоприятные для них периоды (поздний олигоцен, ранний средний плиоцен, начало плейстоцена). Миоценовые остракоды имеют унаследованный от олигоценовой фауны характер по родовому составу и по ареалам. Остракоды плиоцена отличаются от олиго-миоценовых как по систематическому составу, так и более обширными изменениями ареала. В современную эпоху одной из особенностей рассматриваемой группы, как и всех пресноводных фаун, является разорванность ареалов таксонов при их широком географическом распространении. Наиболее интенсивное расселение сходных сообществ остракод наблюдается в позднем кайнозое.

Проведенный анализ показал, что наиболее существенные перестройки сообществ пресноводных остракод, обусловленные изменениями климата и геологическими событиями, фиксируются в различных регионах Евразии и могут быть использованы для обоснования границ стратиграфических подразделений различного ранга, а также для межрегиональной корреляции континентальных толщ.

- Агаларова Д.А., Кадырова З.К., Кулиева С.А.* Остракоды плиоценовых и постплиоценовых отложений Азербайджана. Баку: Азернешр, 1961. 420 с.
- Андреев Ю.Н.* Новые данные по стратиграфии нижнего мела юго-западных отрогов Гиссарского хребта и Таджикской депрессии // Проблемы нефтегазоносности Таджикистана. Душанбе: Ирфон, 1969. Вып. 1. С. 5–14.
- Бодина Л.Е.* Остракоды третичных отложений Зайсанской и Илийской депрессий // Тр. ВНИГРИ. Н.С. 1961. Вып. 170. С. 43–139.
- Буракова А.Т., Курбатова В.В., Микулин М.В., Неуструева И.Ю.* Новые данные по биостратиграфии нижнемезозойских отложений урочища Камышбаши-Шорсу: (Южная Фергана) // Вестн. ЛГУ. Геология, география. 1980. № 6, вып. 1. С. 27–34.
- Галева Л.И.* Остракоды меловых отложений Монгольской Народной Республики. М.: Гостоптехиздат, 1955. 95 с.
- Грамм М.Н.* Новые цитериды (Ostracoda) из континентального мезозоя Азии // Палеонтол. журн. 1966. № 1. С. 72–86.
- Зубович С.Ф.* Остракоды среднелестоценовых отложений Белоруссии и юга Литвы. Минск: Наука и техника, 1978. 167 с.
- Зубович С.Ф.* Ископаемые остракоды озера Нарочь. Минск: Наука и техника, 1983. 74 с.
- Казьмина Т.А.* Стратиграфия и остракоды плиоцена и раннего плейстоцена юга Западно-Сибирской низменности // Тр. Ин-та геологии и геофизики СО АН СССР. 1975. Вып. 264. С. 108.
- Кармишина Г.И.* О микрофауне плиоценовых отложений бассейна нижнего течения р. Урал // Докл. АН СССР. 1960. Т. 132, № 4. С. 925–928.
- Кармишина Г.И.* Микрофаунистическая характеристика неогеновых отложений Оренбургского Приуралья // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. III. Кайнозой. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1966. Вып. 3. С. 62–71.
- Кармишина Г.И.* Остракоды плиоцена юга европейской части СССР. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1975. 374 с.
- Кармишина Г.И.* Основные закономерности развития позднелиоценовых и плейстоценовых остракод на территории СССР // Тез. докл. XI конгр. ИНКВА. М., 1982. Т. 3. С. 159–160.
- Кондрашкина О.Н.* Остракоды неогена межгорных впадин Северного Тянь-Шаня: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Алмата: Ин-т геол. наук им. К.И. Сатпаева АН КазССР, 1970. 21 с.
- Кухтин Д.А.* Биостратиграфия триасовых отложений Прикаспийской впадины по остракодам. М.: Недра, 1976. 98 с.
- Липатова В.В., Старожилова Н.Н.* Стратиграфия и остракоды триасовых отложений Саратовского Заволжья. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1968. 190 с.
- Любимова П.С.* Остракоды меловых отложений восточной части Монгольской Народной Республики // Тр. ВНИГРИ. Н.С. 1956. Вып. 93. С. 174.
- Любимова П.С.* Новый род семейства Sурridae Baird, 1895 // Там же. 1959. Вып. 136. С. 390–392.
- Любимова П.С.* Остракоды нижнемеловых отложений Прикаспийской впадины // Там же. 1965. Вып. 244. С. 199.
- Любимова П.С., Казьмина Т.А., Решетникова М.А.* Остракоды мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности // Там же. 1960. Вып. 160. С. 427.
- Мандельштам М.И.* Ostracoda из отложений средней юры полуострова Мангышлак // Микрофауна нефтяных месторождений Кавказа, Эмбы и Средней Азии. М.; Л.: Гостоптехиздат, 1947. С. 239–259.
- Мандельштам М.И., Розыева Т.Р., Маркова Л.П., Степанайтыс Н.Е.* Остракоды плиоценовых и постплиоценовых отложений Туркменистана. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1962. 288 с.
- Мандельштам М.И., Шнейдер Г.Ф.* Ископаемые остракоды СССР: Семейство Sурrididae // Тр. ВНИГРИ. Н.С. 1963. Вып. 203. С. 331.
- Меньшиков С.Ф.* Остракоды кайнозоя Северной Киргизии // Ископаемые остракоды. Киев: Наук. думка, 1966. С. 158–165.
- Мишина Е.М.* Детальная стратиграфия отложений ветлужской серии нижнего триаса по остракодам // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1966. № 12. С. 95–112.
- Негадаев-Никонов К.Н.* Остракоды континентального плейстоцена юга европейской части СССР. Кишинев: Штиинца, 1974. 216 с.
- Неуструева И.Ю.* Остракоды юрских озер Ферганы и их палеоэкологическая характеристика // Проблемы исследования древних озер Евразии. Л.: Наука, 1974а. С. 37–57.
- Неуструева И.Ю.* Некоторые виды остракод из юрских и нижнемеловых отложений Монголии // Фауна и биостратиграфия мезозоя и кайнозоя Монголии. М.: Наука, 1974б. С. 247–264. (Тр. ССМПЭ; Вып. 1).
- Неуструева И.Ю.* Зависимость проявления этапов развития пресноводных остракод от характера изменения физико-географической обстановки: (На примере развития позднелермских и раннетриасовых остракод в Кузнецком бассейне) // Проблемы этапности развития органического мира. Л.: Наука, 1978. С. 107–113.
- Николаева И.А.* Палеогеновые и неогеновые остракоды Тургайского прогиба и Северного Приаралья. М.: ВИНТИ, 1978. 187 с.
- Олейников А.Н.* Стратиграфия и филлоподы юры и мела Восточного Забайкалья // Тр. ВСЕГЕИ. Н.С. 1975. Т. 138. С. 171.
- Попова-Львова М.Г.* К вопросу о развитии остракод в плиоцене и плейстоцене на Южном Урале // Антропоген Южного Урала. М.: Наука, 1965. С. 187–210.
- Симица С.М.* Биостратиграфия верхнего мезозоя Восточного Забайкалья по остракодам // Изв. Забайкал. фил. Геогр. о-ва СССР. 1969. Т. 5, вып. 4. С. 3–18.

- Синица С.М.* Новые позднемезозойские остракоды Забайкалья // Стратиграфия и палеонтология осадочных геологических формаций Забайкалья. Чита: Редакционно-издательский сектор Забайкал. фил. Геогр. о-ва СССР, 1973. С. 103–117. (Зап. Забайкал. фил. Геогр. о-ва СССР; Вып. ХСIV).
- Синицын В.М.* Древние климаты Евразии. Часть 1. Палеоген и неоген. Л.: Изд-во ЛГУ, 1965. 166 с.
- Синицын В.М.* Древние климаты Евразии. Часть 2. Мезозой. Л.: ЛГУ, 1966. 166 с.
- Скобло В.М., Лямина Н.А.* Остракоды мезозоя Западного Забайкалья: (Справочное руководство). Иркутск, 1980. 226 с.
- Станкевич Е.С.* Остракоды // Палеолимнология Зайсана. Л.: Наука, 1980. С. 88–97.
- Станкевич Е.С., Соцава А.В.* Остракоды сенона Монголии // Фауна и биостратиграфия мезозоя и кайнозоя Монголии. М.: Наука, 1974. С. 268–189. (Тр. ССМПЗ; Вып. 1).
- Сузин А.В.* Остракоды третичных отложений Северного Предкавказья. М.: Гостоптехиздат, 1956. 191 с.
- Урошевич Д.* Стратиграфическое положение слоев с *Darwinula* в рэском ярусе горы Стара Планина // Taxonomy, biostratigraphy and distribution of ostracodes: Proc. XII Intern. symp. Ostracoda. Belgrade, 1979. P. 109–111.
- Ханд Е.* Пресноводные остракоды верхнего мела и нижнего палеогена Монголии // *Ibid.* P. 131–135.
- Шапошникова О.В.* Новые виды плиоценовых остракод юго-западного Таджикистана // Палеонтол. журн. 1978. № 3. С. 137–139.
- Шнейдер Г.Ф.* Фауна остракод неогеновых и четвертичных отложений Восточного Предкавказья и ее стратиграфическое значение // Тр. комплекс. южной геол. экспедиции АН СССР. 1959. Вып. 3. С. 559–651.
- Anderson F.W.* Rhaetic Ostracoda // *Bull. Geol. Surv. Gr. Brit.* 1964. N 21. P. 133–174.
- Anderson F.W.* Ostracods from the Weald Clay of England // *Ibid.* 1967. N 27. P. 237–269.
- Anderson F.W., Bazley R.A.B.* The Purbeck Beds of the Weald (England) // *Ibid.* 1971. N 34. P. 173.
- Anderson F.W., Hughes N.F.* The "Wealden" of Northwest Germany and English equivalents // *Nature.* 1964. Vol. 201, N 4922. P. 907–908.
- Babinot J.-F.* Etudes préliminaires sur les ostracodes du Valdonnien-Fuvélien (campanien continental) du bassin d'Aix-Provence (Bouches-du-Rhône, France) // *Paléobiol. contin.* 1975. Vol. XI, N 1. P. 1–21.
- Bate R.H.* Freshwater ostracods from Bathonian of Oxfordshire // *Palaeontology.* 1965. Vol. 8, pt 4. P. 749–759.
- Bate R.H.* The Bathonian upper estuarine series of Eastern England. Pt I. Ostracoda // *Bull. Brit. Mus. (Natur. Hist.). Geol.* 1967. Vol. 14, N 2. P. 21–66.
- Bernard F., Bizon J.-J., Oertli H.J.* Ostracodes lacustres du Bathonien du Poitou (Bassin de Paris) // *Bull. Soc. geol. France. Ser. 6.* 1956. Fasc. 6. P. 753–770.
- Bielecka W.* Znaczenie stratigraficzne otwornic i brakisznych malzorzaczek Portlandu na Nizu Polskim // *Biul. Inst. geol.* 1978. N 304. S. 5–63.
- Carbannel G., Ritzkowski S.* Ostracodes lacustres de l'oligocène de la Hesse (Allemagne) // *Arch. sci.* 1969. Vol. 22, fasc. 1. P. 55–82.
- Chintăuan J., Tövvisi J.* Asupra ostracodelor din cuaternarul de la Hoghiz (Persanii Centrali-Vestici) // *Stud. Univ. Babeş-Bolyai. Ser. geol.-miner.* 1973. Vol. 18, N 2. P. 61–70.
- Christensen O.B.* Ostracodtyper fra Keuper-Rhaet lagserien i dybdeboringerne ved Harte og Ullerslv // *Med. Dan. geol. foren.* 1962. Db. 15, h. 1. S. 90–98.
- Christensen O.B.* Ostracods from the Purbeck-Wealden Beds in Bornholm // *Dan. geol. unders. Ser. II.* 1963. N 86. S. 1–58.
- Christensen O.B.* Some deposits and microfaunas from the upper jurassic in Scania with new species of ostracods // *Sver. geol. unders. C.* 1968. Bd. 82, N 632, pt 3. S. 1–46.
- Colin J.-P., Daniélopoul D.L.* Sur la morphologie, la systématique, la biogéographie et l'évolution des ostracodes Timiriaseviinae (Limnocytheridae) // *Paléobiol. contin.* 1980. Vol. 11, N 1. P. 1–51.
- Freel D.* Limnische Ostracoden aus Jungtertiär und Quartär der Turkei // *Geol. Jahrb.* 1980. Bd. 13, N 39. S. 172.
- Herrmann P.* Pleistozäne Ostracodenfaunen aus dem nördlichen Weusiedeerseebecken // *Anz. terr. Akad. Wiss. Math.-naturwiss. Kl.* 1970 (1971). Bd. 107, N 1/2. S. 221–223.
- Hou You-tang, Geng Liang-yu, Cao Mei-zhen et al.* Advance in the study of Mesozoic and Cenozoic Ostracods in China // Taxonomy, biostratigraphy and distribution of ostracoden: Proc. VII Intern. Symp. Ostracoda. Belgrade. 1979. P. 103–108.
- Hou You-tang, Ho Jun-de, Ye Chun-hui.* The Cretaceous – Tertiary ostracods from the marginal region of the Yangtze-han river plain in central Hubei // *Nem. Nanking Inst. Geol. palaeontol. Acad. sin.* 1978. N 91. P. 129–138.
- Jiríček R.* Neogene Ostracoden der Paratety und Tethys // *Repr. Comm. Mediterr. Neogene stratigr. Bratislava; Chtly: Slov. Akad. Vied.-Nafta,* 1972. P. 1–72.
- Jiríček R.* Redefinition of the Oligocene and Neogene ostracod zonation of the Paratethys // *Misc. Micropalaeontol.* 1983. Mem. vol. 18 Europ. Colloq. micropalaeontol. P. 195–236.
- Keen M.C.* Ostracodes de l'éocène supérieur et l'oligocène inférieur dans les bassins de Paris, du Hampshire et de la Belgique, et leurs contribution à l'échelle stratigraphique // *Mem. Bur. rech. Geol. et minières.* 1968. P. 137–145.
- Keen M.C.* The sannoisian and some other Upper Palaeogene Ostracoda from the North-West Europe // *Palaeontology.* 1972. Vol. 15, pt 2. P. 267–325.
- Keen M.C.* Ostracod assemblages and the depositional environments of the Headon, Osborne, and Bembridge Beds (upper Eocene) of the Hampshire Basin // *Ibid.* 1977. Vol. 20, pt 2. P. 405–445.

- Kempf E.K.* Index and bibliography of nonmarine Ostracoda // Geol. Inst. Univ. Koeln. 1980. N 38. S. 186.
- Kozur H.* Neue Ostracoden aus der germanischen Mittel- und Obertrias // Geologie. 1970. Bd 19, N 4. S. 434–455.
- Krstić N.* Neue Ostracoden dem Obermiozaen von Donja Mutnica (Paracin, Serbien) // Bull. sci. Cons. Acad. sci. et arts. RSFY A. 1972. P. 153–155.
- Krstić N.* Pliocenski ostracodi. Metohije 4 // Гласник Природ. музеја. Београду, А, 1979. Кн. 34. С. 169–178.
- Löffler H.* The evolution of Ostracod faunas in Alpine and Pre-alpine lakes and their values as indicators // Bull. Amer. Paleontol. 1975. N 282. P. 433–443.
- Lüttig G.* Die Ostracoden des Megalopolis-Beckens (Peloponnes) und die Grenze Tertiär/Quarter // Comment. Mediterranean Neogene stratigraphy: Proc. sess. Bologna, 1967. – Idem. // Geom. geol. 1968. Vol. 2, N 35, fasc. 2. P. 73–82.
- Lüttig G.* Die Grenze Tertiär/Quarter dargestellt mit Hilfe der Süßwasser-Ostracoden // Proc. Intern. Paleontol. Union, Intern. Geol. Congr., 23 Sess. Czechoslovakia. 1968. – Idem. // Evolution, Paleoecologi, Paleobiogeography, other subj. Warszawa, 1972. S. 159–164.
- Malz H.* Cypridopsine Ostracoden aus dem Tertiär des Mainzerbeckens // Senckenberg. lethaea. 1977. Bd. 58, N 4/5. S. 219–261.
- Malz H., Moayedpour E.* Miozäne Süßwasser-Ostracoden aus der Rhön // Ibid. 1973. Bd. 54, N 2/4. S. 281–309.
- Martin G.P.R.* Ostracoden des Norddeutschen Purbek und Wealden // Senckenberg. lethaea. 1940. Bd. 22, N 5/6. S. 275–361.
- Mc Kenzie K.G.* Paleobiogeography of some salt lakes faunas // Hydrobiologia. 1981. N 82. P. 407–418.
- Misra R.S., Satsangi P.P.* Ostracodes from Kota formation // Geol. Surv. India News. 1979. N 45. P. 81–88.
- Odrywolska-Bienkova E.* Wyniki badan micropaleontologicznych Kajpru w otworze slezany 1L // Kwart. geol. 1962. T. 6, N 2. S. 299–308.
- Oertli H.J.* Ostracodes du "Purbecken" du Bassin Parisien // Rev. Inst. franc. pétrole. 1963. Vol. 18, N 1. P. 5–38.
- Sokač A.* Pleistocenska fauna ostracoda iz nekibusotina u istočnoj Slavoniji (Sjeverna Hrvatska) // Geol. vjesn. 1976. N 29. S. 159–178.
- Sokač A.* Miocenski Ostracode Sinjskog loja // Ibid. 1980. N 31.
- Straub E.W.* Mikropaleontologische Untersuchungen im Tertiär zwischen Ehingen und Ulm an der Donau // Geol. Jb. 1952. N 66. S. 433–523.
- Styk O.* Die micropalaeontologische Charakteristik der Triasablagerungen im Weste ee des polonischen Flachlandes // Geol. Jb. 1976. N 7/8. S. 115–118.
- Sunlja J., Singh G.* On the occurrence of microfossils in the Khanpur Formation (Jandk) // Sci. and Cult. 1979. Vol. 45, N 2.
- Szczechure J.* Freshwater ostracodes from the paleogene of the Nemegt Basin, Gobi desert, Mongolia: Results of the Polish-Mongolian palaeontological expeditions. Pt 3 // Palaeontol. pol. 1971. N 25. P. 85–97.
- Szczechura J.* Freshwater ostracodes from the Nemegt Formation (Upper Cretaceous) of Mongolia. Results of the Polish-Mongolian palaeontological expeditions. Pt 8 // Ibid. 1978. N 38. P. 65–121.
- Ware M., Whatley R.* New genera and species of Ostracoda from bathonian of Oxfordshire, England // Rev. esp. micropaleontol. 1980. Vol. 12, N 2. P. 199–223.
- Wicher C.A.* Die micropaläontologische Gliederung des nichtmarinen Keuper // Erdöl. und Kohle. 1957. Bd. 10, N 1. S. 3–7.
- Ye Chun-hui.* Non-marine Ostracod biogeographical regions of the Early Cretaceous in China // Zitteliana. 1983. N 10. P. 395–398.
- Ye Chun-hui, Jiang Zhi-wen.* Ostracods from the late Cretaceous-Early Tertiary saltbearing deposits in Lanzing-Siamo area, Yunnan // Acta paleontol. sin. 1981. Vol. 20, N 2. P. 153–162.

Freshwater Ostracoda development history in Eurasian Mesozoic and Cenozoic

G.I. Karmishina, I.J. Neustrueva

The correlation of evolution and distribution of freshwater Ostracoda associations due to the change of climate and paleogeographic conditions in Eurasian Mesozoic and Cenozoic was elucidated on the base of generalization and analysis of voluminous factual material and literature data. Two principle events which determined the development of limnic Ostracoda were noted: 1 – aridization of climate in the end of Jurassic – beginning of Cretaceous causing the fundamental reconstruction of their associations resulting in occupation of dominant position by Cypridacea; 2 – climate getting colder beginning in Oligocene and strengthening to the end of Cenozoic which exerted a stress influence on fauna associations and then resulted in wide distribution of cold-enduring species in Europa and Asia. Essential changes in Ostracoda development are marking and were important for interregional correlation of continental deposits.

УДК 563.12

Э.П. РАДИОНОВА

*Геологический институт Академии наук СССР***МОРФОЛОГИЯ ДИАТОМЕЙ РОДА *CESTODISCUS*
ИЗ НИЖНЕ-СРЕДНЕМИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ТРОПИЧЕСКОЙ ЗОНЫ
ТИХОГО ОКЕАНА**

Необходимость разобраться в морфологии рода *Cestodiscus* возникла при изучении комплексов верхнеолигоцен–среднемиоценовых диатомей тропической зоны Тихого океана, проведенном автором по станциям 63, 65, 66, 166 Проекта глубоководного бурения. Диатомей этого стратиграфического интервала до последнего времени оставались мало изученными. Выяснилось, что представители рода *Cestodiscus* наряду с *Actinocyclus* играют ведущую роль в составе комплексов, их эволюция во многом определяет изменение всего комплекса диатомей.

Однако на первых же шагах исследования возникли сложности с диагностикой видов. Выяснилось, что часть видов в литературе относится то к *Cestodiscus*, то к *Actinocyclus*, то к *Coscinodiscus*, некоторые виды в изученном материале имеют особенности, не отмеченные в первоначальных диагнозах, и в целом возникают несовпадения с существующими родовыми определениями. Все эти трудности связаны с общей слабой изученностью ранне-среднемиоценовых диатомей и, в частности, представителей рода *Cestodiscus* в данном стратиграфическом интервале. Основные виды описаны в прошлом веке, их описания и изображения схематичны, так как сделаны с помощью микроскопов, имеющих малую разрешающую способность, к тому же большинство описаний в настоящее время труднодоступно. Все это вызывает путаницу и противоречия в трактовке видов, приводимых новыми исследователями, а также введение новых видов, дублирующих существующие.

Еще одна сложность связана с неточностью диагноза рода *Cestodiscus*, что отмечал и сам Р. Гревиль [Greville, 1866]. Поэтому уже в 90-е годы прошлого века Ж. Брюн [Brun, 1891], описывая новые виды *Cestodiscus*, давал им двойное название – *Cestodiscus* (*Coscinodiscus*) *intersectus*, *Cestodiscus* (*Actinocyclus*) *peplum*, *Cest.* (*Act.*) *moroniensis*.

Ж. Ратрей [Ratray, 1889] перевел все известные к тому времени виды *Cestodiscus* в род *Coscinodiscus*, и после этого в течение 40 лет вопрос о роде *Cestodiscus* не возникал. Однако при новых исследованиях океанических диатомей тропических и субтропических районов [Reinhold, 1937; Lohman, 1948; 1974; Kolbe, 1954] появились описания новых видов рода *Cestodiscus* из среднемиоценовых отложений. Тем не менее во всех последних каталогах и систематиках [Van Landingen, 1963; Simonsen, 1972] род *Cestodiscus* отсутствует. Появились и новые попытки классифицировать уже существующие виды. А.П. Жузе [1961] перенесла *Cestodiscus intersectus* в род *Cosmioidiscus*. Д.Н. Темнисковой-Топаловой с соавторами [1982] из олигоцен-миоценовых комплексов Паратетиса выделен новый род *Pontodiscus*, по своим особенностям близкий *Cestodiscus*.

Новые данные о роде *Cestodiscus* появились при изучении тропических океанических осадков палеогена. Жузе [1974, 1975] выделила несколько новых видов *Cestodiscus* из ассоциаций диатомей из олигоценовых отложений Тихого океана. Наиболее распространенным видом она считала *Cestodiscus pulchellus*, описанный Гревиллем из отложений формации Маронитес (нижний миоцен Испании), а появление рода *Cestodiscus* связывала с формированием новой диатомовой флоры на границе эоцена—олигоцена [Jousé, 1978].

Представители рода *Cestodiscus* были зафиксированы также в палеогеновых отложениях арктических и антарктических отложений океанов [Schrader, Fenner, 1976; Schrader, 1976; Combos, Ciesielski, 1983], а затем и в миоценовых отложениях экваториальных районов [Gombos, 1975; Bukry, 1980; Barron, 1981, 1983, 1985; Радионова, 1985]. Причем большинство исследователей отмечали сложности и противоречия при определении этого рода. Ю. Феннер в своей диссертации рассматривала вопрос о диагнозе рода *Cestodiscus*, но, к сожалению, пока значительная часть этого материала остается неопубликованной и недоступной. Опубликованы только переписания некоторых видов Гревилля по типовому материалу [Fenner, 1984, 1985].

Чтобы разобраться, в чем состоят сложности диагностики, вернемся к определению рода, данному Гревиллем [Greville, 1866, p. 168]: "Скорлупка дисковидная, круглая или овальная с радиальными рядами ареол, прикраевой круг с тупыми выростами, не связанными специальными радиальными линиями с центром створки".

Он сравнивает *Cestodiscus* с родами *Eupodiscus* и *Aulacodiscus*, отличием от первого является радиальная структура, от второго — "многочисленные, расположенные на равном расстоянии краевые выросты". В этом диагнозе непонятно, что значит "выросты, не связанные специальными радиальными линиями с центром". Если на рисунках большинства видов, приводимых самим Гревиллем, эти выросты, имеющие вид темных радиальных штрихов, расположенных в прикраевой части круга створки, никак не продолжают к центру, то у некоторых видов, выделенных Брюном [Brun, 1891], например *Cest. intersectus*, радиус, соединяющий выросты с центром, представлен рядом ареол, а для видов, описанных Ломаном [Lohman, 1948, 1974], эта закономерность уже обычна.

Еще одна нечеткость диагноза: не сказано, что представляют собой прикраевые выросты. Именно это и заставляет Гревилля сомневаться в правомерности отделения *Cestodiscus* от *Aulacodiscus*. Необходимость разобраться в природе этих выростов особенно важна теперь, когда после изучения в электронном сканирующем микроскопе выяснилось, что *Coscinodiscus* и *Actinocyclus* также имеют кольцо прикраевых выростов. Эти выросты, называемые лабиатными или двугубыми, имеют характерную структуру, пронизывают створку насквозь, но видны только с ее внутренней стороны.

При изучении нижне-среднемиоценовых диатомей экваториальных районов наиболее сложным оказалось разобраться в отличиях рода *Cestodiscus* от рода *Actinocyclus*, так как нижнемиоценовые представители обоих родов отличаются крайней изменчивостью, связанной, по-видимому, с эволюционной перестройкой. Для уточнения морфологических характеристик было предпринято тщательное изучение всех экземпляров¹, встречаемых в нижне-среднемиоценовом интервале скв. 166, 65, 66. Они рассматривались как в световом микроскопе "2 Karl Zeiss Jena", так и на сканирующих микроскопах "Кембридж" в ГИН АН СССР под руководством Н.Д. Серебряниновой и в ПИН АН СССР на микроскопе MSM-9 под руководством Д.О. Чижова. Фотоматериалы подготовлены И.Л. Зенякиной.

Морфология панциря. Преобладают правильно-округлые формы, овальные, а ланцетовидные створки представляют исключение. Различаются панцири, имеющие двояковыпуклые, двояковогнутые или плоские лицевые части створок. Некоторые панцири несимметричны (*Cestodiscus parmula*, *Cest. trinitatis*, *Cest. rapax*), для других видов

¹ Список изученных образцов см.: Радионова, 1985.

нельзя сказать, встречается ли у них асимметрия, так как данных еще недостаточно. Иногда створки соединяются вставочными ободками (табл. VI, фиг. 7).

Центральная и периферическая части створок панциря, загиб и край различаются по рельефу. Можно выделить 4 основных типа рельефа панциря:

1. Вогнутые центральная и периферическая части створки, довольно крутой загиб с расположенным по его верхнему краю поясковым ободком (*Cestodiscus trochus*).

2. Сильно вогнутый, иногда воронковидный центр, периферическая часть створки, непосредственно переходящая в загиб, осложнена одним или несколькими дополнительными перегибами (ободками). (*Cest. garax*, *Cest. coronatus*, *Cest. trinitatis*).

3. Центр выпуклый, периферическая часть створки вогнутая, узкая, загиб в виде широкого ободка типа баранки (*Cest. parmula*, *Cest. quadrus*).

4. Центральная часть створки почти плоская, периферическая часть переходит в выпуклый, часто высокий загиб, прикраевой ободок обычно не выделяется (*Cest. stokesianus*, *Cest. pulchellus*). К этому же типу можно отнести и все эллиптические формы, однако их рельеф обычно менее резкий.

Виды, относящиеся к одному морфологическому типу, различаются по глубине рельефа створки, количеству перегибов (ободков), положению и ширине края створки.

Ареолы. Все изученные формы имеют локулярные ареолы, т.е. ареолы, прикрытые с лицевой стороны створки мембраной (велум) и открытые внутрь створки в виде округлого отверстия с валиком (табл. I, фиг. 3). Велум перфорировано отверстиями звездчатой формы, так называемый велум типа крибрум (табл. I, фиг. 6, 7). Это и отличает представителей рода *Cestodiscus* от рода *Actinocyclus*; в изученном материале последние имеют велум типа волы: мембрана, пронизанная ситовидными отверстиями. Все формы характеризуются радиальным расположением ареол, однако на центральной, периферической частях створки, а также на загибе размеры и плотность размещения ареол меняются.

Для центральной части створки характерно свободное расположение ареол, между ними остается неареолированное, бесструктурное пространство. У некоторых форм, особенно эллиптических, центр целиком занят бесструктурным кремнеземом (табл. V, фиг. 5, 7). Ареолы периферической части створки обычно расположены плотно, они либо крупнее, либо мельче, чем ареолы центра. Структура загиба у всех представителей рода *Cestodiscus* одинакова: ареолы мелкие (12–20 в 10 мкм) в рядах, перпендикулярных к краю ободка. В соседних рядах ареолы расположены в шахматном порядке, поэтому при описании их строения используется определение "ареолы в перекрещивающихся рядах". (табл. I, фиг. 6).

Структура загиба является самой постоянной и самой характерной чертой рода. По этому признаку его легко можно отличить от родов *Coscinodiscus*, *Aulacodiscus*, *Eurodiscus*, однако представители рода *Actinocyclus* имеют такую же структуру загиба.

Структура края из тонких радиальных ребер часто бывает выражена только с внутренней стороны створки (табл. VI, фиг. 6, 8).

У большинства видов *Cestodiscus* из основания среднего миоцена поверх основной структуры происходит нарастание глиалинового слоя. В изученном материале имеется много форм, находящихся на разных стадиях этого процесса. Вначале происходит либо укрупнение структуры велума с перекрытием первоначальных ареол (табл. IV, фиг. 2), либо появление бугорков или "комочков" бесструктурного кремнезема, напоминающих рыхлые снежные комья. Они располагаются кольцами по перегибам створки (табл. IV, фиг. 5), а также в центре в виде достаточно правильной сетки (в световом микроскопе нечеткие темные пятна). На следующем этапе между ними формируется дополнительный слой кремнезема и весь панцирь приобретает бугристое строение (табл. III, фиг. 5–7). Нарастание дополнительного слоя в световом микроскопе видно плохо: такие формы выглядят нечетко структурированными, обладающими мелкими ареолами. Это происходит за счет разрушения наружной структуры ареол.

Появление глиалинового слоя поверх основной структуры является, по-видимому, своеобразной реакцией клеток на какие-то изменения химизма среды, так как появле-

ние его приурочено к определенному стратиграфическому интервалу (основанию среднего миоцена), однако при описании видов приходится с этим считаться. К тому же способность усваивать кремнезем и использовать его для орнаментации створки вообще характерна для рода *Cestodiscus*, нарастание гиалинового кремнезема по окружности перегиба створки наблюдается у всех изученных видов. Однако зарастание створки дополнительным слоем кремнезема, маскирующим основную структуру, осложняет диагностику видов. Например, выделенный Кольбе вариант *Cest. pulchellus* var. *maculatus* сходен с *Cest. intersectus* по форме створки и структуре ареол и отличается от него только наличием "пятен" гиалинового кремнезема. Как можно видеть на табл. III, фиг. 5—6, такое зарастание может доходить до полной утраты первоначального строения. Пятнистый тип зарастания характерен и для *Cest. quadrus* и *Cest. pulchellus*, поэтому самостоятельность этого варианта сомнительна.

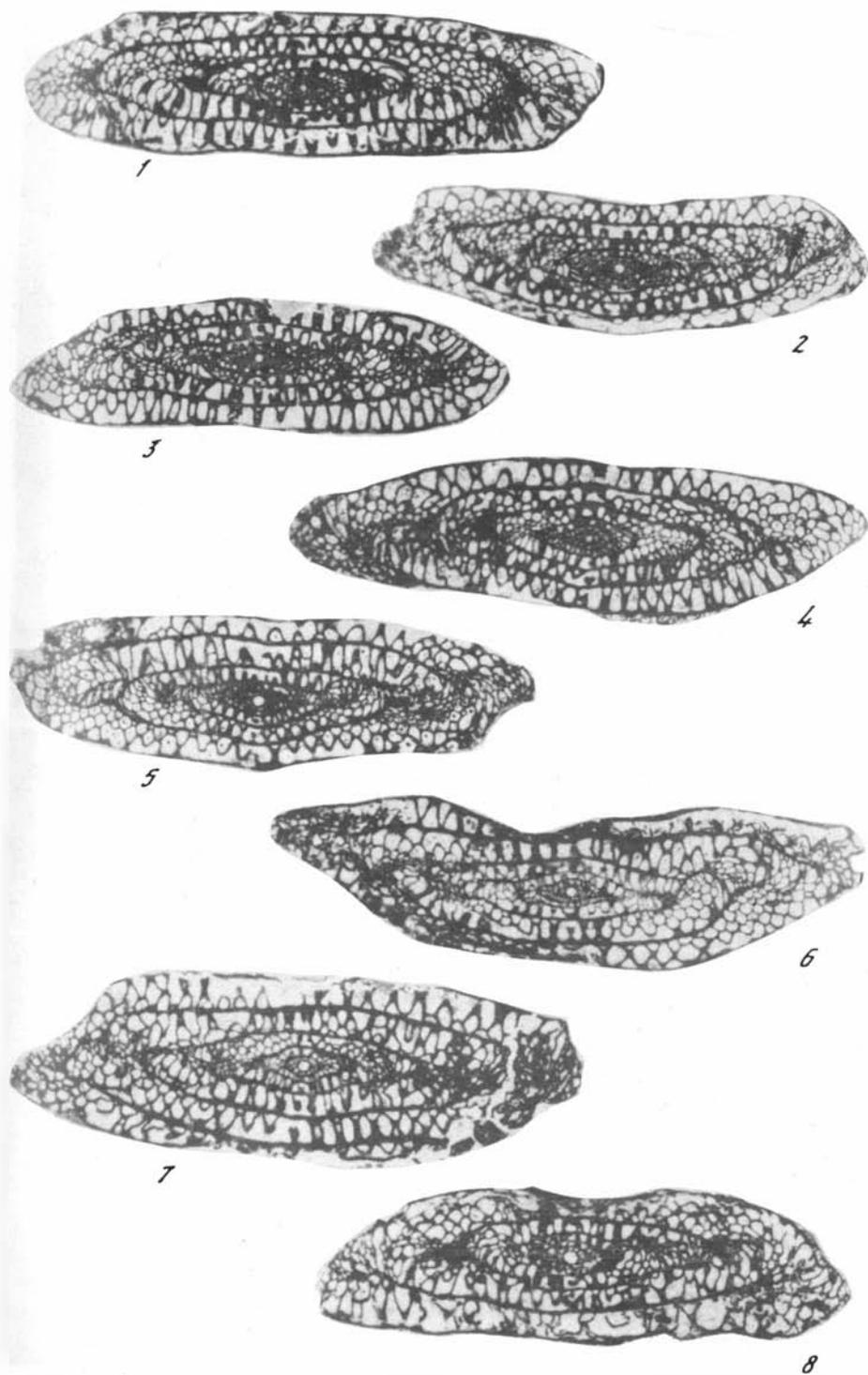
Строение выростов. Двугубые (лабиатные) выросты являются очень ярким элементом структуры створки. Они располагаются примерно на середине загиба створки в виде кругового ряда и находятся на равном расстоянии друг от друга. Своим правильным расположением они подчеркивают радиальную симметрию панциря и отчетливо видны на его внутренней поверхности (табл. VI, фиг. 6), где представляют собой полую трубочку, уплощающуюся на конце и имеющую щелевидное отверстие (губы). У представителей рода *Cestodiscus* это отверстие изогнуто в виде грибочка, края шляпки которого оттопырены (табл. I, фиг. 3). Трубки выростов проходят створку насквозь и на внешней поверхности ее представляют собой округлые отверстия, окруженные гиалиновой каймой, или выступают в виде наружной трубки (табл. IV, фиг. 1, 3, 5). При химической обработке материала грибовидная часть выростов на внутренней поверхности панциря часто обламывается, у некоторых видов один из двугубых выростов вдвое крупнее остальных и имеет полукруглое наружное отверстие (табл. VI, фиг. 8).

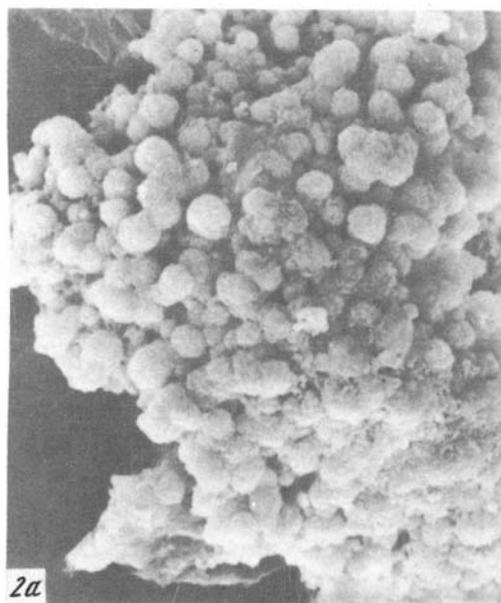
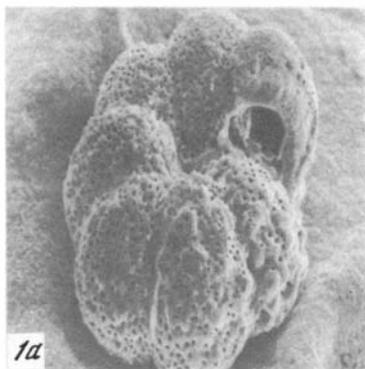
Грибовидная форма выростов отличает представителей рода *Cestodiscus* от *Coscinodiscus*, которые имеют короткие выросты воронковидной формы (табл. I, фиг. 2), и от *Actinocyclus*, у которых выросты соплевидные (табл. I, фиг. 1). У *Cestodiscus* ширина отверстий двугубых выростов на внешней части створки 1—2 мкм, у большинства видов *Actinocyclus* и *Coscinodiscus* меньше 0,5 мкм, поэтому они с трудом видны в световом микроскопе.

Характерной особенностью большинства изученных нами форм *Cestodiscus* является наличие гиалинового просвета, полоски или ложбинки, идущей от верхней точки загиба до отверстия двугубого выроста, который окружает к тому же гиалиновое кольцо. При взгляде на створку сверху эта полоска кажется самой трубкой выроста (табл. IV, фиг. 6; табл. I, фиг. 7), но при боковом ракурсе отчетливо видно, что она является самостоятельным элементом (табл. IV, фиг. 7; табл. I, фиг. 6). Возможно, эти гиалиновые структуры имели какую-то физиологическую функцию, например, являлись подводными путями к двугубому выросту. Не исключено также, что они служили структурным укреплением краевой ободка панциря.

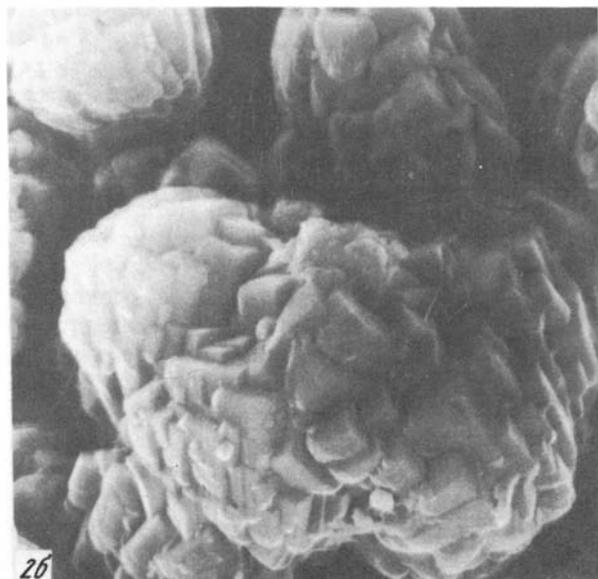
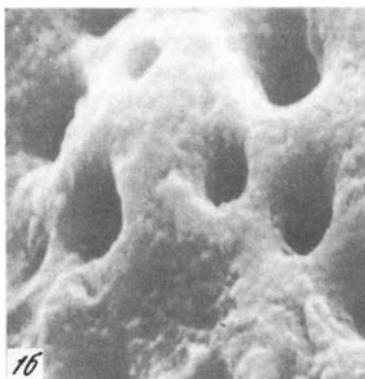
Представители двух видов *Cest. parmula* и, по-видимому, *Cest. coronatus* не имеют гиалиновых полосок. Они оба широко представлены в палеогеновых отложениях и выше нижней половины нижнего миоцена не встречены. Все виды, появившиеся в раннем миоцене уже обладают гиалиновыми полосками. Особенно хорошо они выражены в структуре видов из верхней части раннего—нижней части среднего миоцена.

Следует отметить, что у овальных форм *Cest. replum*, *Cest. moroniensis* строение гиалиновых полосок несколько иное: они начинаются от гиалинового поля в центре створки, дугообразно изогнуты и в ряде случаев не доходят до отверстия двугубого выроста (табл. V, фиг. 5). Радиальные гиалиновые структуры имеются у рода *Aulacodiscus*, однако они обычно начинаются от центра, в то время как у рода *Cestodiscus* полоски являются элементом структуры загиба. Только у тех видов, у которых загиб непосредственно переходит в периферическую часть створки, они заканчиваются близ верхней точки ободка, отделяющего периферическую часть створки от центра (см. *Cest. garax*). Длин-

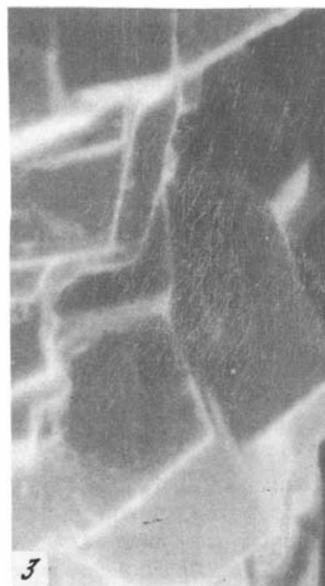




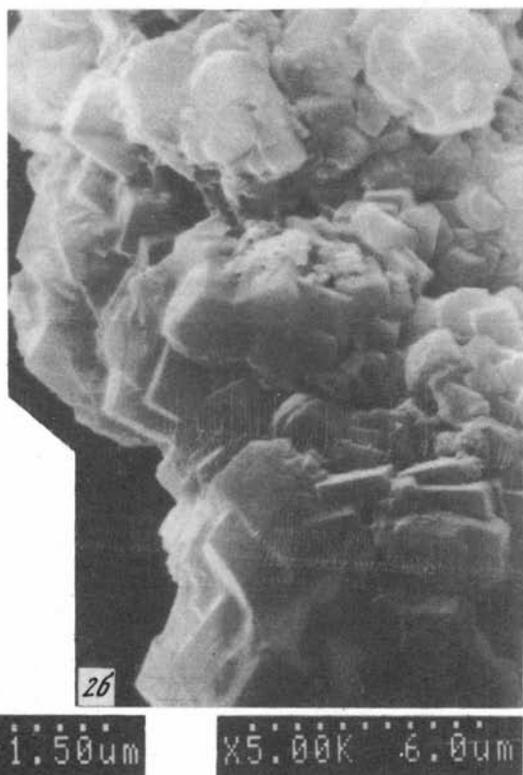
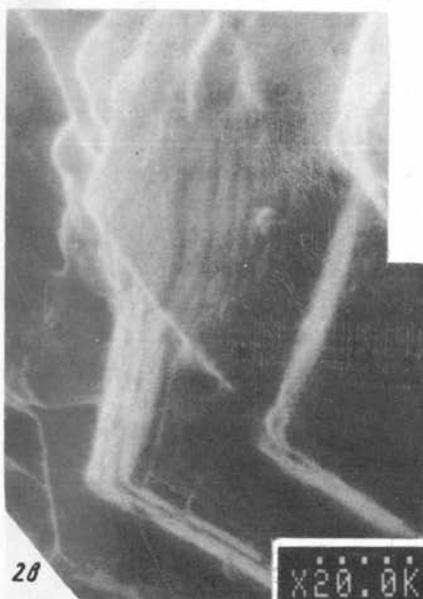
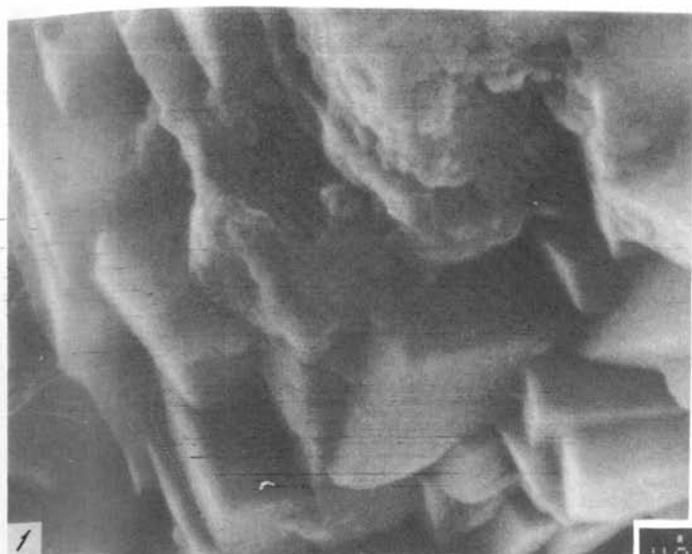
X800 33um

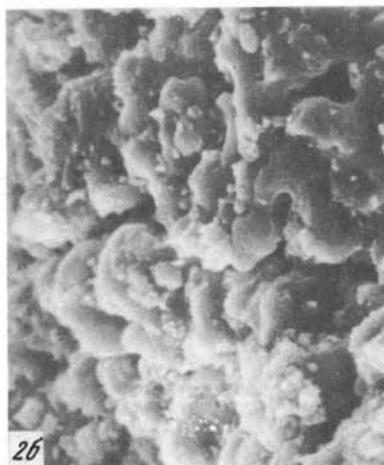
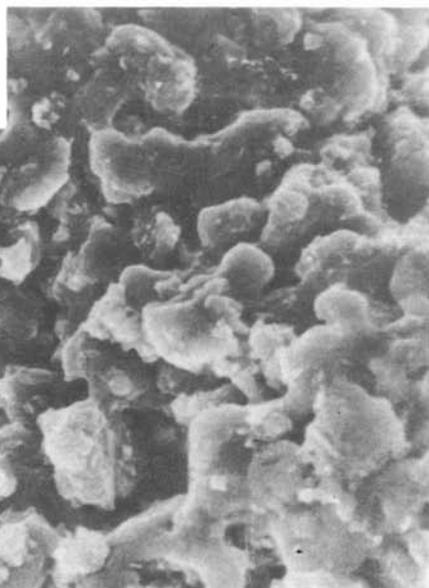
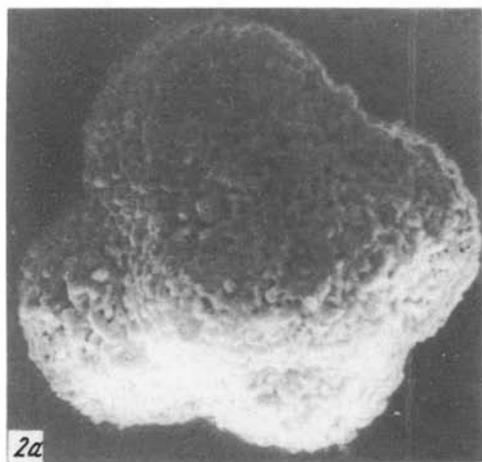


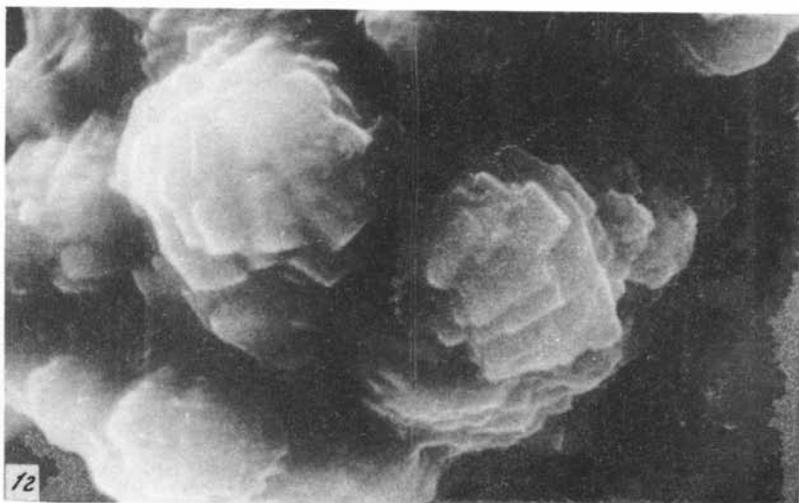
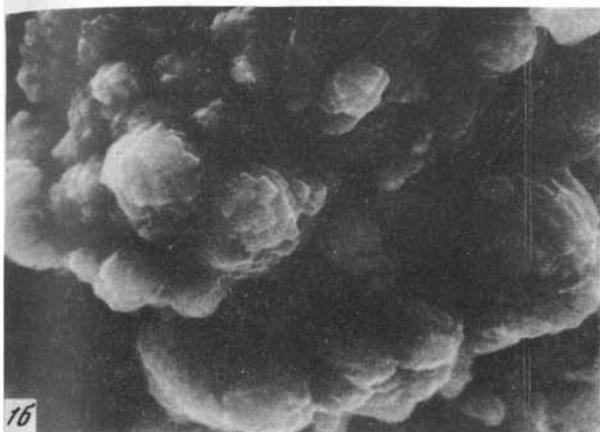
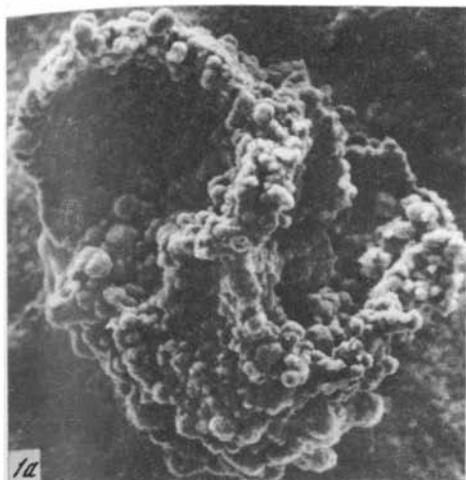
X5.00K 6.0um

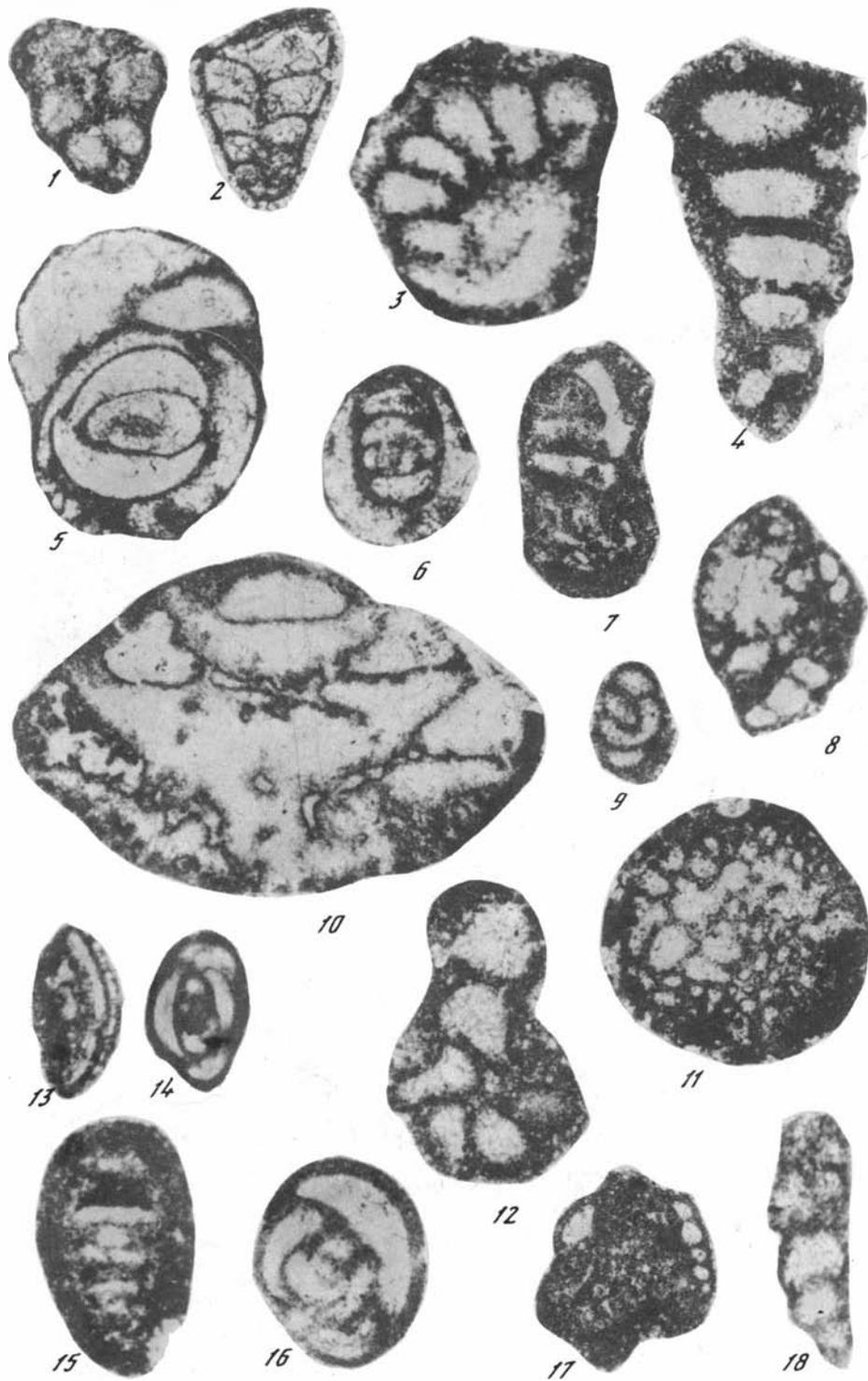


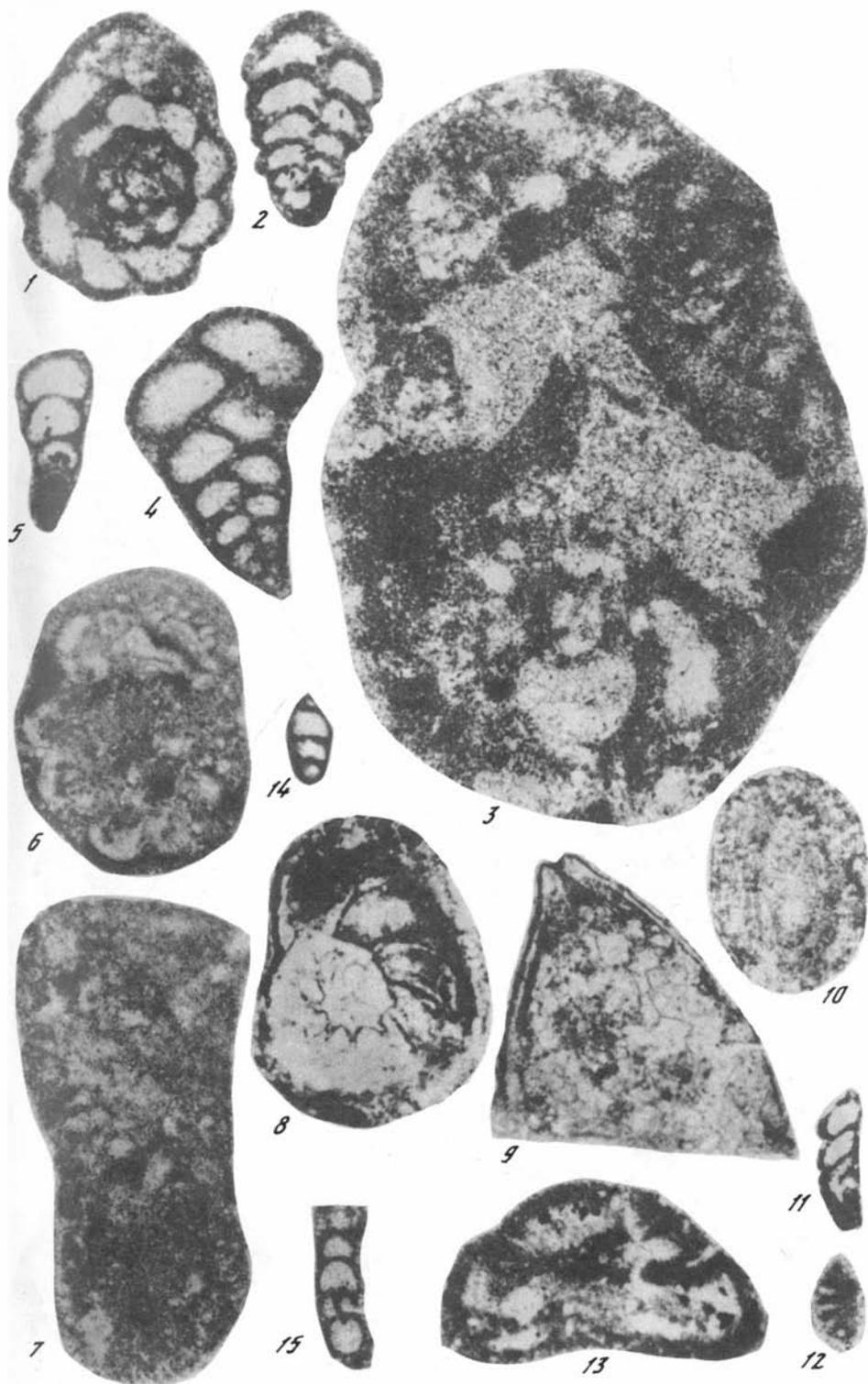
X20.0K 1.50um

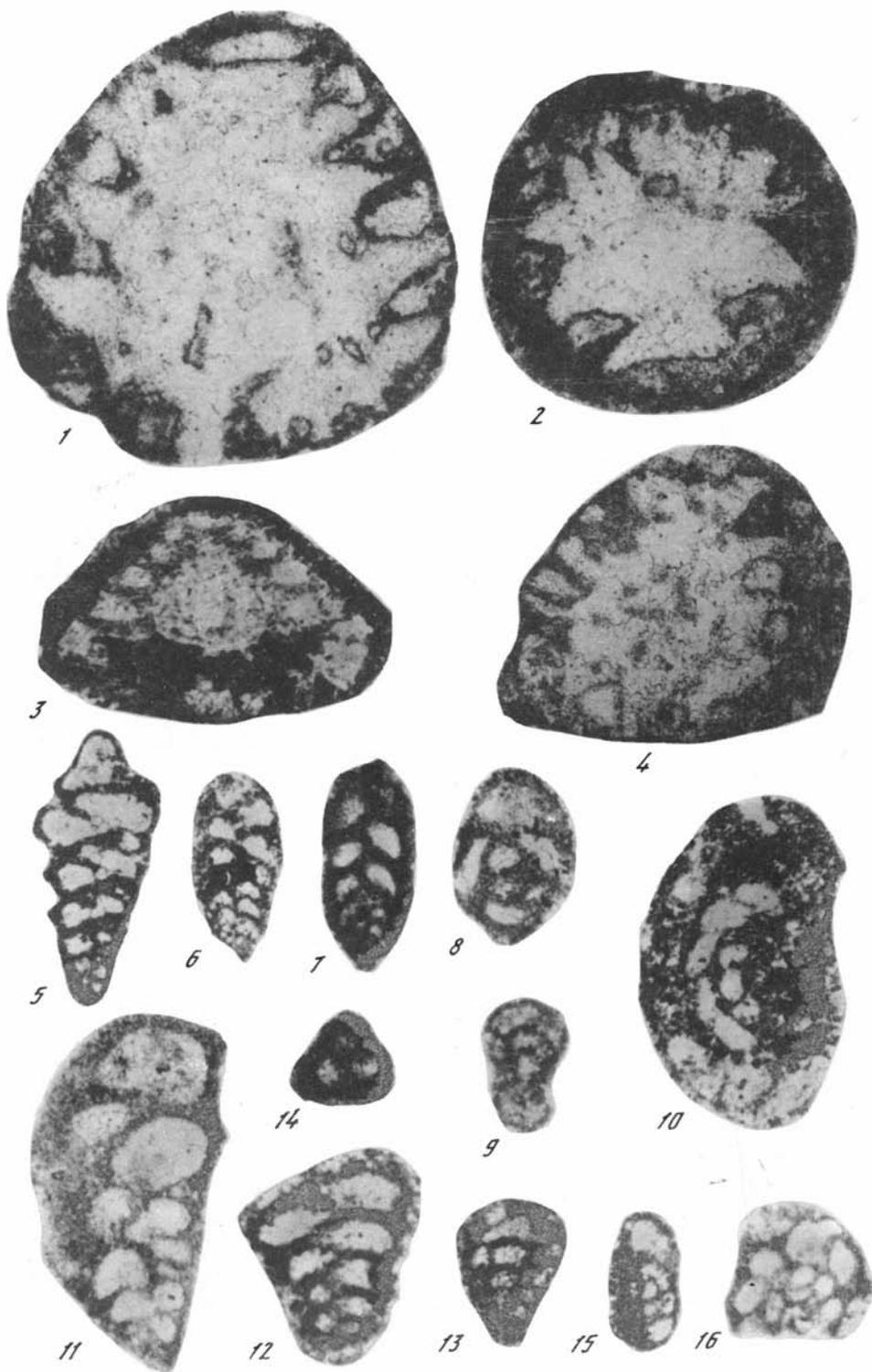




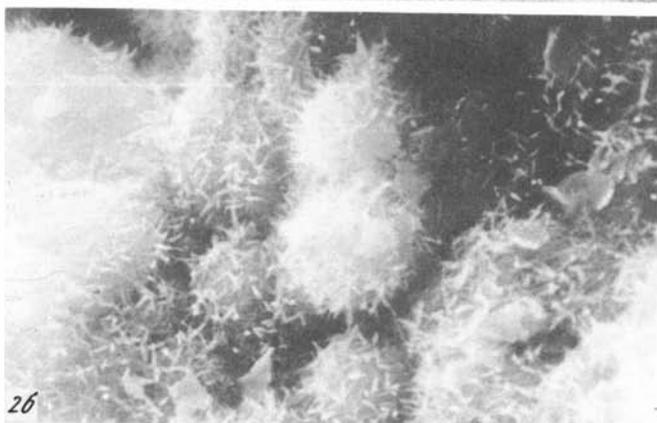


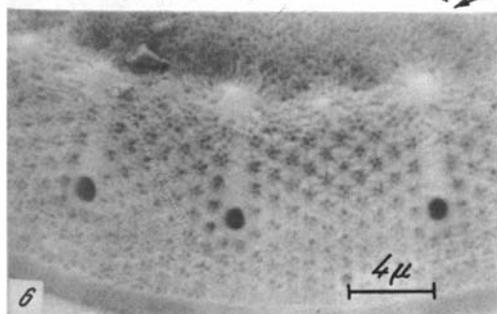
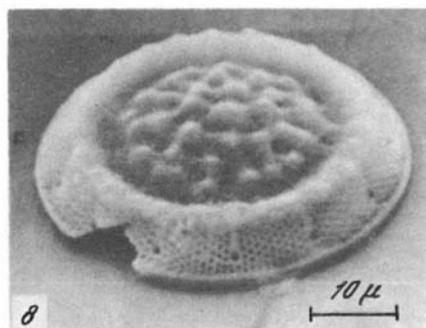
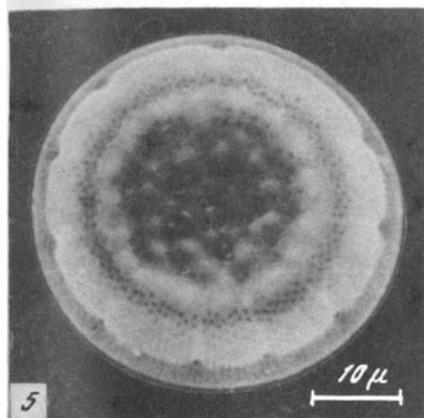
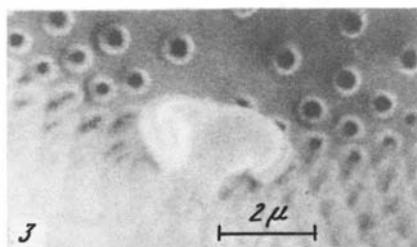
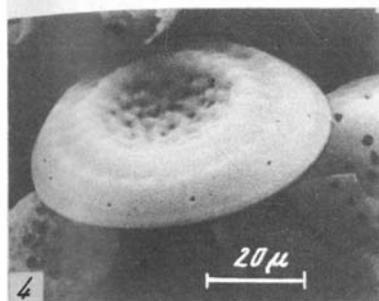
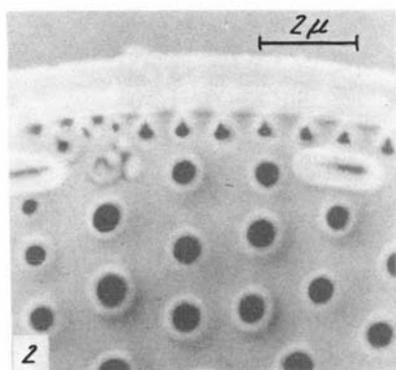
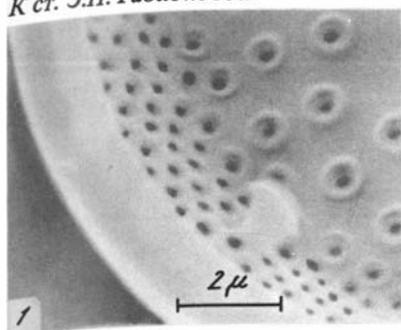


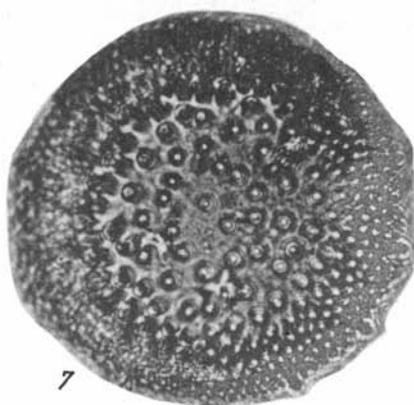
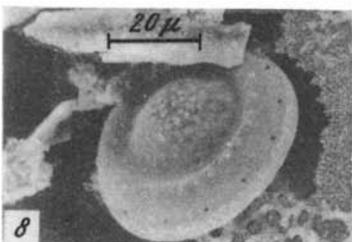
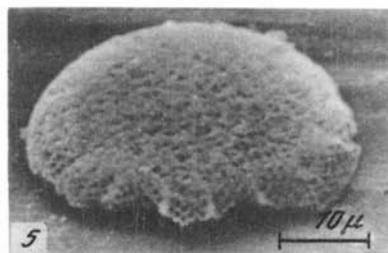
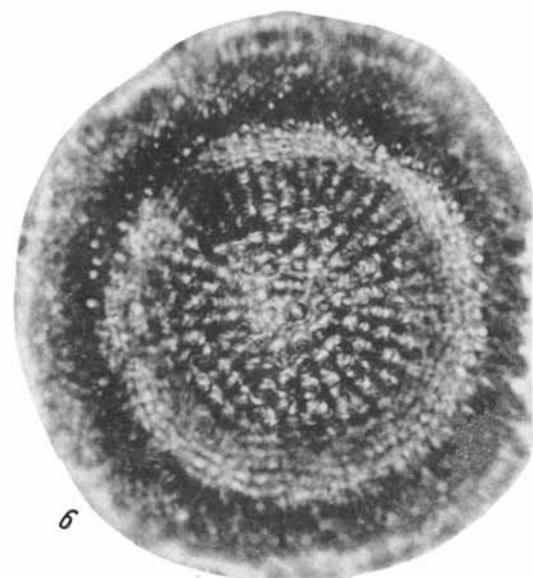
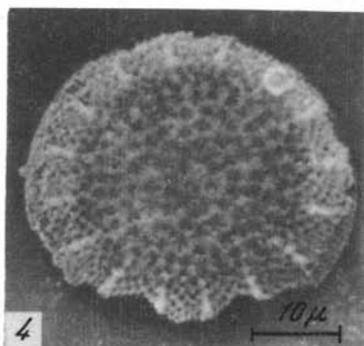
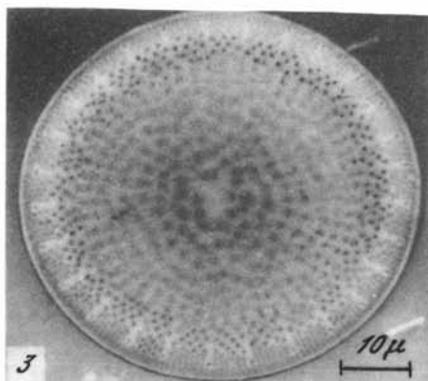
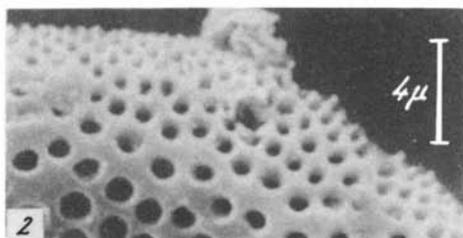
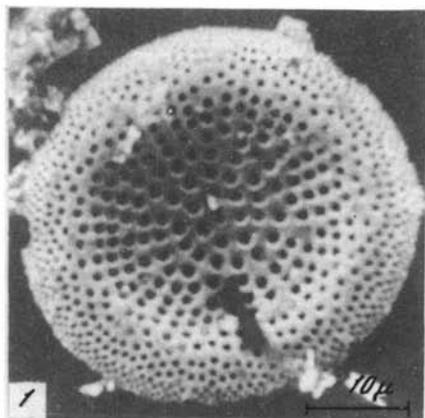


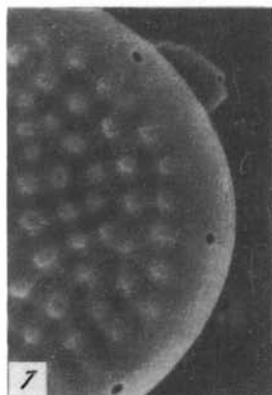
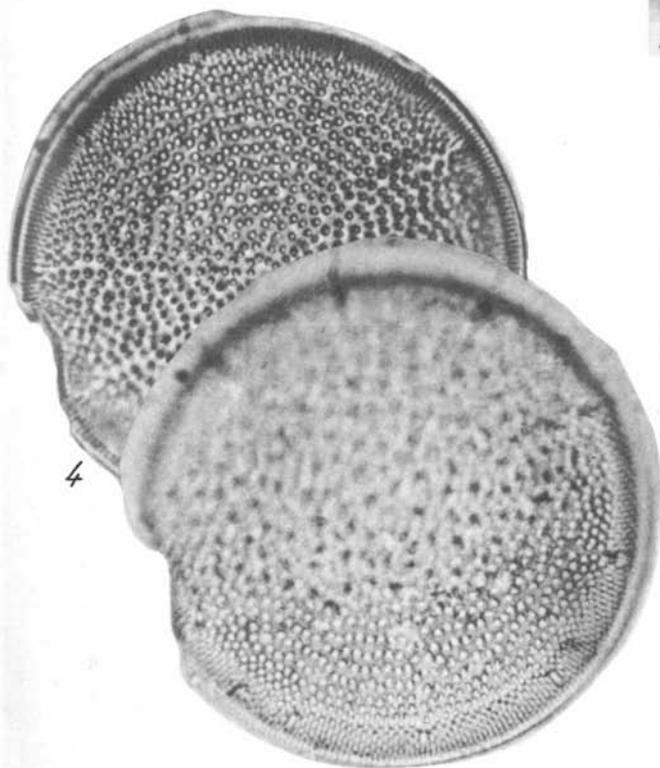
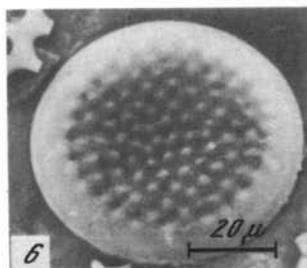
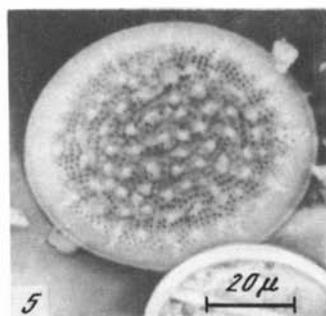
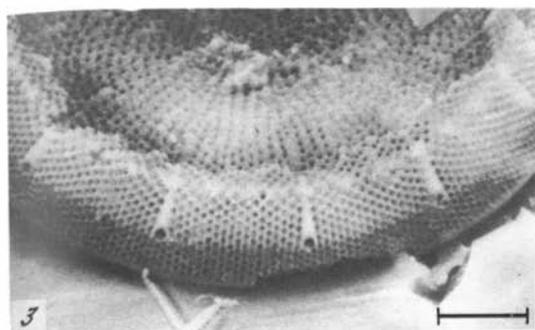
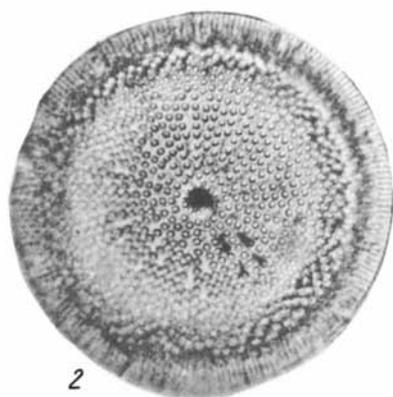
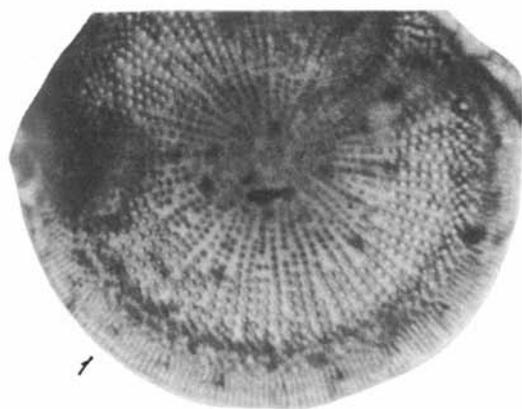


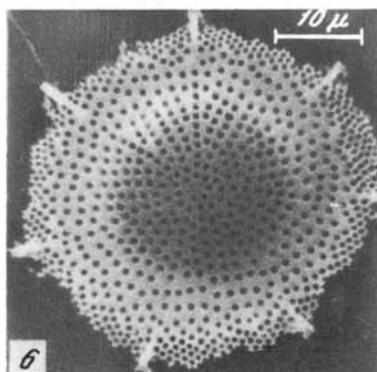
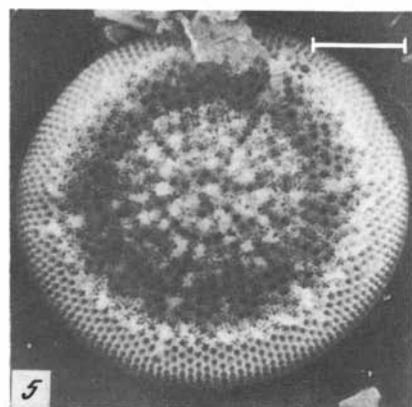
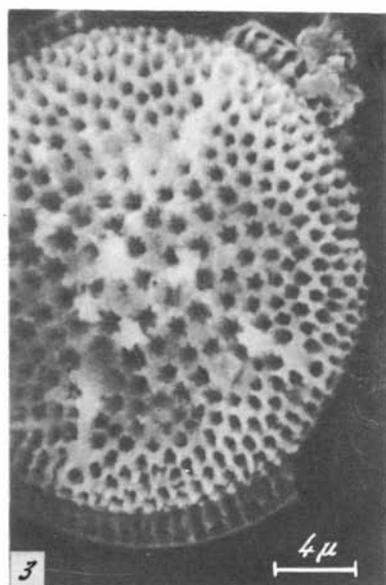
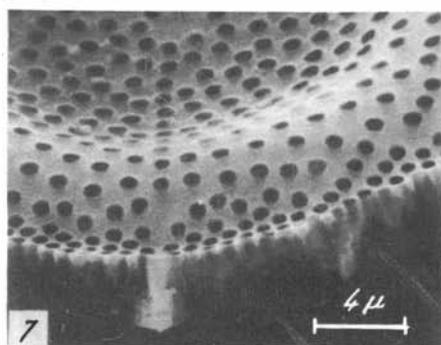
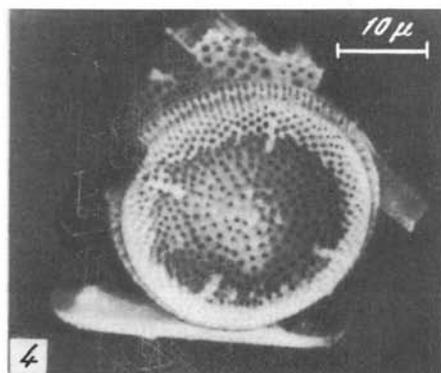
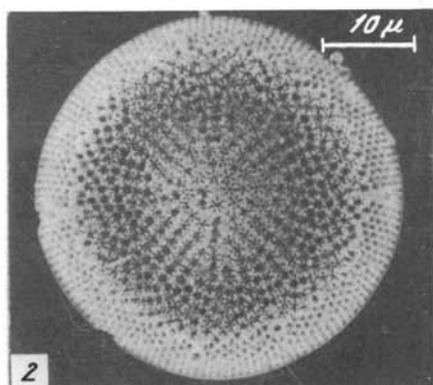
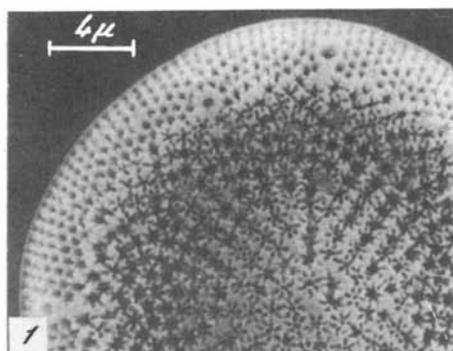


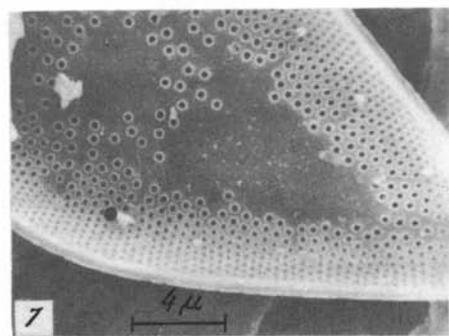
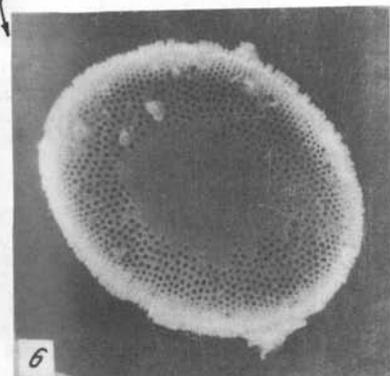
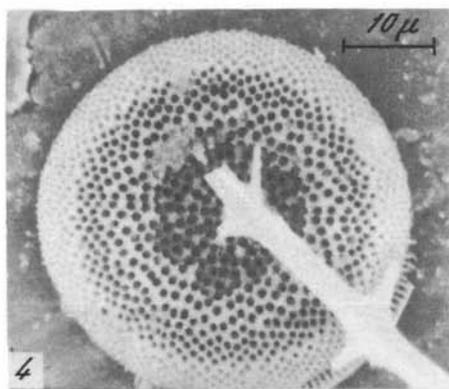
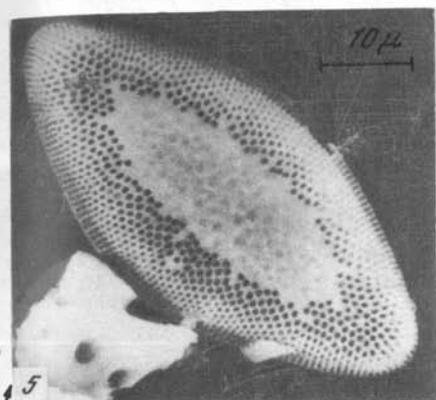
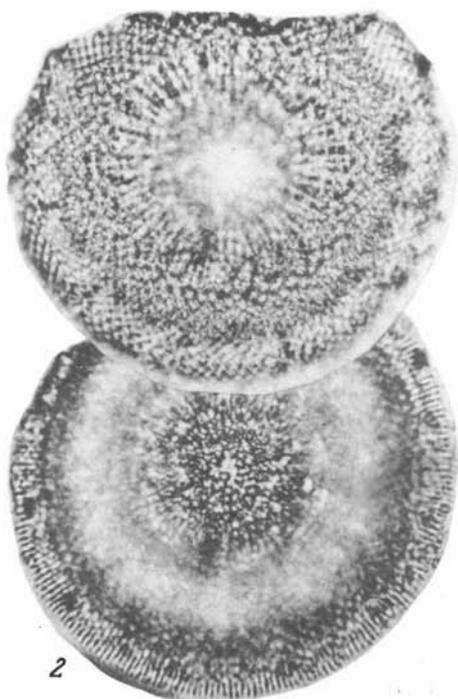
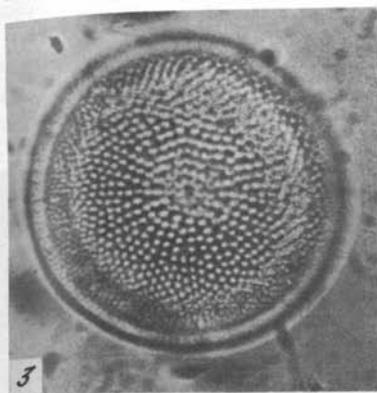
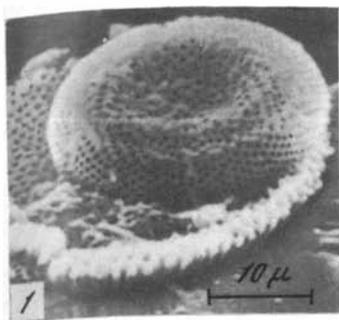


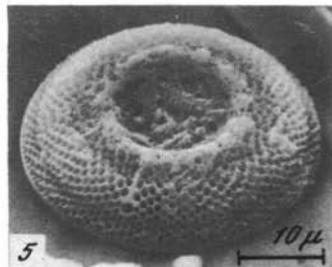
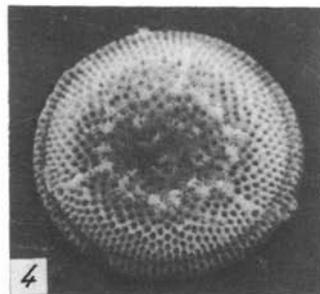
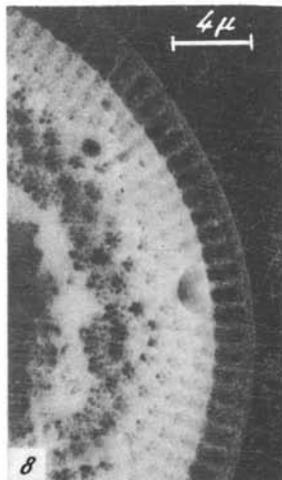
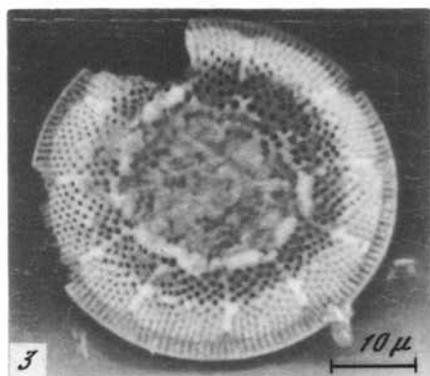
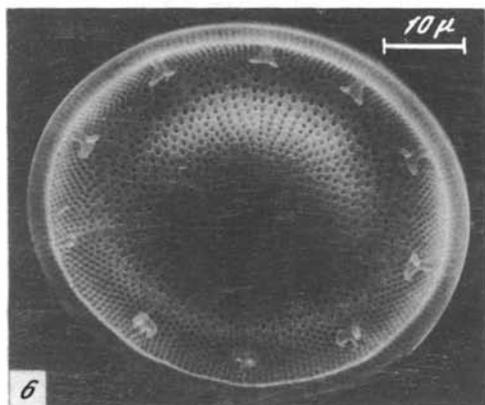
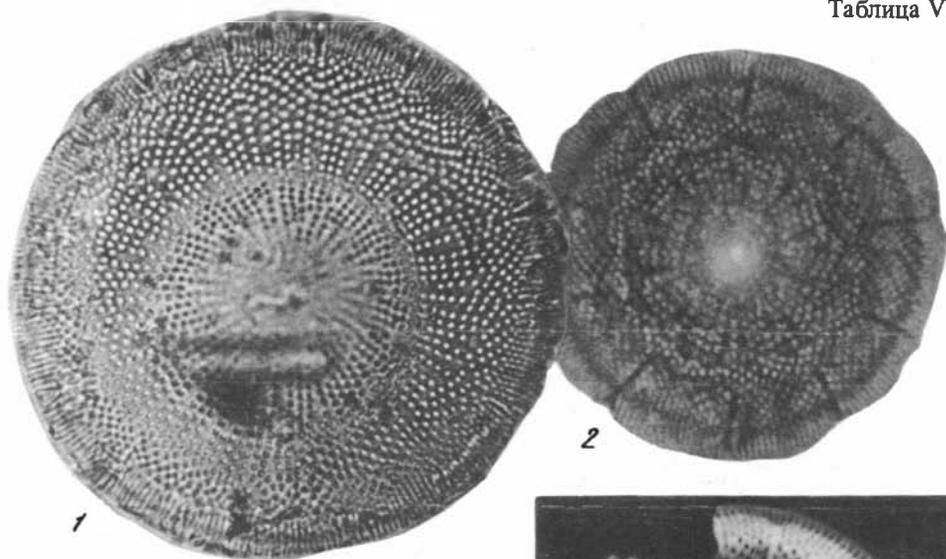












ные (иногда достигающие центра) полоски наблюдаются у *Cest. quadrus* (табл. IV, фиг. 3). Гиалиновые просветы, иногда начинающиеся близ центра створки, иногда заметные только по краю створки близ отверстий двугубых выростов характерны и для рода *Cosmodiscus*, но его морфология на современном уровне не изучена.

Pontodiscus baldjikianus [Темнискова-Топалова и др. 1982, табл. I фиг. 1—6] по морфологии створки, характеру структуры и элементам загиба близок к *Cest. marylandicus* Lohman.

Ложный узелок. Обычно небольшой оперкулированный ложный узелок располагается на верхней точке загиба лицевой стороны (табл. IV, фиг. 1, 2, 5; табл. I, фиг. 5) створки. Из-за небольшой величины у многих форм он отчетливо виден только в электронном микроскопе, на внутренней стороне створки обнаружить его не удается.

Характерно, что ложный узелок появляется только у миоценовых видов, причем в раннем миоцене он встречен только у *Cest. trochus*. Раннемиоценовые формы *Cest. гарах*, по-видимому, узелка не имеют, в то время как у среднемиоценовых он присутствует. У большинства среднемиоценовых видов *Cestodiscus* он имеется, за исключением *Cest. pulchellus*.

Все виды *Actinocyclus* в ранне-среднемиоценовом интервале имеют более крупный ложный узелок (табл. I, фиг. 1, 2). У некоторых видов (*Act. ingens*) он окружен мелкими порами. Оперкулированный узелок не характерен. На внутренней поверхности створки он выражен в виде заметного углубления с отверстием в середине.

ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОЛОГИИ РОДА В ТЕЧЕНИЕ НИЖНЕГО—СРЕДНЕГО МИОЦЕНА

Все виды *Cestodiscus*, встреченные нами в олигоценых отложениях тропических районов Тихого океана, как то *Cestodiscus parmula*, *Cest. coronatus*, *Cest. muchinae*, а также виды, которые приводит Ю. Феннер [Fenner, 1985] из других районов, *Cest. convexus*, *Cest. antarcticus*, *Cest. reticulatus*, не имеют ложного узелка, гиалиновых полосок, идущих к отверстию двугубого выроста; двугубые выросты на лицевой поверхности створки нередко заканчиваются трубками; орнаментация створки гиалиновым кремнеземом незначительна. Большинство видов грубо ареолированы, имеют резкий устойчивый рельеф створки.

В начале раннего миоцена появляются *Cest. trochus*, *Cest. праегарах*, морфологически близкие *Cest. coronatus*, однако у них имеются гиалиновые полоски и ложный узелок, рельеф створки делается более тонко расчлененным, ареолы становятся мельче. Из видов, известных в палеогене, сохраняются только *Cest. parmula* и *Cest. coronatus*. Их морфология также несколько меняется: *Cest. coronatus* приобретает ложный узелок, *Cest. parmula* характеризуется меньшими размерами и значительно более плотным расположением ареол, чем в олигоцене, оба вида заканчивают свое существование в середине нижнего миоцена.

Со второй половины раннего миоцена комплекс видов *Cestodiscus* обновляется, появляются виды, имеющие резко и дробно расчлененный рельеф створки: *Cest. umbonatus*, *Cest. japonicus*. Наиболее распространенным видом в экваториальных районах Тихого океана становится *Cest. гарах*, обладающий длинными гиалиновыми полосками, достигающими иногда половины радиуса створки. Ложный узелок у этих видов часто не заметен: он становится небольшим, оперкулированным и нередко плохо различим в световом микроскопе. У представителей всех видов наиболее выступающие части створки покрыты гиалиновыми комочками.

В среднем миоцене роль гиалинового наружного слоя еще больше увеличивается, причем наблюдаются две тенденции: у одних видов этот дополнительный кремнезем полностью усваивается и лишь подчеркивает основную структуру (*Cest. trinitatis*), у других этот слой нарушает структуру ареол и видовое определение становится невозможным.

Для среднего миоцена также характерно появление дифференцированности в строении двугубых выростов. У *Cestodiscus гарах*, *Cest. quadrus*, *Cest. trinitatis* один из вы-

ростов становится крупнее, приобретает полукруглую форму, к нему не подходит гялиновая полоска. По-видимому, функция этого выроста иная, чем у остальных.

В среднем миоцене новые виды *Cestodiscus* не появляются, многие нижнемиоценовые виды исчезают. Новое резкое сокращение видов приурочено к середине среднего миоцена, а в конце среднего миоцена род вымирает.

Следует особо остановиться на овальных и ланцетовидных формах. В нижнем миоцене мною была выделена группа видов, названная группой *Actinocyclus hajosiae*, обладающая свойствами как рода *Actinocyclus*, так и рода *Cestodiscus*. К ним относятся *Act. hajosiae*, *Act. mutabilis*, *Act. radionovae* и примыкает *Act. barroni*. О близости этой группы и рода *Cestodiscus* говорилось в отдельной статье [Радионова, 1985]. Здесь же хотелось отметить значительную изменчивость видов этой группы. Характерно также наличие эллиптических форм с гялиновым центром. Группа имеет распространение только в начале раннего миоцена.

Овальные формы вновь появляются на рубеже нижнего и среднего миоцена. Это *Cest. perlum* и, очевидно, связанный с ним *Cest. moroniensis*. Оба последние вида характеризуются значительной изменчивостью. Как показано выше, названные виды имеют признаки родов *Cestodiscus* и *Actinocyclus*, что было отмечено еще Брюном, автором обоих видов.

Как можно видеть на табл. V, фиг. 5, 6, разновидности *Cest. perlum* имеют большое морфологическое сходство с овальными формами *Act. barroni*. Большая пластичность видов обеих групп, их быстрая эволюция делает их особенно интересными для целей стратиграфии. Однако вопрос об их систематической принадлежности пока приходится оставить открытым: надо проследить, не имеют ли они генетических связей вне рода *Cestodiscus*, например с олигоценовым родом *Kozloviella*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение ультраструктуры дает достаточно материала для того, чтобы отделить род *Cestodiscus* от родов *Coscinodiscus*, *Aulacodiscus* и *Actinocyclus*. При этом наибольшая морфологическая и, по-видимому, генетическая близость существует с родом *Actinocyclus*, на что указывает существование переходных групп между этими двумя родами.

Прослеживая одни и те же элементы ультраструктуры рода *Cestodiscus* от олигоцена до среднего миоцена, удалось зафиксировать эволюцию строения двугубых выростов (появление гялиновых полосок), а также формирование в начале миоцена ложного узелка, увеличение роли гялинового слоя в течение нижнего миоцена и максимальное развитие его на рубеже нижнего и среднего миоцена.

Совпадение уровней эволюционной перестройки структуры рода с определенными стратиграфическими рубежами представляет особый интерес и расширяет возможности использования рода *Cestodiscus* в стратиграфии.

Ниже приводятся описания рода *Cestodiscus* и видов, встречаемых в нижне-среднемиоценовых отложениях западной части тропической зоны Тихого океана, с учетом данных ультраструктуры.

Р о д *Cestodiscus* Greville, 1865

Grunow in Van Heurck, 1883

Coscinodiscus (*Cestodiscus*): Pantocsek, 1886; Castracane, 1886.

Coscinodiscus (*Cestodiscus*): Rattray, 1889; De Toni, 1894; Van Heurck, 1896; Reinhold, 1937; Lohman, 1948.

Т и п о в о й в и д — *Cestodiscus pulchellus* Greville, 1866, отложения Нанкаури; о-в Никобар.

Д и а г н о з. Панцирь округлый, иногда овальный, створки изредка несимметричны, имеются вставочные ободки. Створка волнистая с одним или несколькими перегибами (ободками). Загиб нередко сопряжен с краевым ободком. Край узкий, исштрихован с внутренней стороны створки. Ареолы локулярные, с велумом типа рота, имеют радиальное расположение, образуют простые ряды, пучки или сектора. Размеры ареол и плотность их расположения различны в центре, периферической части створки и на загибе. Для загиба характерны мелкие ареолы, расположенные в шахматном порядке. На загибе кольцо краевых двугубых выростов, к которым обычно от верхней точки загиба протягиваются гиалиновые полосы. Ложный узелок приурочен к верхней точке загиба. Гиалиновые "комочки" или замкнутые выросты украшают ободки, реже центр створки.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Олигоцен—средний миоцен в тропических, субарктических, субантарктических районах океана.

Cestodiscus pulchellus Greville, 1886

Табл. II, фиг. 3–5

Greville, 1866, p. 123, pl. 11, fig. 5.

Coscinodiscus superbus Hardman (ms.) in Rattray: 1889, p. 458.

Coscinodiscus pulchellus: Kanaya, 1971, pl. 10, fig. 8.

Cestodiscus pulchellus: Barron in Bolli et al., 1985, p. 780, fig. 10 (15).

Cestodiscus pulchellus: Lohman, 1974, p. 341, pl. 3, fig. 4.

Cestodiscus peplum: Schrader, Fenner, 1976, pl. 14, fig. 11, p. 966.

П а р а т и п — *Cestodiscus pulchellus*, Fenner, 1984, pl. 1, figs. 1, 2.

О р и г и н а л ы — ГИН АН СССР, 4705/5 и 4705/6, Проект глубоководного бурения, 66.1-8-6, 50–52 м, 66.0-2-2, 50–52 см; средний миоцен, зона *Annelus californicus*; Центрально-Тихоокеанская впадина.

О п и с а н и е. Створка диаметром до 40–60 мкм, круглая, выпуклая, с низким загибом и отогнутым краем. Ареолы центральной части створки разрежены, расположены неправильно-спирально, либо неправильно-радиально. Расстояние между отдельными ареолами меняется, но их размеры в центральной части створки одинаковы (7 в 10 мкм). Загиб составляет 1/3 радиуса створки. Переход от периферической створки к загибу плавный, сопровождается уменьшением (в 2 раза) и уплотнением ареол. Они — в радиальных рядах, в соседних — в шахматном порядке. Двугубые выросты многочисленны, на внешней поверхности створки — с широкими отверстиями, к каждому из которых от середины загиба протягиваются гиалиновые ложбинки.

З а м е ч а н и я. Относительно плоская створка, отсутствие перегибов и разреженное расположение ареол в центральной части створки являются характерными для данного вида. *Cest. pulchellus*, описанный А.П. Жузе (1974, табл. I, фиг. 9, 10, 12), из олигоценых отложений, характеризуется значительно унделированной створкой, плотным радиальным расположением ареол и, по-видимому, относится к *Cestodiscus coronatus* Castracane. Вид *Cest. pulchellus*, определенный А. Гомбосом из миоцена (скв. 66), имеет секторное расположение ареол и, очевидно, отождествляется с *Cestodiscus intersectus*. *Cest. pulchellus*, изображенный на табл. 13, фиг 5 в работе Г. Шрадера [Schrader, 1976], не может быть отнесен к этому виду: он имеет полусферическое строение и характеризуется крупными ареолами. Можно предположить его сходство с *Actinoscyclus*

ingens в случае невнимательного изучения строения выростов и других признаков (наличие гиалиновых ложбинок).

Распространение. Тропическо-субтропический вид нижнего—среднего миоцена.

Cestodiscus coronatus Castracane, 1886

Табл. III, фиг. 1

Castracane, 1886, p. 125, pl. VII, fig. 9.

Cestodiscus pulchellus; Jousé, 1973, p. 345, pl. 1, fig. 9—13.

Coscinodiscus superbus; Fenner, 1978, p. 574, pl. 13, fig. 3.

Оригиналы — ГИН АН СССР, 4705/7, Проект глубоководного бурения 166-7-3, 50—52 см; нижний миоцен, зона *Actinocyclus bagtoni*; Центрально-Тихоокеанская впадина.

Описание. Створка диаметром до 80 мкм, круглая, с вогнутым центром, относительно плоской периферической частью, крутым высоким загибом и отогнутым краем. В центре створки небольшое гиалиновое пятно, в котором расположены симметрично 5—6 ареол. От гиалинового центра радиально отходят ряды ареол, плотность расположения которых непостоянна. Загиб покрыт плотно расположенными ареолами, несколько более мелкими, чем ареолы центра (20 в 20 мкм). Переход к загибу в виде небольшого валика, где ареолы становятся наиболее крупными. Поверх ареол гиалиновые бугорки, "продолговатые клетки", по Кастракане, придающие перегибу створки вид короны. Многочисленные (более 20) выходы лабиатных выростов в виде коротких трубочек, расположенных на загибе. Край шириной до 4—5 мкм, в тонких штрихах.

У миоценовых форм на загибе неоперкулированный ложный узелок.

Замечания. Вид, описанный А.П. Жузе как *Cestodiscus pulchellus*, значительно отличается от вида, опубликованного Гревиллем. Он имеет прогнутый центр, отчетливый краевой ободок на переходе к загибу, более плотную радиальную структуру.

Распространение. Оligоцен — нижняя часть миоцена в тропических районах океана.

Cestodiscus trochus Castracane, 1866

Табл. III, фиг. 2

Оригинал — ГИН АН СССР, 4705/8, Проект глубоководного бурения, 65-9-5, 50—52 см; нижний миоцен, зона *Cestodiscus garax*; Центрально-Тихоокеанская впадина.

Описание. Створка круглая, слабо ундулированная, с невысоким загибом и широким отогнутым краем. Центральная часть створки полого прогнута, близ краевой части створки валикообразное повышение, переходящее в крутой загиб. Гиалиновый центр, на котором часто располагаются 2-3 ареолы, окаймлен кольцом из 8—10 ареол, которые начинают радиальные ряды. Различаются длинные ряды, идущие от центра, и короткие, не доходящие до центра. Расположение рядов свободное, неправильное. Все ареолы некрупные, почти равного размера (6 в 10 мкм), лишь на загибе становятся немного мельче (8 в 10 мкм). По кольцу загиба равномерно расположены 7—9 широких отверстий двугубых выростов, от которых вверх по загибу отходят короткие гиалиновые ложбинки, хорошо различимые только при косом расположении створки. На прикраевом валике крупный псевдонодуль (ложный узелок).

Распространение. Тропический вид нижнего миоцена.

Cestodiscus intersectus Brun, 1891

Табл. III, фиг. 3

Brun, 1891, p. 22, pl. XX, fig. 5.

Cestodiscus pulchellus: Gombos, 1975, p. 315, pl. 5, fig. 3, 6.

Actinocyclus ehrenbergii: Schrader, 1976, pl. 19, figs. 18, 19.

О р и г и н а л — ГИН АН СССР, 4705/9, Проект глубоководного бурения, 66.1-7-2, 50–52 см; средний миоцен, зона *Actinocyclus ellipticus*; Центрально-Тихоокеанская впадина.

О п и с а н и е. Створка круглая, крупная (до 60 мкм), слабо ундулированная с вогнутым центром, невысоким пологим загибом, узким, отогнутым краем. Центр гиалиновый, окружен кольцом мелких ареол. Расположение ареол на створке секторное. Сектора разделяются отчетливыми рядами ареол, сходящимися к центральному кольцу. Эти ряды укорочены: близ загиба ареолы исчезают, продолжение радиуса (1/4) составляет гиалиновая линия, доходящая до отверстия двуглобого выроста. В пределах каждого сектора расположение рядов ареол плотное (10 в 10 мкм). Все ряды параллельны среднему и протягиваются через загиб до края створки. На загибе ареолы уменьшаются (до 12 в 10 мкм). Край с мелкими штрихами. Редкие гиалиновые бугорки рассеяны по всей створке.

З а м е ч а н и я. По типу ундуляции створки, радиальному расположению ареол описанный вид сходен с *Cestodiscus trochus*, но отличается от него меньшими размерами ареол и их секторным расположением. По характеру размещения ареол близок к *Actinocyclus ehrenbergii* var. *intermedia*, который отличается формой и размерами двуглобых выростов, а также отсутствием гиалиновых полосок и плоской формой створки.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Тропический вид; верхняя часть нижнего–среднего миоцена.

Cestodiscus parmula Castracane, 1886

Табл. II, фиг. 6–8

Castracane, 1886, p. 125, pl. VII, fig. 5.

Coscinodiscus superbus: Hardmann in Rattray, 1889.

Cestodiscus robustus: Jousé, 1973, p. 345, pl. 1, fig. 14, 15.

Cestodiscus robustus: Schrader, 1976, p. 660, pl. 10, fig. 2.

Coscinodiscus superbus: Fenner, 1978, p. 519, pl. 13, figs. 14, 15; pl. 14, figs. 1–4.

Coscinodiscus superbus: Gombos, Ciesielski, 1983, p. 601, pl. 4, figs. 1–8.

Cestodiscus robustus: Barron, 1985, pl. 1, fig. 1.

О р и г и н а л ы — ГИН АН СССР, 4705/10, 4705/11 и 4705/12, Проект глубоководного бурения, 166-8-6, 50-52, 166-8-2, 50–52 см, 166-7-4, 50–52 см; верхний олигоцен — нижний миоцен; Центрально-Тихоокеанская впадина.

О п и с а н и е. Створки диаметром 50–90 мкм круглые, двояковыпуклые, несимметричные. Одна створка с сильно выпуклыми центром и прикраевым ободком, разделенными глубоким перегибом. Ободок составляет 1/3 створки, он переходит в крутой короткий загиб. Ареолы грубые (2–5 в 10 мкм) расположены радиально, плотно, к середине створки несколько увеличиваются в размерах. На внешней стороне ободка ареолы мелкие (12 в 10 мкм) в соседних рядах — в шахматном порядке. На верхушке обода располагаются короткие замкнутые выросты. Отверстия лабиатных выростов (12 и более) имеют диаметр до 2 мкм расположены равномерно по линии перегиба от ободка к загибу. Вторая створка полусферическая с подогнутым краем. Центр створки гиалиновый, с разреженными крупными ареолами, которые вдоль загиба делаются мельче и располагаются плотнее. Ареолы на загибе такие же, как и на противоположной створке. Выходы лабиатных выростов в виде коротких трубочек, расположенных близ загиба. Грубые штрихи по краю видны только с внутренней стороны створки.

З а м е ч а н и я. Вид, описанный Гревиллем как *Cestodiscus pulchellus*, ошибочно был сопоставлен Реттреем [Rattray, 1889] с *Coscinodiscus superbus* Hardmann, но диагноз последнего существенно отличается от диагноза *Cestodiscus pulchellus*. Жузе [Jousé, 1974] описала рассматриваемый вид из олигоцена в качестве *Cestodiscus robustus*. Однако он идентичен *Cestodiscus parmula*. По правилам приоритета за видом должно быть сохранено наиболее раннее название — *Cestodiscus parmula*.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Олигоцен–нижняя часть нижнего миоцена в тропических районах океана.

Cestodiscus japonicus Cleve, 1877

Табл. IV, фиг. 5-7

Cleve, 1877-1882, in coll.

Cestodiscus sp.: Schrader, Fenner, 1976, pl. 19, fig. 4.

О р и г и н а л ы — ГИН АН СССР, 4705/13, Проект глубоководного бурения, 66.1-7-2, 50-52 см; средний миоцен, зона *Actinocyclus ellipticus*; Центрально-Тихоокеанская впадина.

О п и с а н и е. Створка круглая, ундулированная, с выпуклым центром, прогнутой периферической частью створки, выпуклым загибом и узким краем. Имеются вставочные ободки. Расположение ареол на створке секторное. Различаются формы, имеющие от 4 до 8 секторов. Секторы разделяются радиусами ареол, заканчивающимися близ отверстий лабиатных выростов, расположенных в верхней части загиба. Гиалиновые полоски короткие. В пределах сектора ареолы располагаются параллельно центральному ряду. По окружности загиба — рыхло расположенные гиалиновые комочки. Выпуклая центральная часть створки также покрыта разреженными комочками. На макушке загиба широкий оперкулированный псевдонодуль.

З а м е ч а н и я. Уменьшение ареол у описанного вида происходит только на загибе. Вся створка имеет равные ареолы, что отличает *Cest. japonicus* от *Cest. intersectus*. Другим отличием является выпуклая форма створки. Характером ундуляции створки вид отличается от *Cestodiscus quadrus*. Секторное строение и расположение ареол в секторе у *Cest. japonicus* такое же, какое у *Actinocyclus ehrenbergii* var. *tenella*. Чтобы их различать, нужно обращать внимание на наличие шалиновых полосок.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Тропический вид среднего миоцена.

Cestodiscus quadrus Lohman, 1974

Табл. IV, фиг. 1-4

Lohman, 1974, p. 342, pl. 3, fig. 6.

О р и г и н а л ы — ГИН АН СССР, 4705/12, 13, Проект глубоководного бурения, 66.0-2-2, 50-52 см, 66.1-8-6, 50-52 см; средний миоцен, зона *Annelus californicus*; Центрально-Тихоокеанская впадина.

О п и с а н и е. Створка круглая, слабо выпуклая, почти плоская, диаметром 25-30 мкм, с низким загибом и широким отогнутым краем (до 7 мкм). Четырьмя радиальными рядами ареол, сходящимися под прямым углом, створка разделена на 4 сектора. Каждый из рядов, разделяющий секторы, переходит в гиалиновую линию, подходящую к отверстию лабиатного выроста. Иногда гиалиновые линии достигают центра. На загибе ареолы мелкие и расположены густо (12-13 в 10 мкм), в центральной части они более крупные и расположены разреженно (2-8 в 10 мкм). Лабиатные выросты на наружной поверхности створки — в виде отчетливо выступающих трубочек. Близ загиба — оперкулированный ложный узелок. Центральная часть створки нередко покрыта отдельными гиалиновыми комочками.

З а м е ч а н и я. От четырехлучевой формы *Cest. japonicus* описанный вид отличается почти плоской створкой и иным характером орнаментации.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Экваториальный вид нижней части среднего миоцена.

Cestodiscus stokesianus Greville, 1866

Табл. V, фиг. 3, 4

Greville, 1866, p. 123, pl. 11, fig. 4.

П а р а т и п *Cestodiscus stokesianus* Fenner, 1984, pl. 1, fig. 6-8.

О р и г и н а л ы — ГИН АН СССР, 4705/14,15, Проект глубоководного бурения, 66.0-2-2, 50-52 см, 166-7-4, 48-50 см; нижний — основание среднего миоцена; Центрально-Тихоокеанская впадина.

Описание. Створка маленькая (30 мкм), круглая, сильно выпуклая, с подогнутым краем, очень плотно ареолированная. Ареолы мелкие, в радиальных рядах, от центра к загибу размеры ареол уменьшаются от 10 в 10 мкм до 15 в 10 мкм. Лабияльные выросты немногочисленные (4–6), открываются внутрь скорлупки лопатовидным отверстием, к которому ведут короткие гиалиновые нити.

З а м е ч а н и я. В диагнозе, приводимом Ю. Феннер, при описании паратипа *Cest. stokesianus* [Fenner, 1984, p. 1261] подчеркивается секторное расположение ареол. Как видно из фотографий (pl. 1, fig. 7, 8) секторное расположение является только частным случаем ареолирования этого, по-видимому, достаточно изменчивого вида.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Тропико-субтропический вид верхнего эоцена—среднего миоцена.

Cestodiscus rapax Castracane, 1886

Табл. VI, фиг. 2–8

Castracane, 1886, p. 125, pl. XVIII, fig. 2.

Cestodiscus annulatus: Lohman, 1974, p. 340, pl. 3, fig. 9.

Cestodiscus pulchellus: Reinhold, 1937, pl. VII, fig. 6.

О р и г и н а л ы — ГИН АН СССР, 4705/14, 4705/15, Проект глубоководного бурения, 66.1-8-8, 50–52 см, 66.1-7-2, 50–52 см; средний миоцен; Центрально-Тихоокеанская впадина.

О п и с а н и е. Створки круглые, диаметром 40–50 мкм, ундулирующие, несимметричные. Одна с сильно вогнутым центром, выпуклым загибом и отогнутым краем. Переход от центральной части к загибу осложнен гребнем, сопряженным с ложбинкой, располагающейся уже на загибе. Гребень орнаментирован слившимися гиалиновыми бугорками (табл. VI, фиг. 3). На внешнем крае ложбины также имеются изолированные бугорки. Другая — с сильно выпуклым центром (табл. VI, фиг. 7), отделенным от загиба резкой ложбинкой. Загиб такой же, как у вогнутой створки. Гиалиновые бугорки орнаментируют центр и располагаются кольцом по загибу. Загиб составляет половину радиуса створки. Ареолы центра не крупные (6–7 в 10 мкм), расположены в радиальных рядах. Длинные ряды разграничивают секторы (пучки), в которых ареолы располагаются параллельно центральному ряду, постепенно укорачиваясь по обе стороны от него к радиусам, разделяющим секторы. Часты неполные ряды, разграничение на секторы иногда нечеткое. У некоторых экземпляров поверх ареол центра гиалиновые бугорки. Расположение ареол в ряду плотное (10 в 10 мкм), в соседних рядах — в шахматном порядке. На загибе, начиная от гребня, на продолжении длинных рядов ареол, отчетливо выделяются гиалиновые линии: ложбинки, доходящие до отверстия двугубых выростов. Двугубые выросты располагаются на внешней части загиба, вдоль края. На внешней части створки они имеют круглые, воронковидно расширяющиеся наружу отверстия (табл. VI, фиг. 8). Число выростов различно. Обычно у более древних экземпляров они более многочисленны, более 10, у более молодых 3–5. На загибе часто имеется один оперкулированный ложный узелок (табл. VI, фиг. 8). На внутренней поверхности створки он не выделяется.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Экваториальный вид нижнего—нижняя часть среднего миоцена.

Cestodiscus trinitatis Grunov, 1889

Табл. I, фиг. 4–8

Grunov in van Heurck, 1889, pl. 126, fig. 4.

Cestodiscus trinitatis: Lohman, 1974, pl. 3, fig. 10.

О р и г и н а л ы — ГИН АН СССР, 4705/16 и 4705/17, Проект глубоководного бурения, 66.1-8-6, 50–52 см, 66.1-7-2, 50–52 см; средний миоцен; Центрально-Тихоокеанская впадина.

Описание. Створки круглые, диаметром 60–70 мкм, несимметричные. Одна имеет вогнутый центр (табл. I, фиг. 5), выпуклую периферическую часть створки, осложненную гребнем, и пологовыпуклый загиб, фестончато-изогнутый по окружности. Вторая имеет выпуклый центр, узкую, прогнутую периферическую часть створки и выпуклый загиб (табл. I, фиг. 8). Характерно многосекторное расположение ареол. Секторы разделяются радиусами, каждому из которых на загибе соответствует лабиатный вырост. Ареолы мелкие (10 в 10 мкм), на загибе уменьшаются (до 12 в 10 мкм). Лабиатные выросты (до 12) располагаются в углублениях загиба, окружены гиалиновым ободком, от которого вверх по загибу отходит гиалиновая дорожка, доходящая до макушки загиба. Одно из отверстий имеет полукруглую форму, значительно крупнее других. На внутренней поверхности створки выросты имеют грибовидную форму. Все перегибы створки, а также ее центральная часть покрыты правильно расположенными гладкими гиалиновыми бугорками диаметром до 3–4 мкм, примыкающими друг к другу и создающими дополнительную оболочку створки.

З а м е ч а н и я. По типу строения створки описанный вид близок к *Cestodiscus garax*, по характеру расположения ареол — к *Cestodiscus japonicus*, *Cest. intersectus*, *Cest. pulchellus var. maculatus*. Отличия — в фестончатом ограничении загиба и характере строения гиалинового слоя.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Экваториальный вид нижней части среднего миоцена.

Cestodiscus umbonatus Radionova, sp. nov.

Табл. V, фиг. 1, 2

Г о л о т и п — ГИН АН СССР, колл. 4507/3, Проект глубоководного бурения, скв. 166-7-6, 48–50 см; нижний миоцен. .

Д и а г н о з. Панцирь диаметром 30–80 мкм сильно выпуклый с прогнутым центром, радиусом от 1/5 до 1/2 от радиуса створки. Периферическая часть створки и загиб выпуклые, переход между ними осложнен ложбинкой. Ареолы мелкие (10 в 10 мкм), на загибе уменьшаются (до 12 в 10 мкм), размещены плотно. В центре створки небольшое гиалиновое пятно. Двугубые выросты (обычно меньше 10) расположены на загибе, к ним идут короткие гиалиновые полоски.

С р а в н е н и е. Выпуклостью панциря, плотностью расположения ареол вид напоминает *Cest. stokesianus*, отличается большей ундулированностью створки, наличием глубоко прогнутого центра.

М а т е р и а л. Проект глубоководного бурения, скв. 166-7-6, 65-9-1 — нередко.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний миоцен; скв. 166, 65.

Cestodiscus praerapax Radionova, sp. nov.

Табл. VI, фиг. 1

Г о л о т и п — ГИН АН СССР, 4507/4, Проект глубоководного бурения, 166-7-1, 50–52 см; нижний миоцен.

Д и а г н о з. Створка круглая, диаметром до 90 мкм, ундулирующая, с прогнутым центром, отделенным гребнем от слабо вогнутой периферической части створки, загиб невысокий, слабо выпуклый. Переход к загибу слабо подчеркнут перегибом. Ареолы мелкие (8 в 10 мкм), в центре расположены плотно, на периферической части створки становятся немного крупнее (7 в 10 мкм), располагаются неправильно, свободно, нечеткими пучками, на загибе мелкие (10 в 10 мкм), плотные. Выросты многочисленны (более 15).

С р а в н е н и е. По характеру размещения и размерам ареол близок к *Cest. garax*, однако имеет менее резкий рельеф, иное строение периферической части створки и значительно более короткие шалиновые полоски. По 152 характеру рельефа близок к *Cestodiscus trinitatis*, однако отличается от него характером размещения ареол, наличием дополнительного гиалинового слоя только на перегибе, отделяющем центр от периферической части створки, а также более грубым рисунком створки.

М а т е р и а л. Проект глубоководного бурения, скв. 166-7-1, 7-2, скв. 65-9-5 – нередко.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Середина нижнего миоцена; скв. 166, 65.

ЛИТЕРАТУРА

- Жузе А.П.* Морские диатомовые миоценового и плиоценового возраста Дальнего Востока // Ботан. материалы. Отд. споровых растений Ботан. ин-та АН СССР. 1961. Т. 14. С. 59–70.
- Жузе А.П.* Олигоцен-миоценовые биостратиграфические зоны диатомей тропической области Тихого океана // Микрорепалеонтология океанов и морей. М.: Наука, 1974. С. 34–48.
- Жузе А.П.* Новые олигоценовые виды диатомей тропической части Тихого океана // Ботан. журн. 1975. Т. 60. С. 812–815.
- Радионова Э.П.* Нижнемеловые диатомей тропической зоны запада Тихого океана. // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1985. № 7. С. 62–73.
- Темнискова-Топалова Д.Н., Козыренко Т.Ф., Моисеева А.И., Шешукова-Порецкая В.С.* Новый род *Pontodiscus* (Bacillariophyta) // Ботан. журн. 1982. № 8. С. 1308–1311.
- Barron J.* Middle Miocene biostratigraphy of DSDP Site 77B in Eastern Equatorial Pacific // Geosci. J. 1981. Vol. 2, N 2. P. 137–144.
- Barron J.* Latest Oligocene through early Middle Miocene diatom biostratigraphy of the Eastern Tropical Pacific // Mar. Micropaleontol. 1983. Vol. 7. P. 487–515.
- Barron J.* Late Eocene to Holocene biostratigraphy of the Equatorial Pacific ocean, Deep Sea Drilling Project Leg 85 // Init. Rep. DSDP. 1985a. Vol. 85. P. 413–456.
- Barron J.* Miocene to Holocen planktic diatoms // Biostratigraphy by marine plankton / Ed. H.M. Bolli, J.B. Saunders. Cambridge: Cambridge Univ. press, 1985b. P. 763–810.
- Brun J.* Diatomées espèces nouvelles marines, fossiles ou pelagiques // Mem. Soc. phys., hist. natur. 1891. Vol. XXXI, N 1, pt. II. P. 1–47.
- Bukry D.* Miocene *Corbisema triacantha* zone phytoplankton from Deep Sea Drilling Project, Sites 415 and 416, off Northwest Africa // Init. Rep. DSDP. 1980. Vol. 50. P. 507–523.
- Castracane Degli Anteminelli:* Rep. sci. Results HMS Challenger: Botany. L., 1886. Vol. 2. 78 p.
- Fenner J.* Cenozoic diatom biostratigraphy, of the equatorial and Southern Atlantic ocean // Init. Rep. DSDP. Suppl. 1978. Vol. 38/41. P. 491–623.
- Fenner J.* Eocene-Oligocene planktic diatom stratigraphy in the low latitude and high Southern latitudes // Micropaleontology. 1984. Vol. 30, N 4. P. 319–342.
- Fenner J.* Paleogene and Late Cretaceous planktic diatom stratigraphy // Biostratigraphy by marine plankton / Ed. H.M. Bolli, J.B. Saunders. Cambridge: Cambridge Univ. press, 1985. P. 713–762.
- Gombos A.M.* Fossil diatoms from Leg 7, Deep Sea Drilling Project // Micropaleontology. 1975. Vol. 21, N 3. P. 306–333.
- Gombos A., Ciesielski P.* Late Eocene to Early Miocene diatoms from the Southwest Atlantic // Init. Rep. DSDP. 1983. Vol. 71. P. 583–634.
- Greville R.K.* Descriptions of new and rare diatoms // Trans. Microsc. Soc. London. N.S. 1866. Vol. 14. P. 77–86, 121–130.
- Joussé A.P.* Diatoms biostratigraphy on the generic level // Micropaleontology. 1978. Vol. 24, N 3. P. 316–326.
- Kanaya T.* Some aspects of Pre-Quaternary diatoms in the oceans. L.: Cambridge Univ. press, 1971. P. 545–565.
- Kolbe R.W.* Diatoms from equatorial Pacific cores // Swedish Deep Sea Exped.: 1947–1948 Rep. 1954. Vol. 6, N 1. P. 1–49.
- Lohman K.E.* Middle Miocene diatoms from the Hammond Wall, Maryland // Dep. Geol. Mines and Water Resour. Bull. 1948. Vol. 2. P. 151.
- Lohman K.E.* Lower Middle Miocene marine diatoms from Trinidad // Naturforsch. Ges. Basel. Verh. 1974. Bd. 84. S. 336–360.
- Pantocsek J.* Beiträge zur Kenntnis der fossilen Bacillarien // Mar. Bac. illar. 1886. Bd. 1. S. 75.
- Ratray J.* A revision of the genus *Coccosinodiscus* and some allied genera // Proc. Roy. Soc. Edinburgh. 1888/1889. Vol. XVI. P. 449–693.
- Reinhold T.* Fossils diatoms of the Neogene of Jawa and their zonal distribution // Verh. van het geol.-hijnbouw. genootschap voor. Ned. en Kolon. Ser. geol. 1937. S. 43–133.
- Schader H.J.* Cenozoic planktonic diatom biostratigraphy of the Southern Pacific ocean // Init. Rep. DSDP. 1976. Vol. 35. P. 605–672.
- Schrader H.J., Fenner J.* Norwegian Sea Cenozoic diatoms biostratigraphy // Ibid. Vol. 38. P. 921.
- Simonsen R.* Ideas for a more natural system of the central diatoms // Nova hedwigia. 1972. Bd. 39. S. 37–54.
- Toni I.B., de.* Sylloge algarum omnium hucusque cognitatum. Vol. II. Bacillariae. Sec. III Cryptoraphideae // Tupis Seminarii, Patavii, 1894. P. 818–1556.
- Van Heurck H.* Treatise on the Diatomaceae. L., 1896. 556 p.
- Van Landingham S.L.* Catalogue of the fossil and recent genera and species of diatoms and their synonyms. Pt II. Bacteriastrum through *Coccosinodiscus*. Cramer, 1963.

**Diatom morphology of the genus *Cestodiscus* from
the Lower-Middle Miocene deposits
of the Pacific tropical zone**

E.P. Radionova

After investigation of ultrastructure elements in electronic microscope the revision of the diatom gender *Cestodiscus* from the Lower-Middle Miocene deposits of the Pacific tropical zone was carried out. The difference between the genus *Cestodiscus* and genera *Coscinodiscus*, *Aulacodiscus* and *Actinocyclus* is shown. Morphological (and genetical) closeness with the genus *Actinocyclus* is outlined. Evolution of ultrastructure elements during the Lower-Middle Miocene is noted. 10 known species are redescribed and 2 new ones are given.

УДК 582.251 : 551

Н.Г. МУЗЫЛЕВ, Э.П. РАДИОНОВА

*Геологический институт Академии наук СССР***ДИАТОМЕИ И НАННОПЛАНКТОН НИЖНЕГО—СРЕДНЕГО МИОЦЕНА
ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА****ВВЕДЕНИЕ**

Еще в прошлом веке З. Эренберг [Ehrenberg, 1854] в своей знаменитой "Микрогеологии" описал впервые представителей диатомовых водорослей и наннопланктона. Но в дальнейшем изучение этих групп водорослей шло различными путями.

Почти на сто лет был забыт наннопланктон, его изучение было уделом отдельных энтузиастов. К середине 60-х годов выяснилась исключительная стратиграфическая ценность наннопланктона. По времени это удачно совпало с началом глубоководного бурения в океанах. Массовый материал из многих географически разобщенных скважин позволил за считанные годы создать высокоразрешающую зональную шкалу кайнозоя и доказать ее применимость в тропических и умеренных широтах всего земного шара. Морфологическое, таксономическое, филогенетическое изучение наннопланктона опаздывало и шло вслед за стратиграфическими исследованиями.

Диатомология же к середине 60-х годов имела в своем активе хорошо разработанные морфологию, систематику, таксономию, экологию диатомовых водорослей, множество классических описательных монографий. Но диатомовая стратиграфия кайнозоя находилась в младенческом состоянии. Тому были причины и объективного (на материках известно не так уже много полных разрезов кайнозоя с диатомеями) и субъективного (изучение диатомей традиционно находилось в руках биологов-морфологов) порядка. Поэтому, когда начал поступать массовый материал глубоководного бурения по кайнозою, ни одну из местных диатомовых схем, разработанных на материковых разрезах, не удалось применить в океанах. Впервые выяснились и масштабы климатической дифференциации в распределении диатомей.

Исследования последних лет по северу Тихоокеанской области дают обнадеживающие результаты для создания единой диатомовой шкалы для высоких и умеренных широт [Kanaya, Koizumi, 1970; Koizumi, 1977; Keller, Barron, 1981; Poore, Barron, Addicott, 1984].

Для верхнего миоцена—голоцена тропических широт используется зональная шкала Л. Баркла [Burckle, 1972]. Подразделения шкалы выделены в отложениях Тихого, Индийского, Атлантического океанов, т.е. являются реально прослеживающимися единицами. Но надежных зон для нижнего—среднего миоцена пока не установлено. Работы в этом направлении ведутся. Достаточно назвать исследования А.П. Жузе [Joussé, 1973] по Каролинскому поднятию, Л. Баркла [Burckle, 1978, Burckle, Opdyke, 1976], Дж. Бэррона [Barron, 1980, 1983, 1985] по восточным районам тропической области Тихого океана, Г. Харпера и др. [Harper et al., 1982], А.П. Жузе, Г.Х. Казариной, В.В. Мухиной [Jouse et al., 1982] по Центрально-Американскому желобу и др.

Таким образом, в самом обобщенном виде последовательность диатомовых комплексов в раннем—среднем миоцене уже известна, хотя из-за недостатка фактического материала подразделения, выделенные по диатомеям, часто не смыкаются, а стратиграфические интервалы видов, входящих в них, точно не установлены. Поэтому первоочередная задача — это выявление непрерывной последовательности ранне—среднемиоценовых комплексов и их широкое площадное прослеживание.

Столь же серьезный вопрос — определение возраста подразделений. Напомним, что в основе стратиграфии морского неогена лежит зональная шкала по планктонным фораминиферам, и только приведением к ней достоверно определим возраст тех или иных толщ и интервалов. Для определения возраста можно использовать зональные шкалы и по другим группам ископаемых. Но с высокой степенью достоверности скоррелированы только шкалы по планктонным фораминиферам и наннопланктону, в сопоставлении шкал по планктонным фораминиферам и радиоляриям есть еще неясные моменты. Последнее относится и к корреляции с палеомагнитной шкалой неогена.

Из этих рассуждений вырисовывается идеальный объект исследования: непрерывные разрезы, содержащие разнообразные ассоциации диатомей, с одной стороны, а с другой — планктонных фораминифер и (или) наннопланктона. Непрерывные разрезы совсем не уникальны для океанических акваторий, но нанно-фораминиферо-диатомовые фаши в них довольно редки. Они описаны, например, в плиоцене Центрально-Американского желоба (рейс 67 "Гломар Челленджера"), в среднем миоцене восточной части экваториальной зоны Тихого океана (рейс 9, скв. 77).

Таким образом, на практике задача может быть решена изучением целой серии разрезов, различно охарактеризованных диатомеями и карбонатным планктоном, и последующим синтезом результатов.

Подобные работы проведены В.А. Крашенинниковым с соавторами [1983] для плиоцен-четвертичных отложений Восточно-Тихоокеанского хребта и Галапагосской спрединговой зоны по планктонным фораминиферам, наннопланктону, радиоляриям и диатомеям; а также Дж. Бэрроном, Л. Барклом, Г. Келлер [Keller, Barron, Burckle, 1982] для верхней части среднемиоценовых—плиоценовых отложений северной области Тихого океана по скв. КС—12—66 Ламонтской обсерватории и скв. 77В, 58, 173, 310, 62, 292 Проекта глубоководного бурения. В последней работе хорошая корреляция по группам карбонатного и кремневого планктона получена для Восточных районов Тихого океана: скв. 77В и 158 для тропической, скв. 173 — для умеренной зоны.

С этой же целью авторы статьи исследовали распределение диатомей и наннопланктона в нижне-среднемиоценовых отложениях тропических широт восточной части Тихого океана, вскрытых в скв. 64 (Каролинское поднятие), 63 (Восточно-Каролинская котловина), 289 (поднятие Онтонг-Джава), 166 и 66 (Центрально-Тихоокеанская котловина рейсов 7, 17 и 30 "Гломар Челленджера". Характеристика разрезов (литология, мощность, зональное деление, уровни отбора образцов) представлена на рисунке (см. вкл.).

Наннопланктон обнаружен в скв. 63.1, 166, 289. Ранее наннопланктон из скв. 63.1 исследовали Э. Мартини и Т. Уорсли [Martini, Worsley, 1971] и Д. Бакри [Bukry, 1971]; из скв. 166 — П. Рот [Roth, 1973] и Д. Бакри [Bukry, 1973]; из скв. 289 — С. Шафик [Shafic, 1975] и Д. Бакри [Bukry, 1975].

Переизучение наннопланктона из этих прекрасно обработанных разрезов не самоцель, а сделано направленно — в расчете именно на последующую корреляцию наннопланктонной шкалы со шкалой по диатомеям (или по любой другой группе). Поскольку наннопланктонная шкала берется как сравнительный эталон, то особенно важно оценить степень достоверности и точность положения каждой из зональных границ.

Достоверность границы — это прежде всего надежность ее палеонтологического обоснования. В отдельных интервалах скважин обедненные комплексы наннопланктона определяют положение соответствующей границы только как "не выше" или "не ниже" какого-либо образца. Детальность отбора образцов также контролирует точность

проведения границ. Образцы в изученных скважинах отбирались в среднем через 1,5 м, т.е. один образец на одну секцию керна. Следовательно, такова и максимальная точность проведения той или иной границы (при условии ее безупречного палеонтологического обоснования). Детальность отбора образцов из скв. 289 заметно ниже: преимущественно через 9 м, т.е. один образец на один керн. В некоторых случаях точность проведения границ по наннопланктону в скв. 289 можно повысить, используя уже упоминавшиеся работы Д. Бакри и С. Шафика. Вообще же недостаточная детальность отбора образцов из скв. 289 в значительной степени нивелируется огромными скоростями осадконакопления в разрезе.

Ранее диатомей изучались в скв. 166 и 66.1. Д. Бакри [Bukry, 1973] для скв. 166 приводит данные о распределении наннопланктона, силикофлагеллят и отчасти диатомей в одних и тех же интервалах. Он указывает, что интервалы 166-2, 166-3 по силикофлагеллятам соответствуют зоне *Distephanus crix* (верхний миоцен—плиоцен). Интервал 166-5 (секции 166-5-4, 166-5-5) принадлежит зоне *Discoaster hamatus* по наннопланктону и зоне *Coscinodiscus plicatus* по диатомеям. Зоны по силикофлагеллятам и диатомеям, упоминаемые Д. Бакри [Bukry, 1973], были предложены им для расчленения неогеновых радиолариевых илов тропической области Тихого океана. Эти шкалы, составленные на раннем этапе изучения океанических осадков по Проекту глубоководного бурения, носят предварительный характер и в настоящее время не используются.

Диатомей скв. 66.1 изучались А. Гомбосом [Gombos, 1975]. Он приводит таблицу распределения диатомей для среднего миоцена—плейстоцена, но зональное расчленение дает только для верхнемиоцен-плиоценового интервала, применяя для этого шкалу Л. Баркла.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ НАННОПЛАНКТОНА

Самый полный разрез нижнего миоцена—нижней части верхнего миоцена вскрыт в скв. 289. Эти отложения формировались на глубинах выше уровня карбонатной компенсации и содержат разнообразные комплексы наннопланктона, не затронутые растворением. Обратный (и обычный для тропических широт) процесс — избыточное нарастание кальцита — развит на дискоастерах очень сильно, но не приводит, как правило, к утере ими диагностических признаков. Осадки этого же возрастного интервала в скв. 166 отлагались на критических глубинах. В ассоциациях наннопланктона сохранились только виды, стойкие к растворению, т.е. почти исключительно дискоастеры. Плаколитов очень немного, но нередки их краевые ободки (одна из последних стадий растворения плаколитов). Наконец, накопление ниже-среднемиоценовых осадков скв. 63.1 происходило на глубинах выше критической; наннопланктон имеет вполне удовлетворительную сохранность, вторичные его изменения незначительны.

Наиболее древние отложения, принадлежащие к верхней части зоны *Triquetrorhabdulus carinatus*, выделены в скв. 289 (интервал от обр. 82-3, 52-54 см до обр. 61-6, 50-52 см) и в скв. 166 (интервал от обр. 8-5, 120-122 см до обр. 7-1, 48-50 см). Ассоциация наннопланктона в скв. 289 включает зональный вид *Coccolithus pelagicus*, *Cyclicargolithus floridanus*, *Discoaster deflandrei*, *Sphenolithus moriformis*, *Coronocylus nitescens*. В верхней части этого интервала спорадически встречается *Discoaster druggi* (от обр. 71-1, 52-54 см до обр. 64-3, 100-102 см), на основании чего проводятся подошва подзоны *Discoaster druggi* зоны *Triquetrorhabdulus carinatus*.

С. Шафик [Shafik, 1975] появление *Discoaster druggi* в скв. 289 отмечает несколько ниже (обр. 72-3, 30-31 см). Такие небольшие расхождения объясняются крайней спорадичностью находок *Discoaster druggi*, что отмечалось и Д. Бакри [Bukry, 1973].

Одновозрастные ассоциации наннопланктона из скв. 166 предельно обеднены (из-за вторичного растворения) и состоят из многочисленных *Discoaster deflandrei* и единичных *D. druggi*.

Отложения зоны *Sphenolithus belemnos* пройдены только в скв. 289 (интервал

от обр. 60-2, 50–52 см до обр. 58-3, 50–52 см) и содержат, кроме зонального вида, единичные *Orthorhabdulus serratus*, *Triquetrorhabdulus carinatus*, *Tr. milowi*, многочисленные *Discoaster deflandrei*, *Cyclicargolithus floridanus* и др.

С. Шафик изучил и распределение наннопланктона из этого разреза по более детальной последовательности образцов; по его данным, подошва зоны *Sphenolithus belemnus* проходит несколько ниже (обр. 60сс).

Выше зоны *Sphenolithus belemnus* отложения с наннопланктоном выделены в скв. 289 (интервал от обр. 57-2, 50–52 см до обр. 48-4, 50–52 см). Это нерасчлененные осадки зоны *Helicosphaera ampliaperta*–*Sphenolithus heteromorphus*. Ассоциация включает довольно многочисленные *Sph. heteromorphus*, *Discoaster exilis*, *D. deflandrei*, *Cyclicargolithus floridanus*. Надежно разделить этот интервал на зоны не удастся из-за отсутствия *Helicosphaera ampliaperta* – вида, растворяющегося уже на небольших глубинах. Помимо исчезновения *H. ampliaperta*, подошва зоны *Sphenolithus heteromorphus* обычно маркируется и резким падением численности *Discoaster deflandrei*. Если руководствоваться последним критерием, то в скв. 289 подошва зоны *Sphenolithus heteromorphus* может быть помещена не ниже обр. 49-3, 50–52 см; в скв. 63.1. – не ниже обр. 12-2, 50–52 см.

В скв. 166 отложения зон *Sphenolithus belemnus* и *Helicosphaera ampliaperta* не установлены из-за неполного выхода керна. Выше по разрезу вскрыты осадки с бедным комплексом наннопланктона зоны *Sphenolithus heteromorphus* (обр. 6сс).

В скв. 63.1 подошва интервала зон *Helicosphaera ampliaperta* – *Sphenolithus heteromorphus* не фиксируется; кровля интервала помещена между обр. 9-2, 50–52 см и обр. 8-6, 48–50 см.

Следующая зона *Discoaster exilis* выделена во всех трех скважинах. В скв. 289 (интервал от обр. 47-4, 50–52 см до обр. 37-5, 55–57 см) наннопланктонная ассоциация зоны состоит из *Discoaster exilis*, *D. deflandrei*, *Sphenolithus* sp. sp. (мелкие формы), *Sph. moriformis*, *Reticulofenestra pseudoumbilica*, *Coccolithus pelagicus* s. lato и др. В обр. 40-3, 50–52 см найдены единичные экземпляры *Discoaster kugleri*. Следовательно, не выше этого образца должна проходить граница между подзонами зоны *Discoaster exilis*, нижней подзоной *Coccolithus miopelagicus* и верхней подзоной *Discoaster kugleri*.

В скв. 63.1 (интервал от обр. 8-6, 48–50 см до обр. 7-2, 50–52 см) осадки зоны содержат примерно такой же набор видов. Единичные экземпляры *Discoaster kugleri* появляются с обр. 7-3, 50–52 см.

Наконец, в скв. 166 выделяется только (видимо, из-за уже упоминавшегося пропуски в отборе керна) подзона *Discoaster kugleri* зоны *Discoaster exilis*. Ассоциация наннопланктона этой подзоны прослеживается, начиная с обр. 5-5, 48–50 см, и включает единичные *Discoaster kugleri*, *D. bollii*, редкие *D. deflandrei* и *D. exilis*. Положение в разрезе кровли зоны *Discoaster exilis* довольно неопределенно; видимо, она проходит не ниже обр. 5-1, 67–69 см.

Зона *Catinaster coalitus* определена только в скв. 63-1 (обр. 6-6, 49–51 см и 6-5, 50–52 см) и 289 (обр. 36-6, 20–22 см). Отложения зоны в скв. 63-1 содержат зональный вид, *Discoaster exilis*, *D. deflandrei*, *Sphenolithus* sp. sp. (мелкие формы), *Sph. moriformis*, *Coccolithus pelagicus* s.l., *Reticulofenestra pseudoumbilica* и др.

В скв. 289 зона *Catinaster coalitus* выделяется, по данным С. Шафика, в интервале от обр. 37,6, 35–36 см до обр. 37-1, 30–31 см. В нашем распоряжении был только один обр. (36–6, 20–22 см) с ассоциацией приблизительно такой же, как вышеописанная. В этой части разреза *C. coalitus* не найден и С. Шафиком, т.е. распределение зонального вида по разрезу спорадично.

Зона *Discoaster hamatus* выделена в скв. 289 (обр. 35-3, 55–57 см и 34-4, 55–57 см) и в скв. 63-1 (интервал от обр. 6-4, 48–50 см до обр. 5-1, 48–50 см). Исключительно разнообразный комплекс определен из скв. 63-1: *Discoaster hamatus*, *D. neohamatus*, *D. calcaris*, *D. deflandrei*, *D. aff. bellus*, *D. bollii*, *D. variabilis*, *D. pseudovariabilis*, *D. aff. pansus*, *Catinaster caliculus* и др. По появлению *Catinaster caliculus* (с обр. 5-4, 49–

50 см) этот интервал делится на две подзоны: *Helicosphaera kamptneri* (нижняя) и *Catinaster caliculus* (верхняя).

Отложения зоны *Discoaster hamatus* в скв. 289 содержат менее разнообразный комплекс наннопланктона, разделить осадки на подзоны не удастся.

Зона *Discoaster neohamatus* установлена в скв. 289 (интервал от обр. 3-2, 55–57 см до обр. 27-5, 55–57 см). Комплекс наннопланктона включает *D. neohamatus*, *D. deflandrei*, *Reticulofenestra pseudoubilica*, *Coccolithus pelagicus*, *Triquetrorhabdulus rugosus*, массовые *Sphenolithus* sp. sp. (мелкие формы) и др.

В скв. 166 отложения выше зоны *Discoaster exilis* (интервал от обр. 4-5, 50–52 см до обр. 3-26, 50–52 см) очень слабо охарактеризованы наннопланктоном. Относительно разнообразный комплекс обнаружен в обр. 3-2, 50–52 см: единичные *Discoaster loeblichii*, *D. bollii*, *D. surculus*, *D. berggrenii*. Скорее всего, это переходные отложения между зонами *Discoaster neohamatus* и *Discoaster quinquegamus*.

Д. Бакри [Bakry, 1973] в рассмотренном интервале удалось обнаружить еще два уровня с более или менее представительным наннопланктоном: обр. 4-4, 50–52 см отнесен к зоне *Discoaster hamatus*, обр. 4-1, 50–52 см – к зоне *Discoaster neohamatus*.

П. Рот [Roth, 1973] весь интервал от обр. 5CC до обр. 4–1 коррелирует с зоной *Discoaster kugleri*.

Отдельно остановимся на возможных перерывах в скв. 289. Г. Келлер и Д. Бэррон [Keller, Barron, 1983], предположили перерыв, приходящийся на часть зоны *Sphenolithus belemnos*. По наннопланктону он в какой-то степени доказывается необычно резким изменением ассоциаций на нижней границе зоны (одновременное появление пяти видов), хотя в достоверно непрерывных разрезах переход между зональными комплексами более постепенный. Если исходить из такого критерия, то еще один перерыв можно предположить на границе зон *Catinaster coalitus* и *Discoaster hamatus*. Действительно заметная и существенная перестройка в составе миоценовой наннофлоры на этом рубеже в разрезе скв. 289 сведена к одному уровню обр. 35-3, 55–57 см, на котором неожиданного появляются многочисленные *Discoaster bellus*, *D. neorectus*, *D. hamatus* и др.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИАТОМЕЙ

Диатомей встречены во всех рассматриваемых скважинах, однако их сохранность и представительность комплексов в разных районах и на разных стратиграфических уровнях неодинаковы. Более богатые комплексы обнаружены в радиолариевых илах Центрально-Тихоокеанской впадины (скв. 166, 66.0, 66.1, 65). Глубины превышают здесь 4,5 км, и осадки почти лишены карбонатного материала. Несмотря на небольшую мощность (менее 60 м), миоценовые отложения имеют непрерывную последовательность, что позволяет проследить смену комплексов диатомей. В карбонатных отложениях Восточно-Каролинской впадины и поднятия Онтонг-Джава (скв. 63.1 и 289) комплексы диатомей обеднены, на многих уровнях встречены только единичные, труднорастворимые виды широкого стратиграфического диапазона. В этих отложениях наиболее достоверна корреляция среднемиоценовых отложений, где комплексы диатомей содержат до 25–30 видов.

Изменение комплексов диатомей на границе олигоцена и миоцена было нами изучено в скв. 166, 65, 66.0. В верхнеолигоценовых–нижнемиоценовых осадках Марианской котловины Жузе [Joué, 1973] выделила зоны *Coscinodiscus vigilans* и *Bogorovia veniamini*. Первую она относил к олигоцену, вторую – к нижнему миоцену. На нашем материале такое расчленение подтверждается, однако зона *Bogorovia veniamini* имеет более узкий интервал и охватывает только нижнюю часть нижнего миоцена. В вышележащих осадках нижнего миоцена мы выделяем зоны *Actinocyclus barroni* и *Cestodiscus garaх*.

Отложения среднего миоцена как в Центрально-Тихоокеанской впадине, так и на поднятии Онтонг-Джава и в Восточно-Каролинской впадине расчленяются на зоны

Annelus californicus, *Denticulopsis nicobarica*, *Actinocyclus ellipticus*, *Thalassionema hirosakiensis*. Для расчленения верхнемиоценовых отложений использовалась шкала Л. Баркла [Burckle, 1972]. Граница зоны *Coscinodiscus yabei*, т.е. нижней зоны этой шкалы, не была определена Л. Барклом. В нашем материале диатомеи зоны *Thalassionema hirosakiensis* довольно резко меняются на типичный комплекс зоны *Coscinodiscus yabei*. Путем корреляции с зонами по наннопланктону установлено, что эта граница близка границам зон *Catinaster coalithus* и *Discoaster hamatus*. Таким образом, нижняя часть зоны *Coscinodiscus yabei* относится еще к среднему миоцену.

Первоначально зональные комплексы для нижнего—среднего миоцена выделены в Центрально-Тихоокеанской впадине (скв. 166, 66.1 и 66.0), далее они прослежены в скв. 65, а затем более обедненные — в скв. 63.1 и 289 в карбонатных илах Восточно-Каролинской впадины и поднятия Онтонг-Джава. Для всего ниже-среднемиоценового интервала, таким образом, установлена единая зональная последовательность.

Нижняя часть нижнего миоцена, зона *Bogorovia veniamini*, выделена в скв. 66.0 (интервал от обр. 3-1, 50–52 см до обр. 3-4, 50–52 см), скв. 65 (интервал от обр. 11-6, 50–52 см до обр. 11-2, 50–52 см), скв. 166 (от обр. 8-2, 50–52 см до обр. 7-6, 50–52 см). У нижней границы зоны происходит ряд изменений в составе основных элементов комплекса. Появляются косцинодискусы с "нодулем": *Coscinodiscus oligocenicus* var. *nodosus*, *Cosc. vetustissimus* и др. Широкое развитие получают косцинодискусы с ромбической створкой. Среди цестодискусов впервые отмечаются формы с волнистой створкой, низким загибом и гиалиновыми тяжами. С основания зоны появляются и первые актиноциклюсы.

Таким образом, в основании нижнего миоцена в зоне *Bogorovia veniamini* происходит эволюционное становление новых морфологических элементов у представителей косцинодискусов и цестодискусов, появляются первые актиноциклюсы.

Зона *Actinocyclus barroni* установлена в скв. 65 (интервал от обр. 10-4, 50–52 см до обр. 10-2, 50–52 см) и скв. 166 (от обр. 7-5, 48–50 см до обр. 7-3, 48–50 см). Нижняя граница маркируется появлением зонального вида. В ассоциации доминируют актиноциклюсы преимущественно группы родственной *Act. barroni*. Состав косцинодискусов ограничен: *Cosc. vetustissimus*, *Cosc. longi*, *Cosc. levisianus*. В целом ассоциация этой зоны бедна в видовом и родовом отношении. Верхняя граница зоны проводится по резкому уменьшению численности актиноциклюсов и массовому распространению цестодискусов.

Зона *Cestodiscus garax* выделена в скв. 65 (интервал от обр. 9-5, 50–52 см до обр. 9-3, 50–52 см), скв. 166 (от обр. 7-2, 48–50 см до обр. 7-1, 48–50 см), скв. 63.1 (обр. 14-1, 50–52 см). Зональный вид появляется и получает широкое распространение с основания зоны. Характерны также обильные *Cest. pulchellus*, *Cest. stokesianus*, *Cest. intersectus*. В основании зоны встречаются единичные *Rhaphidodiscus marylandicus*. Из актиноциклюсов, доминировавших в комплексе предыдущей зоны, сохраняется только *Actinocyclus mutabilis* и появляется, по-видимому, родственный ему *Act. neogenicus*. Более подробно флора нижнего миоцена рассмотрена в отдельной статье [Радионова, 1985].

Зона *Annelus californicus* отнесена нами к среднему миоцену и фиксируется в скв. 66.0 (обр. 2-3, 51–53 см и обр. 2-2, 50–52 см), скв. 66.1 (от обр. 8-6, 50–52 см до обр. 8-4, 50–52 см), скв. 63.1 (от обр. 11-5, 50–52 см до обр. 50–52 см), скв. 289 (обр. 54-4, 50–52 см и обр. 53-4, 25–27 см). Кроме зонального вида, доминируют также *Coscinodiscus blysmos*, *Cosc. pseudoincertus*. Появляются новые виды цестодискусов: *Cestodiscus replum*, *Cest. quadrus*, *Cest. pulchellus* var. *maculatus*. Верхняя граница зоны проводится по исчезновению *Annelus californicus* и *Denticulopsis punctata*, появлению *Denticulopsis nicobarica* и массовому развитию *Actinocyclus ingens*. Зона *Denticulopsis nicobarica* выделена в скв. 66 (интервал от обр. 8-1, 48–50 см до обр. 8-3, 50–52 см). В комплексе доминируют *Actinocyclus ingens*, *Denticulopsis nicobarica*, *Coscinodiscus endoi*. Большинство видов цестодискусов предыдущей зоны сохраняется. У кровли зоны исчезают *Cestodiscus replum*, *Cest. rhombicus*, *Coscinodiscus levisianus*.

Зона *Actinocyclus ellipticus* определена в скв. 66.1 (интервал от обр. 7-6, 48–50 см до обр. 7-1, 48–50 см), скв. 166 (обр. 5-5, 48–50 см и 5-4, 51–53 см), скв. 63-1 (интервал от обр. 8-6, 48–50 см до обр. 7-2, 48–50 см), скв. 289 (от обр. 47-4, 50–52 см до обр. 39-4, 50–52 см). С основания зоны начинается массовое распространение *Actinocyclus ellipticus* и появление *Act. ellipticus* var. *javanicus*, а несколько выше — *Act. ellipticus* var. *elongatus* и еще двух, по-видимому, новых вариантов этого вида. К доминантам комплекса относятся *Act. ellipticus* и *Act. ingens* (вместе с близкими последнему *Act. tzungoensis* и *Act. sparsipunctata*). Широкое развитие получает группа косцинодискусов со сложно построенным нодулем: *Coscinodiscus aeginensis* и *Cosc. tuberculatus*. Оба характеризуют только данную зону и в значительном количестве экземпляров встречаются в ее верхней части. К кровле зоны приурочено исчезновение большинства видов группы *Act. ingens* и почти всех косцинодискусов с нодулем. С основания зоны появляется *Asteromphalus humboltii*.

Зона *Thalassionema hirosakiensis* выделена в скв. 66.1 (обр. 6-6, 45–47 см и обр. 6-4, 50–52 см), скв. 65 (интервал от обр. 7-3, 50–52 см до обр. 7-5, 50–52 см), скв. 166 (обр. 4-4, 46–48 см), скв. 63.1 (от обр. 6-5, 50–52 см до обр. 5-4, 49–51 см), скв. 289 (от обр. 37-5, 55–57 см до обр. 35-3, 55–57 см). В основании зоны появляются и получают широкое распространение *Hemidiscus cuneiformis*, *Thalassionema hirosakiensis*. Существенную роль в комплексе играют *Coscinodiscus nodulifer* и *Nitzschia praereinholdii*, ранее встречавшиеся только единично. Верхняя граница зоны — резкий рубеж. Здесь исчезает большинство представителей цестодискусов, в вышележащие отложения не переходят также *Denticulopsis nicobarica*, *Nitzschia heteropolica*, *Thalassionema hirosakiensis*, *Actinocyclus ellipticus* var. *javanicus*, *Synedra jouseana*, *Cussia paleacea*.

Резкость обеих границ этой зоны, доминирование в ней двух-трех видов при значительном сокращении числа остальных заставляет с осторожностью относиться к определению ее объема. По-видимому, формирование комплекса зоны *Thalassionema hirosakiensis* происходило в условиях, значительно отличных от предшествующих и последующих. Массовое развитие *Thalassionema hirosakiensis*, характерное для апвеллингов, заставляет предполагать резкое изменение гидродинамических условий, прежде всего течений, что могло вызывать размывы внутри толщи осадков, заключающих этот комплекс и на ее границах.

Зона *Coscinodiscus yabei* установлена в скв. 66.1 (интервал от обр. 5-6, 50–52 см до обр. 5-2, 50–52 см), скв. 65 (интервал от обр. 7-2, 50–52 см до обр. 6-1, 50–52 см), скв. 63.1 (обр. 5-1, 48–50 см). Этой зоной начинается шкала Л. Баркла, нижняя граница зоны *Coscinodiscus yabei* им не определялась. Мы проводим ее по исчезновению перечисленных выше элементов, резкому увеличению в комплексе створок *Coscinodiscus yabei*, *Cosc. nodulifer*, появлению *Thalassiosira burckliana*, *Nitzschia reinholdii*. В середине зоны исчезают последние цестодискусы: *Cestodiscus pulchellus* var. *maculatus*, *Cest. pulchellus*, *Cest. moroniensis*.

СОПОСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ ПО ДИАТОМЕЯМ И НАННОПЛАНКТОНУ

Наиболее древние отложения, содержащие диатомей и наннопланктон, отнесены к подзоне *Discoaster druggi* наннопланктонной зоны *Triquetrorabdulus carinatus* и вскрыты скв. 289 и 166 (см. таблицу и рисунок). В скв. 289 находки диатомей приурочены к верхней части интервала керна 62, это ассоциация зоны *Actinocyclus barroni*. В скв. 166 в отложениях подзоны *Discoaster druggi* диатомей встречены на значительно большем числе уровней. Наннопланктонная подзона соответствует здесь верхней части диатомовой зоны *Vogorovia veniamini*, зоне *Actinocyclus barroni* и основанию зоны *Cestodiscus* гарах. Положение подошвы диатомовой зоны *Vogorovia veniamini* и кровли зоны *Cestodiscus* гарах относительно наннопланктонной шкалы остается пока неясным.

Ранее Л. Барклом [Burckle, 1978] было показано, что интервал распространения вида *Annelus californicus* ограничен верхней частью 16-й и нижней частью 15-й палеомагнитных эпох по шкале Опдайк; уровень появления фораминиферы *Orbulina suturalis*,

Соотношение зон по диатомеям и наннопланктону для отложений
нижнего и среднего миоцена Тихого океана

Возраст		Зоны по наннопланктону [Вукру, 1973, 1975]		Зоны по диатомеям. [Жузе, 1974; Радионова, 1985]
МИОЦЕН	Верхний	Discoaster neohamatus		Coscinodiscus yabei
		Discoaster hamatus	Catinaster calyculus	
	Helicosphaera kamptneri			
	Средний	Catinaster coalitus		
		Discoaster exilis	Discoaster kugleri	Actinocyclus ellipticus
			Catinaster miopelagicus	
		Sphenolithus heteromorphus		Denticulopsis nicobarica
	Helicosphaera ampliapt		Annelus californicus	
	Нижний	Sphenolithus belemnos		Cestodiscus rapax
		Triquetrorhabdulus carinatus	Discoaster druggi	Actinocyclus barroni
Discoaster deflandrei			Bogorovia veniamini	
		Coscinodiscus vigilans		
Олигоцен	Верхний			

с которым коррелируется граница нижнего и среднего миоцена, приходится на середину этого интервала. Таким образом, граница нижнего и среднего миоцена проходит внутри зон как по наннопланктону, так и по диатомеям.

Граница между вышележащими диатомовыми зонами *Actinocyclus ellipticus* и *Thalassionema hirosakiensis* совпадает (с учетом детальности отбора образцов) с границей наннопланктонных зон *Discoaster exilis* и *Catinaster coalitus*. Это соотношение прослежено в скв. 63.1 и 289.

Наконец, зона *Coscinodiscus yabei* по диатомеям отвечает наннопланктонной зоне *Discoaster hamatus* и, по-видимому, *Discoaster neohamatus*. Таким образом, зона *Coscinodiscus yabei* занимает пограничное положение между средним и верхним миоценом. Корреляцию верхнемиоценовых зон по диатомеям и наннопланктону осуществить не удалось из-за недостатка образцов, содержащих те и другие органические остатки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В изученных разрезах тропической области западной и центральной части Тихого океана выделена последовательность из семи зон по диатомеям для нижнего и среднего миоцена: 1) *Bogorovia veniamini*, 2) *Actinocyclus barroni*, 3) *Cestodiscus rapax* (нижний миоцен), 4) *Annelus californicus*, 5) *Denticulopsis nicobarica*, 6) *Actinocyclus ellipticus*, 7) *Thalassionema hirosakiensis* (средний миоцен). Выше располагается зона *Coscinodiscus yabei* — нижняя в диатомовой шкале Л. Баркла, составленной для верхней части неогена и плейстоцена. Таким образом, впервые установлена непрерывная последовательность диатомовых зон для всего неогена центральной части Тихого океана.

Корреляция диатомовых и наннопланктонных зон позволила уточнить возраст вновь выделенных зон по диатомеям:

1) подошва и кровля диатомовой зоны *Actinocyclus barroni* находятся внутри нижнемиоценовой подзоны *Discoaster druggi* и зоны *Triquetrorhabdulus carinatus* по наннопланктону;

2) диатомовая зона *Annelus californicus* находится целиком внутри наннопланктон-

ной зоны *Sphaenolithus heteromorphus*, занимающей промежуточное положение между нижним и средним миоценом;

3) подошва диатомовой зоны *Actinocyclus ellipticus* и наннопланктонной зоны *Discoster exilis* совпадают.

Совпадение подошвы и кровли наннопланктонной зоны *Catinaster coalitus* и диатомовой зоны *Thalassionema hirosakiensis* может быть в какой-то степени связано с перерывом (или серией перерывов), который предполагается для этого интервала по обоим группам.

Близость ряда границ по диатомеям и наннопланктону позволяет говорить об определенной синхронности в развитии обеих групп планктонных водорослей в течение среднего миоцена. Для нижнего миоцена эта закономерность не наблюдается, хотя, возможно, это связано с недостаточностью материала.

ЛИТЕРАТУРА

- Крашенинников В.А., Казарина Г.Х., Кругликова С.Б.* и др. Стратиграфия плиоценовых и четвертичных осадков Восточно-Тихоокеанского хребта и Галапагосской срединной зоны по планктонным микроорганизмам // Систематика, экология и биостратиграфическое значение микроорганизмов. М.: Наука, 1983. С. 94–184. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 26).
- Радионова Э.П.* Нижнемиоценовые диатомы тропической зоны западной части Тихого океана // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1985. № 7. С. 62–73.
- Barron J.* Miocene to Quaternary diatom biostratigraphy of DSDP Leg 57 off Northeast Japan: Scientific party // Init. Rep. DSDP. 1980. Vol. 56/57, pt II. P. 687–694.
- Barron J.* Late Cenozoic diatom biostratigraphy and paleoceanography of the middle latitude, Eastern North Pacific // Ibid. 1981. Vol. 63. P. 507–531.
- Barron J.* Latest Oligocene through early Miocene diatom biostratigraphy of the Tropical Pacific // Mar. Micropaleontol. 1983. N 7. P. 487–515.
- Bukry D.* Coccolith stratigraphy. Deep Sea Drilling Project, Leg. 7 // Init. Rep. DSDP. 1971. Vol. 7. P. 1513–1529.
- Bukry D.* Phytoplankton stratigraphy, Central Pacific Ocean. Deep Sea Drilling Project. Leg 17 // Ibid. 1973a. Vol. 17. P. 871–890.
- Bukry D.* Silicoflagellate and diatom stratigraphy Leg 16 Deep Sea Drilling Project // Ibid. 1973b. Vol. 16. P. 815–875.
- Bukry D.* Phytoplankton stratigraphy Southwest Pacific, Deep Sea Drilling Project. Leg 30 // Ibid. 1975. Vol. 30. P. 539–548.
- Burckle L.H.* Late Cenozoic planktonic diatom zones from the Eastern Equatorial Pacific // Nova hedwigia. 1972. Bd. 39. S. 217–246.
- Burckle L.H.* Early Miocene to Pliocene diatom datum level for the equatorial Pacific // Proc. Second Work. Group Meet. Biostratigr. Datum-Planes Pacif. Neogene. IGCP. 1978. N 144. P. 25–44.
- Burckle L.H., Opdyke N.D.* Late Neogene diatom correlations in the circum Pacific // Proc. First Intern. Congr. Pacif. Neogene Stratigr. Tokyo, 1976. P. 255–284.
- Coulbourn W.T., Hesse R., Azema L., Shiki T.* A summary of the sedimentology of Deep Sea Drilling Project Leg 67 sites: The Middle America trench and slope off Guatemala – an active margin transect // Init. Rep. DSDP. 1982. Vol. 67. P. 747–758.
- Ehrenberg C.G.* Mikrogeologie des Erden und Felsen schaffende Wiken des unsichtbar kleinen selbständigen Lebens auf der Erde. Leipzig, 1854. 374 S.
- Gombos A.* Fossil diatoms from Leg 7 Deep Sea Drilling Project // Micropaleontology. 1975. Vol. 21, N 3. P. 306–334.
- Harper H., Rider I., Abbott W.* Diatom biostratigraphy of sites 494, 496 and 497, Deep Sea Drilling Project. Leg 67 // Init. Rep. DSDP. 1982. Vol. 67. P. 447–455.
- Jousé A.P.* Diatoms in the Oligocene-Miocene biostratigraphic zones of the tropical areas of Pacific Ocean // Nova hedwigia. 1973. Bd. 45. S. 333–357.
- Jousé A.P., Kasarina G.K., Mukhina V.V.* Distribution of diatoms in Pliocene and Pleistocene deposits from the Middle America trench off Guatemala // Init. Rep. DSDP. 1982. Vol. 67. P. 747–758.
- Kanaya T., Koizumi I.* The progress in the younger Cenozoic diatom biostratigraphy in the Northern circum-Pacific region // J. Mar. Geol. Soc. Jap. 1970. Vol. 6, N 2. P. 47–66.
- Keller G., Barron J.* Integrated planktic foraminiferal and diatom biochronology for the Northeast Pacific and the Monterey formation // Sec. Soc. Econ. Paleontol. Miner. 1981. P. 43–54.
- Keller G., Barron J.* Paleocceanographic implications of Miocene deep-sea hiatuses // Bull. Geol. Soc. Amer. 1983. Vol. 94, N 5. P. 590–613.
- Keller G., Barron J.A., Burckle L.H.* Paleomagnetic stable isotope, carbonate and microfossil stratigraphies in Upper Miocene sediments in the North Pacific Ocean // Mar. Micropaleontol. 1982. N 7. P. 327–357.
- Koizumi I.* Diatom biostratigraphy in the North Pacific region // Proc. First Intern. Congr. Pacif. Neogene Stratigr. Tokyo, 1977. P. 235–253.
- Martini F., Worsley T.* Tertiary calcareous nannoplankton from the Western Equatorial Pacific // Init. Rep. DSDP. 1971. Vol. 7. P. 1471–1508.

Poore R., Barron J., Addicott D. Biostratigraphy of the Northern Pacific Miocene // Pacific Neogene datum planes. Tokyo: Univ. Tokyo press, 1984.

Roth P. Calcareous nannofossils Leg 17, Deep

Sea Drilling Project // Init. Rep. DSDP. 1973. Vol. 17. P. 675–796.

Shafic S. Nannofossil biostratigraphy of the Southwest Pacific, Deep Sea Drilling Project Leg 30 // Ibid. 1975. P. 549–598.

Diatoms and nannoplankton of the Central Pacific Lower-Middle Miocene

N.G. Muzyl'ov, E.P. Radionova

According to the DSDP Sites for the Central Pacific the diatom and nannoplankton stratigraphical subdivision is made. The Lower-Middle Miocene interval is subdivided into 7 diatom zones. For nannoplankton subdivision the Buckry's scale is used. The diatom zones age is determined by correlation with nannoplankton scale. Coincidence with a number of zones' boundaries for the Middle Miocene siliceous and carbonate plankton is shown; that allows to speak about certain evolutionary synchrony of both the groups at this interval.

УДК 563.12:551.736.1

Т.Н. ИСАКОВА

Геологический институт Академии Наук СССР

**О ПЕРЕИМЕНОВАНИИ ВИДА *DAIXINA POSTSOKENSIS* ISAKOVA,
1986 ИЗ ОТЛОЖЕНИЙ АССЕЛЬСКОГО ЯРУСА САМАРСКОЙ ЛУКИ**

В 1986 г. было опубликовано описание *Daixina postsokensis* Isakova, sp. nov. (Исакова, 1986, с. 52, табл. IX, фиг. 3–5). Однако в том же 1986 г. вышла работа, в которой В.И. Давыдовым также описан новый вид *Daixina (Ultradaixina) postsokensis* Davydov (Давыдов, 1986, с. 116–117, табл. XII, фиг. 1) из отложений нижней части ассельского яруса Дарваза. Вследствие того что *Daixina postsokensis* Isakova, 1986, описанная из отложений нижней части ассельского яруса Самарской Луки, отличается от *D. (Ultradaixina) postsokensis* Davydov, 1986, нами предлагается переименовать *D. postsokensis* Isakova в *D. pseudosokensis* Isakova. Новое название указывает на близость этого вида с видом *Daixina sokensis* (Raus.) из гжельского яруса Самарской Луки.

**On giving a new name to species *Daixina postsokensis*
Isakova from the asselian stage deposits of the Samara Bend**

T.N. Isakova

Instead of *Daixina postsokensis* Isakova the author suggests the name *Daixina pseudosokensis* Isakova since the first name turned out to be preoccupied.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

К статье С.Т. Ремизовой

Т а б л и ц а

Оригиналы хранятся в коллекции № 204 Института геологии КОМИ филиала Академии наук СССР

Фиг. 1–8. *Pseudofusulina indigaensis* Grozdilova et Lebedeva

1 – экз. 204/4, 2 – экз. 204/5, 3 – экз. 204/6, 4 – экз. 204/7, 5 – экз. 204/8, 6 – экз. 204/9, 7 – экз. 204/10, 8 – экз. 204/11; осевые сечения; увеличение во всех случаях 7,5; нижняя пермь, сакмарский ярус, илибейский горизонт; Северный Тиман, р. Сула, обн. 11.

К статье Т.Н. Горбачик, О.Г. Козловой (табл. I–IV)

Т а б л и ц а I

Фиг. 1–3. *Hedbergella trocoidea* (Gandolfi)

1 – экз. № Г-11–46, без обработки щелочью: 1а – с пупочной стороны, × 150, 1б – фрагмент поверхности камеры (четвертая от конца), × 3000; 2 – экз. № 1 (фрагмент 1), обработан щелочью, наружная поверхность камеры: 2а – то же, сферолиты кальцита, × 800, 2б – то же, каждый сферолит распадается на более дробные кристаллические элементы – группы столбиков, состоящих из кристаллов кальцита, × 5000; 3 – экз. № 1 (фрагмент 4), обработан щелочью, наружная поверхность камеры, × 1980. Нижний мел (средний апт) Крыма (окрестности Симферополя).

Т а б л и ц а II

Фиг. 1, 2. *Hedbergella trocoidea* (Gandolfi)

1 – экз. № 1 (фрагмент 1), кристаллы, кальцита, слагающие сферолиты, × 20000; 2 – экз. № 1 (фрагмент 2), обработан щелочью, видна внутренняя и частично наружная поверхность камеры (слева): 2а – × 800; 2б, в – то же, участок наружной поверхности камеры; видны гексагональные кристаллы кальцита, образующие столбики; 2б – × 5000, 2в – более крупные кристаллические соединения; × 20000. Нижний мел (средний апт) Крыма (окрестности г. Симферополя).

Т а б л и ц а III

Фиг. 1, 2. *Globuligerina oxfordiana* (Grigelis)

1 – экз. № Г 1–2, с пупочной стороны, раковина не обработана щелочью, × 700; 2а, б, в – экз. № 2, раковина обрабатывалась щелочью 20 мин; спиральная сторона, 2а – × 500, 2б, в – то же, видны группы кристаллических соединений арагонита, 2б – × 2500, 2в – × 5000. Верхняя юра (оксфорд) Костромской области (с. Макарьево).

Т а б л и ц а IV

Фиг. 1. *Globuligerina oxfordiana* (Grigelis)

Экз. № 3, пупочная сторона, раковина обрабатывалась щелочью 50 мин; 1а – × 500, 1б – × 1000, 1в, г – × 5000; видны сферолиты, состоящие из столбиков, сложенных из прямоугольных кристаллов арагонита. Верхняя юра (оксфорд) Костромской области (с. Макарьево).

К статье Т.Н. Горбачик, К.И. Кузнецовой и Е.А. Успенской (табл. I–IV)

Изображенные экземпляры происходят из верхнеюрских и нижнемеловых отложений Кафанского района Армянской ССР. Коллекция № 4648 хранится в Геологическом институте Академии наук СССР.

Т а б л и ц а I

Экземпляры, изображенные на фиг. 1, 18, происходят из отложений оксфорда, остальные – из кимериджа–титона.

- Фиг. 1. *Quadryina vazazi* Cushman et Glazewski
Экз. № 4648/1, продольное сечение, × 100.
- Фиг. 2. *Marssonella* aff. *domeziana* Dain
Экз. № 4648/2, продольное сечение, × 100.
- Фиг. 3. *Mauncina* ? sp.
Экз. № 4648/2, субэкваториальное сечение, × 100.
- Фиг. 4. *Marssonella* sp.
Экз. № 4648/4, косое сечение, × 100.
- Фиг. 5. *Quinqueloculina* ? sp.
Экз. № 4648/5, поперечное сечение, × 100.
- Фиг. 6. *Glomospira charoides* (Parker et Jones)
Экз. № 4648/6, поперечное сечение, × 100.
- Фиг. 7. *Ammobaculites hagni* Bhalla et Abbas
Экз. № 4648/7, продольное сечение, × 45.
- Фиг. 8, 17. *Nautiloculina* cf. *oolitica* Mohler
8 – экз. № 4647/8, косое сечение, × 100;
17 – экз. № 4648/17, косое сечение, × 45.
- Фиг. 9. *Glomospira gordialis* (Parker et Jones)
Экз. № 4648/9, поперечное сечение, × 100.
- Фиг. 10, 11. *Trocholina alpina* Leupold
10 – экз. № 4648/10, продольное сечение, × 45;
11 – экз. № 4648/11, поперечное сечение у основания, × 45.
- Фиг. 12. *Ammobaculites* aff. *verus* Dain
Экз. № 4648/12, продольное сечение, × 100.
- Фиг. 13. *Sigmoilina* cf. *microcostata* Danitch
Экз. № 4648/13, продольное сечение, × 100.
- Фиг. 14. *Quinqueloculina* aff. *mitchurini* Dain
Экз. № 4648/14, косое сечение, × 100.
- Фиг. 15. *Trocholina* sp.
Экз. № 4648/15, косое сечение, × 45.
- Фиг. 16. *Quinqueloculina* sp.2
Экз. № 4648/16, косое сечение, × 100.
- Фиг. 18. *Reophax* cf. *scorpiuris* Montfort
Экз. № 4648/продольное сечение, × 100.

Т а б л и ц а II

Все экземпляры происходят из отложений титона; все увеличения даны в 100 раз, за исключением фиг. 7 – в 45 раз.

- Фиг. 1. *Charentia evoluta* Gorbatchik
Экз. № 4648/19, экваториальное сечение.
- Фиг. 2. *Textularia* sp.
Экз. № 4648/20, продольное сечение.
- Фиг. 3. *Everticyclammina virgulina* Koechlin
Экз. № 4648/21, экваториальное сечение.
- Фиг. 4, 5. *Quadryina* aff. *bucowiensis* Cushman et Glazewski
4 – экз. № 4648/22, продольное сечение; 5 – экз. № 4648/23, косое сечение.
- Фиг. 6. *Ammobaculines* ? aff. *labyrinthangensis* Dain
Экз. № 4648/24, продольное сечение.
- Фиг. 7. *Pseudocyclammina lituus* (Yokoymo)
Экз. № 4648/25, продольное сечение.
- Фиг. 8. *Lenticulina* sp.
Экз. № 4648/26, экваториальное сечение.
- Фиг. 9. *Astacolus* sp.
Экз. № 4648/27, последняя камера, поперечное сечение.
- Фиг. 10. *Spirillina neosomiana* Mjatluk
Экз. № 4648/28, экваториальное сечение.
- Фиг. 11. *Dentalina nana* Reuss
Экз. № 4648/29, продольное сечение
- Фиг. 12. *Saracenaria* sp.
Экз. № 4648/30, продольное сечение.

- Фиг. 13. *Discorbis* ? sp.
Экз. № 4648/31, продольное сечение.
- Фиг. 14. *Pseudonodosaria humilis* (Roemer)
Экз. № 4648/32, продольное сечение.
- Фиг. 15. *Dentalina* sp.
Экз. № 4648/33, обломок, продольное сечение.

Т а б л и ц а III

Все экземпляры происходят из отложений берриаса–валанжина; все увеличения даны в 100 раз, за исключением фиг. 1, 2, 4, 5 – в 45 раз.

- Фиг. 1, 2, 4. *Trocholina alpina* (Leupold)
1 – экз. № 4648/34, продольное сечение; 2 – экз. № 4648/35, поперечное сечение; 4 – экз. № 4648/36, косое продольное сечение.
- Фиг. 3. *Trocholina molesta* Gorbachik
Экз. № 4648/37, продольное сечение.
- Фиг. 5. *Pseudobolivina* sp.
Экз. № 4648/38, продольное сечение.
- Фиг. 6, 7. *Textularia* sp. 1
6 – экз. № 4648/39, 7 – экз. № 4648/40, продольное сечение.
- Фиг. 8. *Pseudocyclammina*? sp. 2
Экз. № 4648/41, поперечное косое сечение.
- Фиг. 9. *Pseudocyclammina* sp. 1
Экз. № 4648/42, продольное сечение.
- Фиг. 10. *Nautiloculina* aff. *oolithica* Mohler
Экз. № 46/43, субпоперечное сечение.
- Фиг. 11. *Gaudryina* sp.
Экз. № 4648/44, продольное сечение.
- Фиг. 12. *Textularia crimica* (Gorbachik)
Экз. № 4648/45, продольное сечение.
- Фиг. 13, 14. *Verneuilinoides subminuta* Gorbachik
13 – экз. № 4648/46, продольное сечение; 14 – экз. № 4648/47, поперечное сечение.
- Фиг. 15, 16. *Melathrokerion spiralis* Gorbachik
15 – экз. № 4648/48, косое продольное сечение; 16 – экз. № 4648/49, субэкваториальное сечение.

Т а б л и ц а IV

Все экземпляры происходят из отложений берриаса–валанжина, за исключением 4 и 6 – из готерива; фиг. 4, 7 даны с увеличением в 45 раз, остальные – в 100 раз.

- Фиг. 1. *Kilianina*? sp.
Экз. № 4648/50, продольное сечение апикальной части.
- Фиг. 2. *Globospirillina* ? sp.
Экз. № 4648/51, продольное сечение.
- Фиг. 3. *Everticyclammina* sp.
Экз. № 4648/52, поперечное сечение.
- Фиг. 4. *Haplophragmoides* cf. *vocontianus* Moullade
Экз. № 4648/53, продольное сечение.
- Фиг. 5. *Saracenaria* cf. *valanginiana* Bartenstein et Brand
Экз. № 4648/54, продольное сечение.
- Фиг. 6. *Gaudryina neocomiana* Chalilov
Экз. № 4648/55, продольное сечение.
- Фиг. 7. *Patellina feifeli* Paalzow
Экз. № 4648/56, продольное сечение.
- Фиг. 8. *Spirophthalmidium inflatum* Antonova
Экз. № 4648/57, поперечное сечение.
- Фиг. 9. *Trochammina* sp.
Экз. № 4648/58, поперечное сечение.
- Фиг. 10. *Melathrokerion* ? sp.
Экз. № 4648/59, поперечное сечение, молодая особь.

Т а б л и ц а

- Фиг. 1. Строение глауконит-фосфатной глобули
Чешуйки — глауконит, овальные частицы — коллофан, СЭМ.
Фиг. 2а, б. Зерно глауконита с включениями гидроокислов железа
2а — зональное и пятнистое расположение глобулярных частиц гидроокислов железа (черное)
в зерне глауконита, $\times 30$, проходящий свет; 2б — глобули гидроокислов железа с игольчатыми
частицами нонтронита по периферии, СЭМ.

К статье Э.П. Радионовой (табл. I—VI)

Т а б л и ц а I

- Фиг. 1—3. Строение двугубого выроста с внутренней стороны створки:
1 — *Actinocyclus ingens*, 66.0-2-3, 50—52 см; 2 — *Coscinodiscus ingens*, 66.0-2-3, 50—52 см; 3 —
Cestodiscus quadrus, 66.1-7-2, 50—52 см.
Фиг. 4—8. *Cestodiscus trinitalis* Grunov
4 — наружная сторона створки с вогнутым центром, вид сбоку, 66.1-7-2, 50—52 см; 5—7 — вид
створки сверху и деталь, 66.1-8-6, 50—52 см; 6 — вид сбоку, структура загиба, видны отвер-
стия лабиатных выростов, гиалиновые полоски, идущие от загиба и гиалиновые ободки во-
круг отверстий выростов.

Т а б л и ц а II

- Фиг. 1, 2. *Actinocyclus ingens* Ralf
1 — наружная сторона створки; 2 — строение загиба и ложного узелка, 66.0-2-3, 50—52 см.
Фиг. 3—5. *Cestodiscus pulchellus* Greville
Внешняя сторона створки; 3 — 66.1-8-6, 50—52 см; 4, 5 — 66.0-2-2, 50—52 см; вид сверху и
сбоку, видно нарастание дополнительного слоя кремнезема.
Фиг. 6—8. *Cestodiscus parmula* Castracane
6 — 166-8-2, 50—52 см, $\times 900$; 7 — 166-8-6, 50—52 см, $\times 1000$; 8 — 166-7-4, 50—52 см, вид створ-
ки сбоку.

Т а б л и ц а III

- Фиг. 1. *Cestodiscus coronatus* Castracane
166-7-3, 50—52, $\times 1000$.
Фиг. 2. *Cestodiscus trochus* Castracane
65-9-5, 50—52, $\times 900$.
Фиг. 3. *Cestodiscus intersectus* Brun
66.1-7-2, 50—52.
Фиг. 4. *Cestodiscus pulchellus* var. *maculatus* Koble (= *Cest. intersectus*)
66.0-2-3, 50—52, $\times 900$.
Фиг. 5—7. Стадии зарастания поверхности створки кремнеземом: 5 — *Cest. pulchellus* var. *maculatus*;
6, 7 — неопределимые формы; 66.0-2-2, 50—52 см, 66.0-2-3, 50—52 см.

Т а б л и ц а IV

- Фиг. 1—4. *Cestodiscus quadrus* Lohman: 1, 2 — выпуклая створка с оперкулированным ложным узел-
ком, 66.0-2-2, 50—52 см; 3 — створка с гиалиновыми полосками, доходящими до центра,
66.0-2-2, 50—52 см; 4 — слабо вогнутая створка со шелушенным наружным слоем кремнезе-
ма, 66.1-8-6, 50—52 см.
Фиг. 5—7. *Cestodiscus japonicus* Cleve: 5 — наружная сторона створки, 66.1-7-2, 50—52 см; 6 — внут-
ренняя сторона створки с обломанным краем; 7 — то же, вид сбоку, видно соотношение гиа-
линовой полоски и двугубого выроста, 66.1-7-2, 50—52 см.

Т а б л и ц а V

- Фиг. 1, 2. *Cestodiscus umbonatus* sp. nov.: 1 — 166-7-6, 50—52 см, вид сбоку; 2 — 65-9-1, 50—52 см,
 $\times 1000$.
Фиг. 3, 4. *Cestodiscus stokesianus* Greville: 3 — 66.0-2-2, 50—52 см, $\times 1000$; 4 — 166-7-4, 48—50 см.

Фиг. 5, 7. *Cestodiscus replum* Brun: 66.0-2-3, 50–52 см; 5 – наружная сторона створки, 7 – внутренняя сторона створки.

Фиг. 6. *Actinoscyclus bargoni* var. Внутренняя сторона створки, 166-7-6, 48–50 см.

Т а б л и ц а VI

Фиг. 1. *Cestodiscus praerapax* sp. nov: 166-7-1, 48–50 см; X 1000.

Фиг. 2–8. *Cestodiscus garax*: 2 – 65-9-5, 50–52 см, X 1000; 3 – наружная сторона створки с вогнутым краем, многолучевая форма, 66.1-8-6, 50–52 см; 4, 5 – то же, трехлучевая форма, вид сверху и сбоку, 66-7-2, 50–52 см; 6 – внутренняя сторона створки с прикраевым кругом двугубых выростов; 7 – наружная сторона створки с выпуклым центром, 66.1-7-2, 50–52 см; 8 – строение крупного двугубого выроста (макрорыост), 66.1-7-2, 50–52 см.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>М.Н. Соловьева</i> . Коррекция зональных фораминиферовых шкал московского яруса СССР	3
<i>Ф.Р. Бениш</i> . Ревизия систематики псевдофузулинид, рода <i>Pseudofusulina</i> Dunbar et Skinner, 1931 и близких родов	20
<i>С.Т. Ремизова</i> . Уточнение стратиграфического распространения и морфологии вида <i>Pseudofusulina indigaensis</i> Grozdilova et Lebedeva, 1961	54
<i>А.А. Сабиров</i> . О систематике и таксономическом ранге паратурамминидей (фораминиферы)	60
<i>А.В. Джечкураева</i> . К систематике родов <i>Pseudostaffella</i> и <i>Neostaffella</i> (фузулиниды)	71
<i>М.Н. Соловьева</i> . О статусе и объеме рода <i>Schellwienia</i> Staff et Wedekind, 1910	76
<i>С.А. Семина, М.Н. Соловьева, Ф.Р. Бениш</i> . К установлению рода <i>Anderssonites</i> Syomina, Solovieva et Bensch, gen. nov.	78
<i>Т.Н. Горбачик, О.Г. Козлова</i> . Микроструктура стенки раковины планктонных фораминифер <i>Hedbergella</i> и <i>Globuligerina</i>	81
<i>Т.Н. Горбачик, К.И. Кузнецова, Е.А. Успенская</i> . Стратиграфическая приуроченность комплексов фораминифер в карбонатных разрезах верхней юры и нижнего мела Малого Кавказа	85
<i>В.А. Крашенинников, В.И. Муравьев, Д.И. Головин, А. Швеки, Р. Хелу, Х. Нсейр</i> . Стратиграфия, литология и глауконитовые горизонты палеогеновых отложений Пальмирид (Сирия)	92
<i>Н.Г. Музылев, Е.А. Пижонкова, К.А. Ходжахмедов</i> . Стратиграфия нижнего палеогена Южной Туркмении (Западный Копетдаг, Малый Балхан, Гяурский Копетдаг) по наннопланктону	114
<i>Г.И. Кармишина, И.Ю. Неуструева</i> . История развития пресноводных остракод в мезозое и кайнозое Евразии	127
<i>Э.П. Радионова</i> . Морфология диатомей рода <i>Cestodiscus</i> из нижне-среднемиоценовых отложений тропической зоны Тихого океана	141
<i>Н.Г. Музылев, Э.П. Радионова</i> . Диатомей и наннопланктон нижнего—среднего миоцена центральной части Тихого океана	155
<i>Т.Н. Исакова</i> . О переименовании вида <i>Daixina postsokensis</i> Isakova, 1986 из отложений асельского яруса Самарской луки	165

CONTENTS

<i>Solovieva M.N.</i> Correction of the USSR Moskovian stage zonal foraminiferal scales	3
<i>Bensh F.R.</i> Revision of the Pseudofusulins systematics, the genus <i>Pseudofusulina</i> Dunbar et Skinner, 1931 and similar genera	20
<i>Remisova S.T.</i> Stratigraphical distribution and morphology determination of the <i>Pseudofusulina</i> <i>indigaensis</i> Grozdilova et Lebedeva, 1961	54
<i>Sabirov A.A.</i> On systematics and taxonomical range of Parathuramminidea (Foraminifera)	60
<i>Dzenchuraeva A.V.</i> To the systematic of the <i>Pseudostaffella</i> and <i>Neostaffella</i> (Fusulinida)	71
<i>Solovieva M.N.</i> On the status and volume of the genus <i>Schellwienia</i> Staff et Wedekind, 1910	76
<i>Semina S.A., Solovieva M.N., Bensh F.R.</i> On determining the genus <i>Anderssonites</i> <i>Syomina</i> , <i>Solovieva</i> et <i>Bensh</i> , gen. nov.	78
<i>Gorbatchik T.N., Kozłowa O.G.</i> Shell microstructure of the planktonic foraminifera of <i>Hedbergella</i> and <i>Globuligerina</i>	81
<i>Gorbatchik T.N., Kuznetsova K.I., Uspenskaja E.A.</i> Stratigraphic position of foraminiferal assemblages in the Upper Jurassic and Lower Cretaceous carbonate deposits of the Malyi Caucasus	85
<i>Krashentnnikov V.A., Muraviev V.I., Golovin D.I., Shweki A., Helou R., Nseir H.</i> Stratigraphy, lithology and glauconitic horizons of Palmirids Paleogene deposits (Syria)	92
<i>Muzyl'ov N.G., Pizhonkova E.A., Khodjakhmedov K.A.</i> Nannoplankton stratigraphy of the Lower Paleogene of the South Turkmenia (West Kopetdag, Malyi Balkhan, Cjaur's Kopetdag)	114
<i>Karmishina G.I., Neustrueva I.J.</i> Freshwater Ostracoda development history in Eurasian Mesozoic and Cenozoic	127
<i>Radionova E.P.</i> Diatom morphology of the genus <i>Cestodiscus</i> from the Lower-Middle Miocene deposits of the Pacific tropical zone.	141
<i>Muzyl'ov N.G., Radionova E.P.</i> Diatoms and nannoplankton of the Central Pacific Lower-Middle Miocene	155
<i>Isakova T.N.</i> On giving a new name to species <i>Daixina postsokensis</i> <i>Isakova</i> from the asselian stage deposits of the Samara Bend.	165

УДК 563.1

Коррекция зональных фораминиферовых шкал московского яруса СССР. Соловьева М.Н. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

В статье на достаточном материале проведена коррекция зональных фораминиферовых шкал московского яруса. Согласно произведенному уточнению стандартной шкалы яруса предлагается новая модель корреляции. Вносятся предложения по усовершенствованию региональных унифицированных и корреляционных схем Русской плиты и Средней Азии, а также предложения по усовершенствованию общей шкалы карбона СССР.

Библиогр.: 42 назв.

УДК 563.125

Ревизия систематики псевдофузулинид рода *Pseudofusulina* Dunbar et Skinner, 1931 и близких родов. Бенш Ф.Р. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29)

На основе ревизии псевдофузулинид предлагается повысить таксономический ранг группы до семейства *Pseudofusulinidae*, в состав которого входят три подсемейства: *Pseudofusulininae* Dutkevich, 1934, emend. M.-MacLay, 1959, *Chusenellinae* Kahler et Kahler, 1966–1967 и *Monodioxodininae* Kapnera, Ishiy et Toriyama, 1976. Семейство объединяет 28 родов, из них 12 новых. Таксономическая самостоятельность новых родов определяется с учетом морфологической обособленности, ареалов обитания, времени существования и по возможности направления изменчивости и хода эволюции.

Библиогр. 86 назв.

УДК 551.736.1/234.83/

Уточнение стратиграфического распространения и морфологии вида *Pseudofusulina indigaensis* Grozdilova et Lebedeva. Ремизова С.Т. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука; 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

Статья посвящена изучению зонального вида *Pseudofusulina indigaensis* илибейского горизонта, выделенного впервые В.П. Бархатовой на Северном Тимане. Приводится описание отложений илибейского горизонта в стратотипической местности. Устанавливается соответствие горизонта нижней зоне тастубского горизонта унифицированной схемы – зоне *Pseudofusulina moelleri*.

Ил. 1. Фототабл. 1. Библиогр. 4 назв.

УДК 563.12.

О систематике и таксономическом ранге паратурамминидей (фораминиферы). Сабиров А.А. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

В статье рассматриваются вопросы систематики и таксономического ранга паратурамминидей. Ранг паратурамминидей поднимается до отрядного. Уточняются диагнозы подотрядов, подсемейств, семейств.

Библиогр. 21 назв.

УДК 563.125.6.01

К систематике родов *Pseudostaffella* и *Neostaffella* (фузулиниды). Дженчураева А.В. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

С применением анализа мерных характеристик обосновано разделение рода *Pseudostaffella* на два: собственно *Pseudostaffella* и *Neostaffella*, предложенные А.Д. Миклухо-Маклаем.

Ил. 1. Библиогр. 8 назв.

УДК 563.2.13.

О статусе и объеме рода *Schellwienia* Staff et Wedekind, 1910. Соловьева М.Н. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

В статье рассмотрен статус и объем рода *Schellwienia* Staff et Wedekind, 1910. На основании проработки топотипического материала дан диагноз рода, определен родовой статус шельвиений и объем.

Библиогр. 7 назв.

К установлению рода *Anderssonites* *Syomina, Solovieva et Bensch, gen. nov.* Семина М.А., Соловьева М.Н., Бенш Ф.Р. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

Выделение нового рода *Anderssonites* основано на изучении топотипического материала по виду *Pseudofusulina anderssoni* (Schellwien), имеющего важное стратиграфическое значение для нижней зоны ассельского яруса.

Библиогр. 4 назв.

УДК 563.12:551.762+763

Микроструктура стенки раковины планктонных фораминифер *Hedbergella* и *Globuligerina*. Горбачик Т.Н., Козлова О.Г. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

С применением методики обработки щелочью КОН и изучения в СЭМ установлен характер микроструктуры стенки раковины у *Hedbergella troscioidea* и *Globuligerina oxfordiana*. У первого стенка сложена ромбоэдрами кальцита, у второго – прямоугольными пластинками арагонита. Кристаллы кальцита и арагонита в обоих случаях слагают столбики не совсем правильной формы, но расположенные перпендикулярно стенки раковины. Группы столбиков объединяются в небольшие кристаллические агрегаты, а последние – в сферолиты.

Фототабл. 4. Библиогр. 10 назв.

УДК 563.12:551.762+763

Стратиграфическая приуроченность комплексов фораминифер в карбонатных разрезах верхней юры и нижнего мела Малого Кавказа. Горбачик Т.Н., Кузнецова К.И., Успенская Е.А. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

На основании изучения сечений фораминифер в шифах установлены комплексы, характерные для кимериджа-титона, титона, берриаса-валанжина. Отдельные виды определены из оксфорда и готерива. Кроме того установлено присутствие некоторых дазикладациевых водорослей. Из фораминифер наиболее характерны литуолиды, атаксофрагмииды, инволютинииды и некоторые недозарниды.

Ил. 1. Фототабл. 4. Библиогр. 18 назв.

УДК 563.12(118.1)

Стратиграфия, литология и глауконитовые горизонты палеогеновых отложений Пальмирида (Сирия). Крашенинников В.А., Муравьев В.И., Головин Д.И., Швеки А., Хелу Р., Нсейр Х. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

На основании изучения ряда разрезов палеогеновых отложений Сирии (Пальмириды, Сирийская пустыня) дается их литологическая характеристика и зональное расчленение по планктонным фораминиферам (датский ярус – нижний олигоцен). Непрерывность разрезов в сочетании с обильной микрофауной позволяет рассматривать некоторые из них как возможные разрезы для установления стратотипов (ярусов, подотделов, отделов или границ между ними). Возраст подошвы зоны *Acarinina pentacamerata* оценивается в $46 \pm 1,0$ млн. лет (по калий-аргоновому и рубидий-стронциевому методам).

Ил. 3. Фототабл. 1. Библиогр. 21 назв.

УДК 582.251:551.781 (575.4)

Стратиграфия нижнего палеогена Южной Туркмении (Западный Копетдаг, Малый Балхан, Гяурский Копетдаг) по наннопланктону. Музылев Н.Г.; Пижонкова Е.А.; Ходжахмедов К.А. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

Рассмотрено распределение наннопланктона в пяти разрезах Западного Копетдага, Малого Балхана, Гяурского Копетдага. Изученный интервал в разрезах Западного Копетдага и Малого Балхана охватывает верхний маастрихт-средний эоцен. В палеогеновой части разрезов выделена стандартная последовательность наннопланктонных зон, благодаря чему уточнен возраст сумбарской, чаалджинской, данатинской и обойской свит. В Гяурском Копетдаге наннопланктон содержится в незначительных количествах, однако его находки позволяют однозначно датировать нижнюю часть наутилифовой свиты маастрихтом, а верхнюю – данием; нижнеманьшскую подсвиту ранним палеоценом, а среднеманьшскую – поздним палеоценом.

Ил. 5. Библиогр. 14 назв.

УДК 565.33.551

История развития пресноводных остракод в мезозое и кайнозое Евразии. Г.И. Кармишина, Ю.И. Неуструева // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука. 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

На основании обобщения и анализа большого фактического материала и литературных данных выявлена связь эволюции и распространения ассоциаций пресноводных остракод от изменений климата и палеогеографических условий в мезозое и кайнозое Евразии. Отмечаются два основных события, определивших развитие лимнических остракод: аридизация климата в конце юры – начале мела, вызвавшая коренную перестройку их ассоциаций, в результате которой доминирующее положение заняли ципридацеи и похолодание климата, начавшееся в олигоцене и усилившееся к концу кайнозоя, что оказало стрессовое воздействие на сообщество фауны, а затем привело к широкому расселению холодолюбивых видов в Европе и Азии. Существенные изменения в развитии остракод являются маркирующими и имеют важное значение для межрегиональных корреляций континентальных отложений.

Ил. 7. Библиогр. 93 назв.

УДК 563.12

Морфология диатомей рода *Cestodiscus* из нижне-среднемиоценовых отложений тропической зоны Тихого океана. Радионова Э.П. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

После изучения в электронном микроскопе элементов ультраструктуры проведена ревизия диатомей рода *Cestodiscus* из нижне-среднемиоценовых отложений тропической зоны Тихого океана. Показано отличие рода *Cestodiscus* от родов *Oscinodiscus*, *Aulacodiscus*, *Actinocyclus*, подчеркнута морфологическая (и генетическая?) близость с родом *Actinocyclus*. Отмечается эволюция элементов ультраструктуры в течение нижнего-среднего миоцена. Переописано 10 известных и описано 2 новых вида.

Фототабл. 6. Библиогр. 32 назв.

УДК 582.251:551

Диатомей и нанкопланктон нижнего-среднего миоцена центральной части Тихого океана. Музылев Н.Г., Радионова Э.П. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

При изучении разрезов пяти глубоководных скважин тропической области западной и восточной частей Тихого океана в нижне-среднемиоценовом интервале выделена последовательность из семи зон по диатомеям, возраст которых уточнен благодаря корреляции с нанкопланктонными зонами: 1. *Vogorovia veniamini*, 2. *Actinocyclus barroni*, 3. *Cestodiscus rapax* (нижний миоцен), 4. *Annelus californicus*, 5. *Denticulopsis nicobarica*, 6. *Actinocyclus ellipticus*, 7. *Thalassionema hiroakiensis* (средний миоцен).

Библиогр. 27 назв.

563:12.551.736.1

О переименовании вида *Daixina postsokensis* Isakova, 1986 из отложений ассельского яруса Самарской луки. Исакова Т.Н. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

Приведены причины переименования вида *D. postsokensis* Isakova в *D. pseudosokensis* Isakova.

Вопросы микропалеонтологии, вып. 29
Методы разработки зональной стратиграфии
по микроорганизмам

Утверждено к печати
Ордена Трудового Красного Знамени
Геологическим институтом
Академии наук СССР

Редактор Т.П. Бондарева
Редактор издательства Д.В. Петрова
Художественный редактор В. Алексеев
Технический редактор А.Л. Шелудченко
Корректор Л.М. Сахарова

Набор выполнен в издательстве
на наборно-печатающих автоматах

ИБ № 35645

Подписано к печати 29.09.87. Т – 15594
Формат 70×100 1/16. Бумага офсетная № 1
Гарнитура Пресс-Роман. Печать офсетная
Усл.печл. 14,3 + 2,5 вкл. Усл.кр.-отг. 17,0. Уч.-изд.л. 19,1
Тираж 600 экз. Гип. зак. 1792
Цена 3 р. 60 к.

Ордена Трудового Красного Знамени
издательство "Наука"
117864 ГСП-7, Москва В-485, Профсоюзная ул., д. 90
Ордена Трудового Красного Знамени
1-я типография издательства "Наука"
199034, Ленинград В-34, 9-я линия, 12

3 p. 60 к.

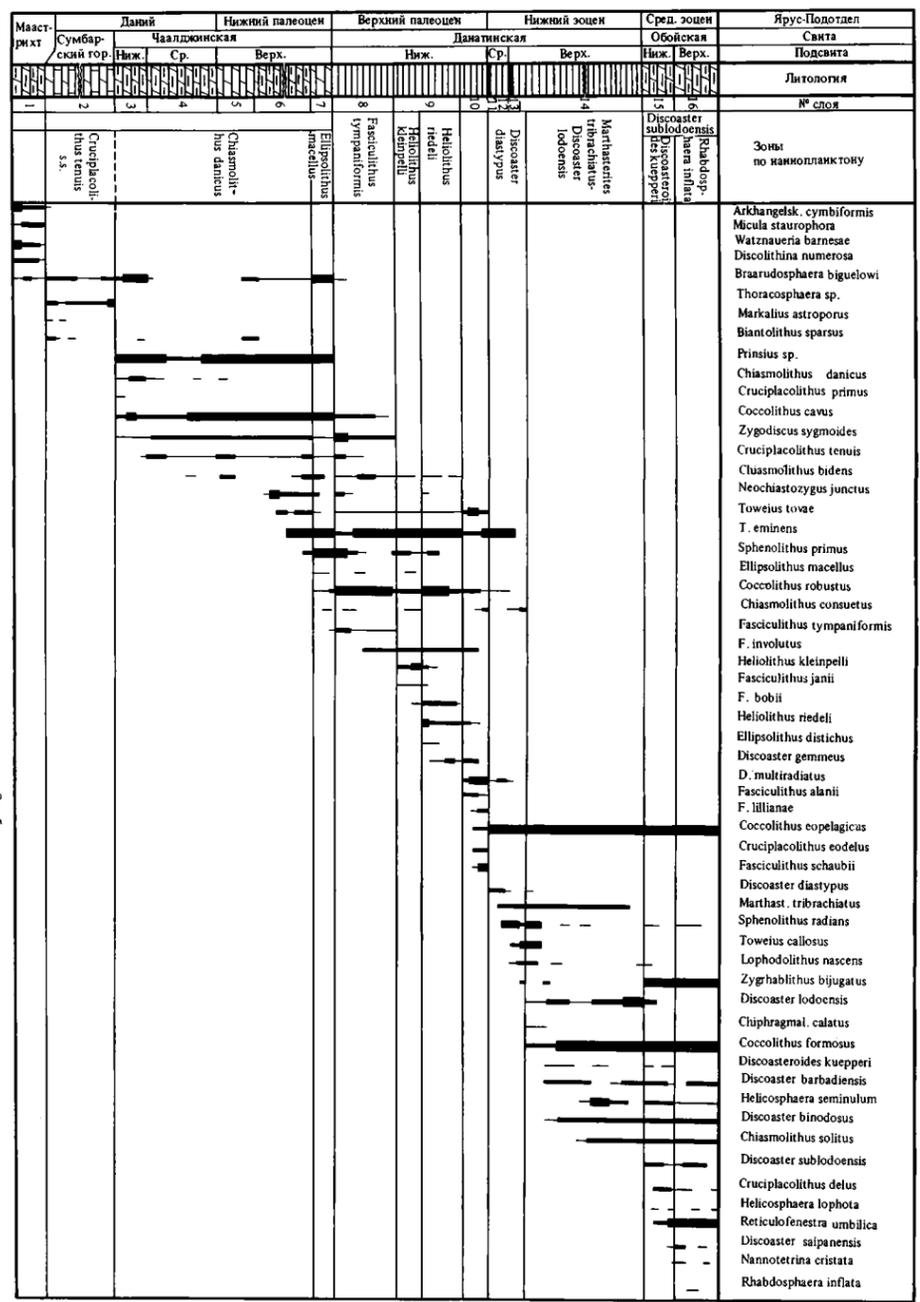


Рис. 2. Распределение нанопланктона в разрезе Сумбар. Уменьшение обозначения см. рис. 1.

К.ст. Н.Г. Музылева, Е.А. Дижонковой, К.А. Ходжахмедова

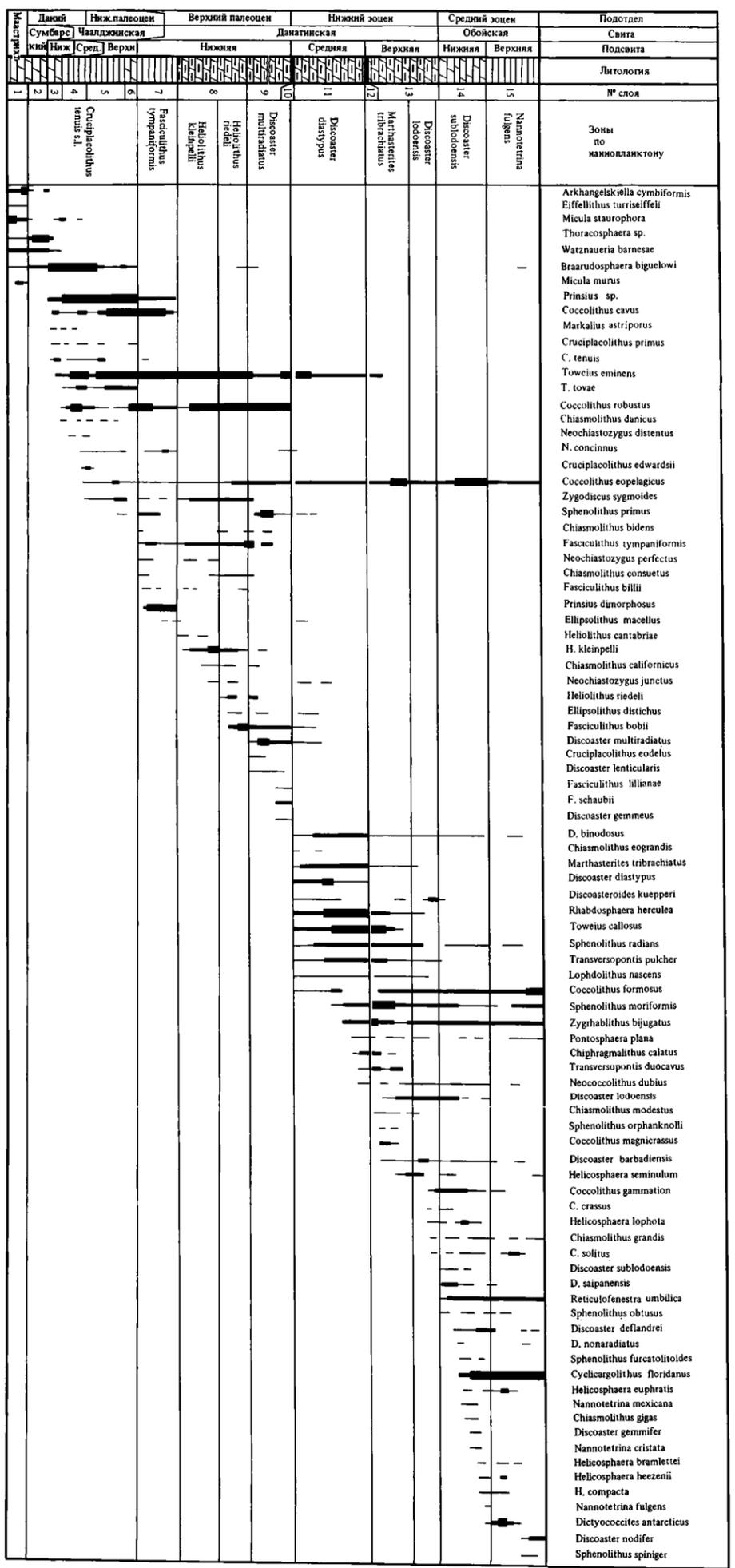


Рис. 3. Распределение нанопланктона в разрезе Кийик-Незиме. Уменьшение обозначения см. рис. 1.

К.ст. Н.Г. Музылева, Е.А. Дижонковой, К.А. Ходжахмедова

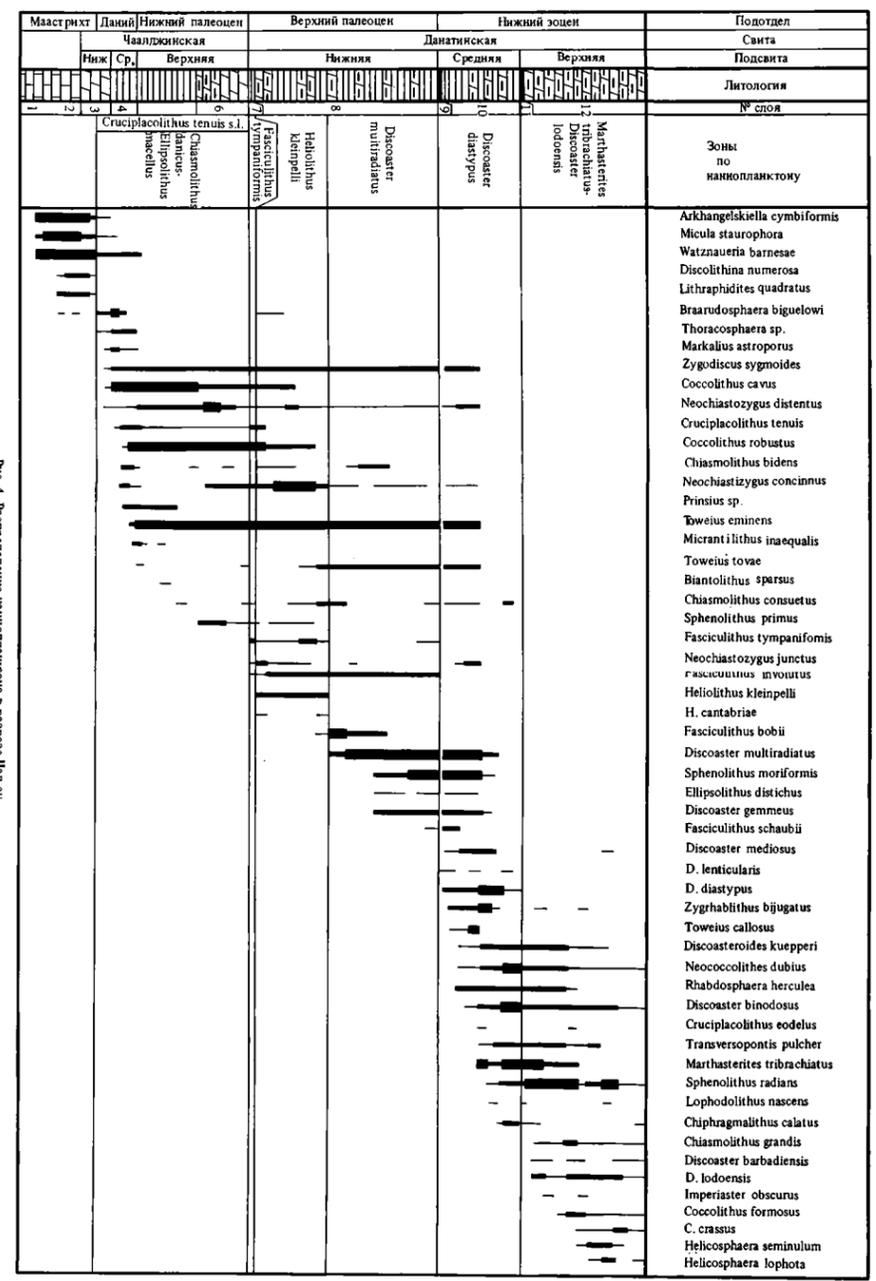
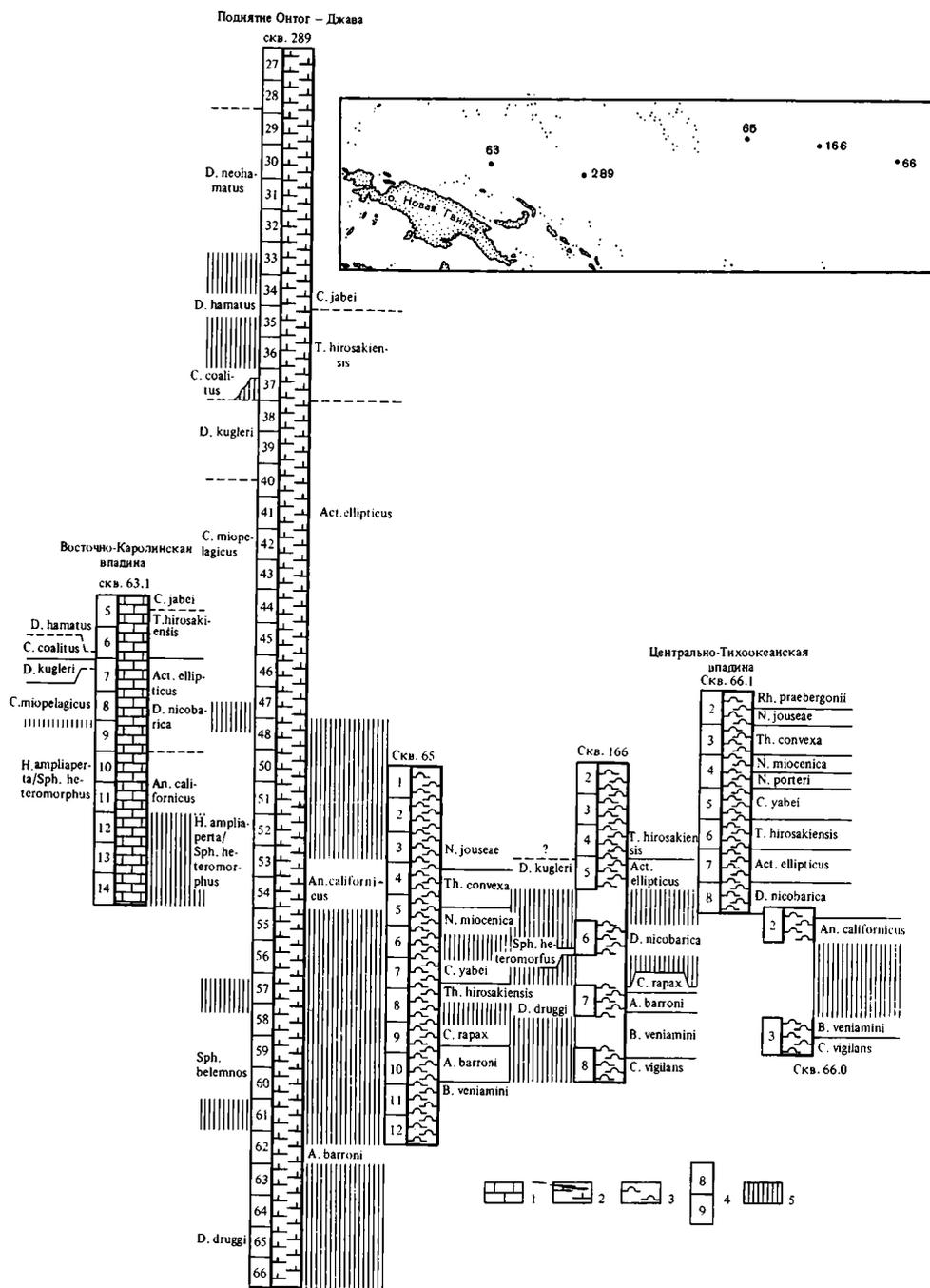


Рис. 4. Распределение нанопланктона в разрезе Парсу.

Маастрихт	Данай		Верхний палеоцен		Верхний эоцен		Подотдел Свита
	Ниж.	Ср.	Нижняя	Средняя	Верхняя	Подсвита	
							Литология
							№ слоя
							Зоны по микропланктону
							<i>Arkhangelskiella cymbiformis</i> <i>Micula staurophora</i> <i>Watznaueria barnesae</i> <i>Discolithina numerosa</i> <i>Lithraphidites quadratus</i> <i>Braarudosphaera biguelowi</i> <i>Thoracosphaera sp.</i> <i>Markalius astroporus</i> <i>Zygodiscus symoides</i> <i>Coccolithus cavus</i> <i>Neochiastozygus distentus</i> <i>Cruciplacolithus tenuis</i> <i>Coccolithus robustus</i> <i>Chiasmolithus bidens</i> <i>Neochiastozygus concinnus</i> <i>Prinsius sp.</i> <i>Toweius eminus</i> <i>Mirantolithus inaequalis</i> <i>Toweius tovae</i> <i>Biantolithus sparsus</i> <i>Chiasmolithus consuetus</i> <i>Sphenolithus primus</i> <i>Fasciculithus tympaniformis</i> <i>Neochiastozygus junctus</i> <i>Fasciculithus involutus</i> <i>Heliolithus kleinpellii</i> <i>H. cantabrie</i> <i>Fasciculithus bobii</i> <i>Discoaster multiradiatus</i> <i>Sphenolithus moriformis</i> <i>Ellipsolithus distichus</i> <i>Discoaster gemmeus</i> <i>Fasciculithus schaubii</i> <i>Discoaster mediosus</i> <i>D. lenticularis</i> <i>D. diastypus</i> <i>Zygrhablithus bijugatus</i> <i>Toweius callosus</i> <i>Discoasteroides kuepperi</i> <i>Neococcolithes dubius</i> <i>Rhabdosphaera herculea</i> <i>Discoaster binodosus</i> <i>Cruciplacolithus eodelus</i> <i>Transversopontis pulcher</i> <i>Marthasterites tribrachiatatus</i> <i>Sphenolithus radians</i> <i>Lophodolites nasens</i> <i>Chiphragmalithus calatus</i> <i>Chiasmolithus grandis</i> <i>Discoaster barbadiensis</i> <i>D. lodoensis</i> <i>Imperiaster obscurus</i> <i>Coccolithus formosus</i> <i>C. crassus</i> <i>Helicosphaera seminulum</i> <i>Helicosphaera lophota</i>



Литогеологические колонки, зональное деление и схема расположения изученных скважин
1 - микрофоссильный мел; 2 - микрофоссильный ил; 3 - радиоляриевый ил; 4 - разбивка керн; 5 - интервал, где отсутствует данная планктонная группа, либо отсутствует фактический материал. Вертикальный масштаб 1:1500

Политомическая таблица родов Pseudostaffella и Neostaffella

Признак	Градация признака	Pseudostaffella												Neostaffella																
		<i>P. antiqua</i> Duk.	<i>P. grandis</i> (Schlyk.)	<i>P. posteror</i> (Saf.)	<i>P. sefontuzkyi</i> (Saf.)	<i>P. compressa</i> (Raus.)	<i>P. paracompressa</i> Saf.	<i>P. versanoffeae</i> (Raus.)	<i>P. uralica</i> Riz.	<i>P. praegorskii</i> Raus.	<i>P. gorakvi</i> Duk.	<i>P. composita</i> Grozd. et Leb.	<i>P. mihelensis</i> Raus.	<i>N. subquadrata</i> Grozd. et Leb.	<i>N. subquadrata</i> (Saf.)	<i>N. pseudoquadrata</i> (Man.)	<i>N. leisprralis</i> (Kur.)	<i>N. parasphaeroides</i> (Lee et Chen)	<i>N. terionovae</i> (Raus. et Saf.)	<i>N. lartionovae</i> mosquensis (Raus.)	<i>N. unguilata</i> (Pursh et Leont.)	<i>N. ivanovi</i> (Raus.)	<i>N. khotunensis</i> (Raus.)	<i>F. proozawai</i> Kur.	<i>N. ozawai</i> (Lee et Chen)	<i>N. ozawai compacta</i> (Man.)	<i>N. zysranica</i> (Raus. et Saf.)	<i>N. rostovevii</i> (Raus.)	<i>N. sphaeroides</i> (Ehrenb.)	
Форма раковины	I. Округло-четырёхугольная	-	-	-	-	-	-	-	0,33	0,32	-	0,36	0,66	0,84	0,90	0,46	1,00	-	1,00	0,73	1,00	1,00	-	-	1,00	0,14	1,00	1,00		
	а) слегка вытянутая по оси навивания	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	0,17	0,33	0,34	0,16	0,10	-	-	1,00	-	0,27	-	-	-	-	0,90	-	0,86	-	-	
	б) слегка сжатая по оси навивания	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
II. Сферическая и субсферическая	а) сферическая	0,72	0,48	0,50	-	-	0,20	-	0,07	0,17	0,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	б) субсферическая и наutilusовидная	0,06	-	-	-	-	-	-	-	0,30	-	-	0,64	-	-	0,54	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	-	-	-	-	
	в) сферическая, слегка сжатая по оси навивания	0,22	0,52	0,50	1,00	1,00	0,80	1,00	0,93	0,10	0,22	0,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	
Стенка раковины	I. Трёхслойная: тектум, приматека, наружный текториум	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,00	0,80	1,00	1,00	1,00	0,84	1,00	0,84	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
	II. Четырёхслойная: наружный текториум, тектум, диафанотека, внутренний текториум	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20	-	-	0,20	-	-	-	0,16	-	0,16	-	0,50	-	-	-	-	-	
Хоматы	1. Округлые	0,25	0,28	0,57	0,48	1,00	0,41	1,00	0,27	0,50	0,17	0,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2. Треугольные	0,68	-	-	-	-	0,24	-	0,53	0,05	0,61	0,18	0,64	-	-	0,29	-	-	-	-	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	
	3. Треугольные с почти вертикальной поверхностью, обращенной к устью	0,07	0,72	0,43	0,58	-	0,35	-	0,20	0,45	0,22	0,28	0,18	-	-	-	0,71	0,54	-	0,16	-	-	-	-	-	0,07	-	-	-	
	4. Ленточные, не доходящие до полюсов	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,18	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5. Ленточные, доходящие до полюсов	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,80	1,00	1,00	1,00	-	1,00	0,46	1,00	0,84	1,00	1,00	-	1,00	1,00	0,93	1,00	1,00	
Размеры раковины	1. Длина, мм																													
	а) незначительная 0,20-0,30	0,062	-	-	0,06	-	-	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	б) средняя 0,30-0,50	0,43	0,12	0,14	0,43	0,66	0,44	0,10	0,80	0,50	0,30	0,40	0,09	0,16	-	-	0,20	-	-	0,50	0,02	0,76	0,25	0,84	-	-	0,06	-	-	
	в) умеренная 0,50-0,70	0,43	0,70	0,57	0,50	0,34	0,56	-	0,20	0,37	0,55	0,60	0,82	0,40	-	-	0,80	0,40	-	0,50	0,11	0,86	0,75	0,16	0,50	-	0,20	-	-	
	г) значительная 0,70-1,00	0,08	0,18	0,29	0,01	-	-	-	-	0,13	0,15	-	0,09	0,44	1,00	1,00	-	0,60	1,00	-	0,88	-	-	-	0,50	1,00	0,74	1,00	1,00	1,00
Пупки	2. Диаметр, мм																													
	а) маленький 0,20-0,30	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	б) средний 0,30-0,50	0,39	0,14	0,36	0,20	0,34	0,22	1,00	0,26	0,43	0,12	-	-	-	-	-	0,15	-	-	-	-	0,34	0,25	0,23	-	-	-	-	-	
	в) большой 0,50-0,70	0,45	0,50	0,50	0,43	0,66	0,77	-	0,74	0,27	0,50	0,90	0,18	0,30	-	-	-	0,25	-	0,40	0,07	0,16	0,65	0,54	-	-	0,06	-	-	
	г) очень большой 0,70-1,00	0,09	0,36	0,14	0,37	-	0,01	-	-	0,30	0,38	0,10	0,82	0,70	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,60	0,93	-	0,10	0,23	1,00	1,00	0,94	1,00	1,00	
Темп разворачивания спирали	1. Тесное, L до 35°	0,64	0,50	0,56	0,57	0,10	0,38	1,00	0,14	0,45	0,80	-	0,81	-	-	-	0,80	0,60	-	1,00	-	1,00	-	0,23	1,00	1,00	1,00	-	-	
	2. Сравнительно свободное, L 35-50°	0,36	0,50	0,44	0,43	0,80	0,62	-	0,86	0,55	0,20	1,00	0,19	1,00	1,00	1,00	0,20	0,40	1,00	-	1,00	-	1,00	0,54	-	-	-	-	-	
	3. Свободное L > 50°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,23	-	-	-	-	-
	Общее для всех оборотов	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,80	1,00	1,00	0,86	0,85	1,00	0,85	0,92	1,00	1,00	-	1,00	1,00	0,80	1,00	1,00
Положение оси навивания	Эндотирриное в юношеской стадии	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	-	-	0,14	0,15	-	0,15	0,08	-	-	1,00	-	-	-	-	-	