

И. А. ШАМРАН

**НЕКОТОРЫЕ ФОРМЫ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ И ПАЛЕОГЕНОВЫХ  
КОККОЛИТОВ И ДИСКАОСТЕРОВ НА ЮГЕ  
РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ**

В современных морских водоемах большое развитие имеют планктонные известковистые организмы из группы жгутиковых водорослей, известных под именем кокколитофоридов. Среди этой группы наиболее известными являются собственно кокколитофориды и дискоастеры. Особенного распространения эти организмы достигали в прошлые эпохи — юра, мел, третичное время, являясь нередко породообразующим фактором. В отложениях более древних эпох эти органические остатки не доказаны, хотя их участие в формировании древних карбонатных пород не исключается. Кокколитофориды имеют также большое биостратиграфическое значение. Нашими исследованиями [7, 8] многих третичных разрезов Дона, Волги и Северного Кавказа, а также исследованиями В. П. Маслова [6] меловых отложений Грузии была установлена важная стратиграфическая значимость данных организмов.

Изучение современных представителей кокколитофорид показало, что они являются микроскопическими одноклеточными организмами, обычно шарообразной формы (коккосфера). Клетка заключает в себе ядро и хроматофоры и несет один или два жгутика. С поверхности коккосфера одета уплотненной оболочкой, несущей многочисленные известковистые пластинки, так называемые кокколиты. Формы и строение последних весьма разнообразны, но постоянны для отдельных групп.

Среди меловых и палеогеновых отложений наибольшее распространение имеют кокколиты в виде правильных дисковидных или эллипсоидальных пластинок, в которых почти всегда хорошо различаются краевой ободок и срединная площадка. Характер этих элементов для различных представителей меняется, что принимается большинством исследователей в качестве родовых и видовых признаков.

Род *Tremalithus* Kamptner, 1949*Tremalithus eopelagicus* Braml. et Ried.

табл. I, рис. 1

1954. *Tremalithus eopelagicus* Braml. et Ried. J. of paleont., vol. 28, N 4, p. 392 pl. 38, fig. 2a.

Кокколит слегка эллиптический с заметно штриховатым однослойным краевым ободком. Внутренняя часть представляет собой тонкую, гладкую, прободенную в середине мембрану. Размеры кокколита 12—15 м.

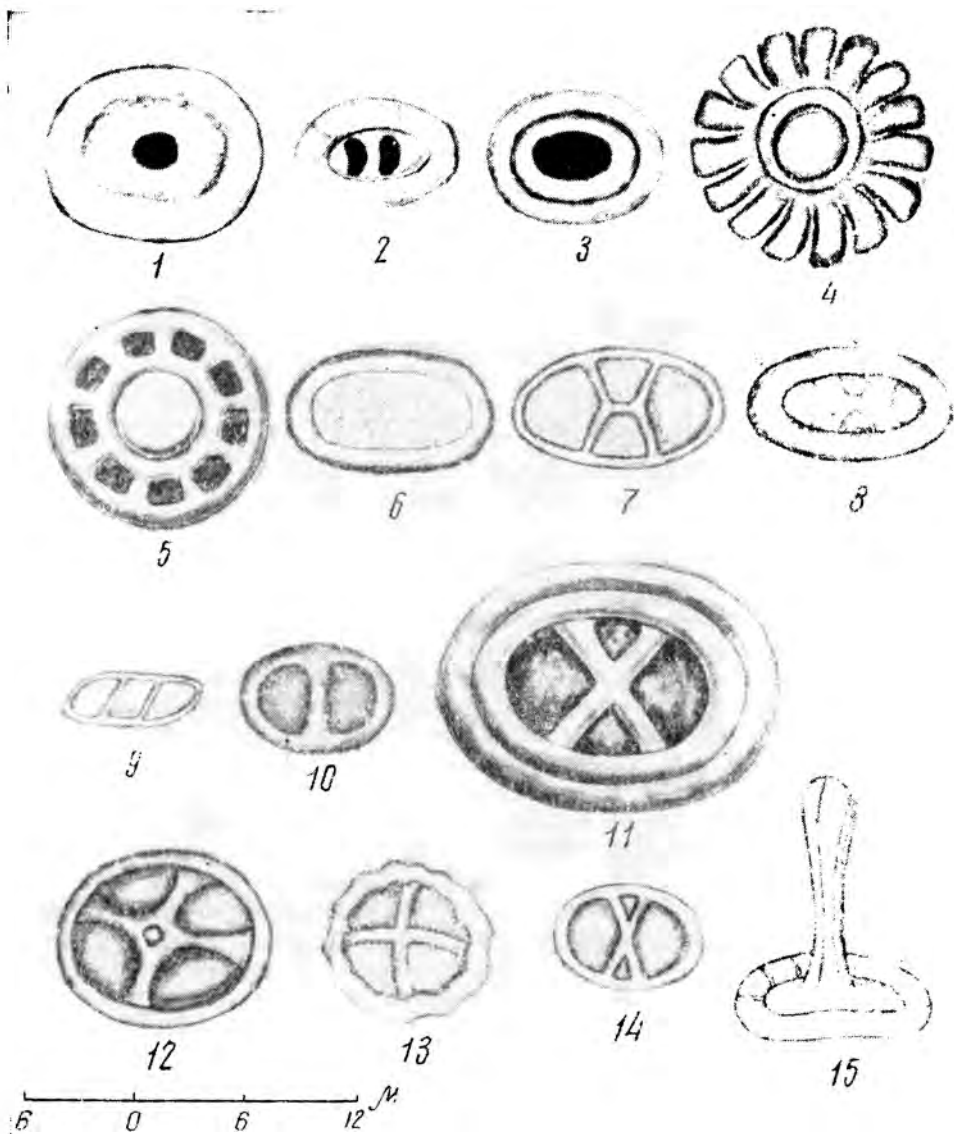


ТАБЛИЦА I

1. *Tremalithus eopelagicus* Braml. et Ried. Миллеровский разрез, маастрихт;  
 2. *Tremalithus biperforatus* (Wallich.). Ейский разрез, средний эоцен. Препарат М-512;  
 3. *Tremalithus laevis* sp. n. Голотип. Ростовский разрез, верхний эоцен. Пр. Р-123; 4. *Discolithus dentatus* sp. n. Голотип. Ростовский разрез, низы верхнего эоцена. Пр. Р-131;  
 5. *Discolithus fenestratus* sp. n. Голотип. Ремонтненский разрез (южные Ергени), низы верхнего эоцена. Пр. Э-126; 6. *Discolithus multicavus* Gork. Миллеровский разрез, кампан;  
 7. *Homomorphus tetracellus* (Schamr. et Las.). Цимлянский разрез, низы верхнего эоцена и верхи среднего эоцена; 8. *Septalites tetrapyrrenus* sp. n. Голотип. Цимлянский разрез, средние слои верхнего эоцена. Пр. Д-145; 9. *Homomorphus tricellus* (Schamr. et Las.). Ростовский разрез, верхние слои верхнего эоцена; 10. *Septalites fibulus* (Lecal-Schl.). Миллеровский разрез, маастрихт; 11. *Septalites declivis* (Schamr. et Las.). Ростовский разрез, верхние слои верхнего эоцена; 12. *Septalites conoides* sp. n. Голотип. Миллеровский разрез, кампан. Пр. МЛ-189; 13. *Septalites flexuosus* sp. n. Голотип. Ремонтненский разрез, верхний эоцен. Пр. Э-115; 14. *Septalites angustiseptis* sp. n. Голотип. Тимашевский разрез, верхний палеоцен. Пр. Т-23; 15. *Rhabdolithus menemierzi* Gork. Миллеровский разрез, маастрихт.

Сравнение: кокколит имеет некоторое сходство с *Tremalithus melaniae* Gorka (1957, Acta Paleont. Polon., p. 270, pl. 1, fig. 12), но отличается от нее более густой штриховкой краевого ободка и большими размерами внутренней мембраны.

М. Н. Брамлет и У. Р. Ридель [10] отмечают эту форму для эоценовых и олигоценых отложений Америки. Однако на юге Русской платформы этот вид распространен от верхнемеловых до верхнетретичных отложений.

*Tremalithus biperforatus* (Wallich)

табл. I, рис. 2

1877. *Coccolithophora pelagica* Wall, An. Mag. Nat. Hist, p. 342, pl. 1.

1956. *Coccolithus pelagicus* Noel, Bull. Serv. cart. geol. Algerie, N 8, p. 321, pl. 3, figs. 15—22.

Кокколит отчетливо эллиптический с однослойным заметно штриховатым ободком. Внутренняя мембрана с двумя бобовидными отверстиями. Размер кокколита 4—7  $\mu$ .

Сравнение: форма имеет сходство с *Tremalithus ellipticus* Gorka (1957, Acta Paleont. Polon., p. 269, pl. 1, fig. 11). Она отличается более мелкими размерами, наличием двух отверстий внутри мембраны и более частой штриховкой на краевом ободке.

В исследованных разрезах юга Русской платформы эта форма встречается от верхнего мела до плиоценовых отложений. На большой стратиграфический диапазон распространения этой формы — от юры до плиоцена — указывает Д. Ноель [26].

*Tremalithus laevis* sp. n.

Табл. I, рис. 3

Эллиптический кокколит с размерами до 6—8  $\mu$  характеризуется гладким нешироким краевым ободком; тонкая внутренняя мембрана имеет крупное, также эллиптической формы отверстие. Краевой ободок гладкий, следы штриховки на нем незаметны.

Сравнение: кокколит весьма напоминает *Tremalithus enodis* Gorka (1957, Paleont. Polon, p. 271, pl. 2, fig. 8), но отличается более крупным внутренним отверстием.

На юге Русской платформы этот гладкий кокколит встречается как в меловых, так и в третичных отложениях. Он имеет очень большое породообразующее значение.

Род *Diskolithus* Kamptner, 1949

*Discolithus multicavus* Gorka

Табл. I, рис. 6

1957. *Discolithus multicavus* Gorka, Acta Paleont. Polon., p. 277, pl. 4, fig. 4.

Сильно вытянутый эллиптической формы кокколит меняется в размерах от 7 до 9  $\mu$ . Наружный ободок гладкий, широкая внутренняя мембрана сплошная, на ней иногда заметны точечные углубления или поры.

На юге Русской платформы эта форма очень распространена как в верхнемеловых, так и в третичных отложениях и имеет весьма важное породообразующее значение. В известковых породах (мел) мембрана этих кокколитов чаще всего разрушена и остатки кокколитов представлены лишь в виде свободных ободков или обломков.

Сравнение: кокколит напоминает *Discolithus numerosus* Gorka (1957, Acta Paleont. Polon., p. 279, pl. 4, fig. 5), отличаясь от последнего отсутствием штриховки на краевом ободке кокколита.

*Discolithus dentatus* sp. n.

табл. I, рис. 4.

Представители этого вида, дисковидной, почти правильно округлой формы, достигают размеров до 12—14  $\mu$ . Широкий периферийный ободок почти на всю ширину рассечен глубокими вырезками, в результате чего наружный край имеет характерный зубчатый облик. Вырезки и зубчатые выступы несколько изогнуты вправо и тем самым фигура показывает как бы некоторое левое вращение. Последнее вообще является характерным для многих представителей этой группы организмов. Особенно хорошо и почти всегда следы такого вращения устанавливаются в поляризованном свете микроскопа.

Вырезки между зубцами заметны лишь на его верхней (*facies inferior*) поверхности; на нижней поверхности (*facies superior*) широкий ободок гладкий. В средней части кокколита выделяется небольшая гладкая мембрана, отделяющаяся от наружного ободка тонким округлым валиком.

Сравнение: кокколит несколько напоминает *Discolithus asterifigus* Gardet (1955, p. 508, pl. 4, fig. 39), описанный для миоценовых отложений Алжира. От него он отличается отсутствием на внутренней мембране звездообразного выступа и более широкими вырезками между краевыми зубчиками.

Сравнительно редкие экземпляры этого вида установлены нами в верхнем эоцене по ростовскому и цимлянскому разрезам.

*Discolithus fenistrathus* sp. n.

табл. I, рис. 5

Кокколит имеет дисковидную правильно округлую форму с размерами 10—13  $\mu$ . Краевой ободок широкий, небольшая внутренняя мембрана гладкая сплошная. Характерным является наличие в ободке крупных почти квадратных отверстий.

Сравнение: близкие или сходные формы в литературе неизвестны.

Кокколит изучен в нижних слоях верхнего эоцена по ростовскому и южно-ергенинскому разрезам.

Род *Septalites* n. gen.

В составе палеогеновых и особенно в меловых отложениях хорошо выделяется группа кокколитов (гелиолиты), общим признаком которых является наличие на их срединной площадке своеобразных полосок, как бы перегородок, разделяющих внутреннюю часть кокколита на ряд гнезд или камерок. Этот легко устанавливаемый под микроскопом признак несомненно может являться важным признаком для выделения этой группы кокколитов в отдельный род под именем *Septalites*. Некоторые авторы [11, 19], основываясь на сравнительно сложной методике исследований (электронный микроскоп, изучение кокколитов в боковой плоскости и пр.), выделяют среди этих форм несколько самостоятельных родовых групп, как например, кристаллолиты, калиптролиты, зиголиты и др. Однако для массовых биостратиграфических исследований, особенно в полевой обстановке, подобная методика и основанная на ней искусственная морфологическая классификация вряд ли окажутся удобными и доступными.

*Septalites conoides* sp. n.

табл. I, рис. 12

Кокколит характеризуется сравнительно тонким гладким ободком чуть эллиптической формы. Внутренняя мембрана пересекается отчет-

ливо выраженными перегородками, расширяющимися к концу. Перегородки образуют крестообразную фигуру. Между концами балок креста и наружным ободком хорошо заметна разделительная линия. В центральной части креста заметен небольшой выступ. Размеры кокколитов 8—10 м.

Сравнение: форма имеет некоторое сходство с *Discolithus bochotnicae* Gorka (1957, p. 273, pl. 2, fig. 15), отличаясь менее вытянутым эллипсом и конусовидными балками крестообразной внутренней фигуры.

Кокколит изучен для ряда разрезов маастрихта в восточной части Донецкого бассейна и в ростовском разрезе сеномана.

*Septalites flexuosus* sp. n.

табл. I, рис. 13

Размер кокколита 6—8 м; форма его округло-дисковидная; наружный ободок имеет волнистый край. Балки крестообразной перегородки имеют одинаковую толщину и несколько изогнуты; разделительные линии между концами перегородок и наружным ободком заметны отчетливо; мембрана характеризуется наличием точечных углублений.

Сравнение: близкие формы в литературе не описаны.

Форма распространена в верхних слоях эоцена и изучена по цимлянскому и южно-ергенинскому разрезам.

*Septalites angustiseptis* sp. n.

табл. I, рис. 14

Небольших размеров, до 5—7 м, эллиптической формы кокколиты характеризуются однослойным гладким краевым ободком; симметричная X-образная внутренняя перегородка ориентирована своим острым углом в сторону большой дуги эллипса; разделительные линии между балками перегородок и наружным ободком незаметны.

Сравнение: кокколит напоминает *Discolithus transformis* Gorka (1957, p. 276, pl. 3, fig. 8), но отличается от него прямыми внутренними перегородками и более крупными размерами.

На юге Русской платформы эта форма обильно распространена в низах эоцена и в палеоцене.

*Septalites declivis* (Schamr. et Laz.)

Табл. I, рис. 11

1956. *Coccolithus cruciatus*. Шамрай и Лазарева, ДАН СССР, № 4, стр. 713, табл. I, рис. 6.

Форма характеризуется весьма крупными размерами, обычно 18—23 м эллипсоидальный краевой ободок гладкий, двух-или трехслойный. Внутренние перегородки прямые, пересекающиеся под острым углом, острая биссектриса которого совпадает с малой осью эллипса.

Сравнение: форма напоминает *Coccolithus grandis* Braml et Ried. (1954, p. 391, pl. 38, fig. 7). От последней эта форма отличается отсутствием на краевом ободке радиальной штриховки и ориентировкой X-образной перегородки, направленной острым углом к большой дуге эллипсоидального краевого ободка.

На юге Русской платформы и на северном Кавказе форма распространена в самых верхних слоях эоцена.

*Septalites tetrapyrenus* sp. n.

табл. I, рис. 8

Важной особенностью этой значительной группы кокколитов является структурно-кристаллографическая упорядоченность их известко-

вистой раковинки. В отличие от других групп, имеющих сферолитовое строение (*Heliolithae*), эти формы характеризуются однородным монокристаллическим строением пластинки кокколита (*Ortholithae*).

*Homomorphus tetracellus* (Schamr. et Las.)

Табл. I, рис. 7.

1956. *Coccolithus tetracellus eleganticus*, Шамрай и Лазарева, ДАН СССР, № 4, стр. 713, табл. 1, рис. 5.

Изящный эллипсоидальный кокколит имеет размеры по длинной оси 8—10  $\mu$ . Он характеризуется тонким, но резко выделяющимся под микроскопом краевым ободком и зернистой четырехклеточной внутренней площадкой, разделенной перегородкой в виде буквы Н. Оптическая ориентировка наружного ободка и внутренней площадки однозначная. Плоскость ориентировки перегородок повернута на 90° к плоскости оптической ориентировки ободка.

Сравнение: кокколит напоминает *Zycolithus dubius* Defl. (1954, p. 35, figs. 43—44). В отличие от последнего наша форма характеризуется тонким краевым ободком и балками перегородок, а также монокристаллической структурой (ортолит). Сходную форму под именем *Zycolithus dubius* Defl. описывает Е. Мартини [22], но им также отмечается для этой формы сферолитовое строение (гелиолит).

Форма распространена в сравнительно узком стратиграфическом диапазоне. Она характерна и является руководящей для верхов среднего и низов верхнего эоцена. В этих слоях она встречается повсеместно на юге Русской платформы и на Северном Кавказе.

Сильно вытянутый эллиптический кокколит имеет размеры 9—11  $\mu$ . Краевой ободок кокколита толстый, гладкий; в средней части кокколита выделяется система толстых дугообразных перегородок в виде буквы Н. В результате этого внутри кокколита обособливается четыре отдельных камерки.

Сравнение: форма напоминает *Zycolithus dubius* Defl. (1954, p. 149, fig. 43-44), но отличается от нее более толстыми ободком и дугами перегородок. Здесь также хорошо заметны разделительные линии между концами перегородок и ободком кокколита.

Форма обильно представлена в верхних слоях верхнего эоцена в цимлянском и ергенинском разрезах.

*Septalites fibulus* (Lecal-Schl.)

табл. I, рис. 10

1951. *Corisphaera fibula* Lecal — Schlauder, Ann. Inst. Oceanogr., t. XXIV, p. 304, fig. 41.

1958. *Zycolithus fibulus* Gorka, Acta Paleont. polon., vol. 11, N 2—3, p. 267, pl. 1, fig. 4.

Кокколит эллиптический с гладкой поверхностью. Мембрана симметрично разделена прямой одинарной перегородкой, совпадающей с короткой осью эллипса. Концы перегородки несколько расширяются и сливаются с ободком без заметных разделительных линий. Размеры формы 5—7  $\mu$ .

Сравнение: форма напоминает *Zycolithus tenansa* Defl. (1954, p. 35, pl. 11, figs. 18—19), но отличается от нее более крупными размерами и ориентировкой внутренней перегородки, совпадающей с малой осью эллипса.

На юге Русской платформы представители этой формы встречаются в большом стратиграфическом диапазоне верхнего мела.

Род *Rhabdolithus* Kamptner, 1949.

*Rhabdolithus menckmerzi* Gorka

Табл. I, рис. 15

1958. *Rhabdolithus menckmerzi* Gorka, Act. Paleont. Polon., vol. 11, N2—3, p. 243, pl. 1, fig. 8.

Как и все представители этого рода, кокколлит данного вида снабжен длинным выступом, отходящим от центральной площадки эллипсоидального кокколлита. Конец выступа несколько расширен; выпуклый ободок пересекается поперечными бороздками. Размеры кокколлита по длинной оси эллипса 4—5 м, длина выступа — 6—8 м.

Сравнение: форма несколько напоминает *Rhabdolithus casimiroviensis* G. (1957, p. 243, pl. 1, fig. 7), но отличается чашечкообразным основанием и отсутствием зубчатых вырезов на краевом ободке рабдолита.

На юге Русской платформы эта форма имеет значительное распространение в верхних горизонтах верхнего мела.

*Rhabdolithus acicularis* sp. n.

табл. II, рис. 1

Длина игловидного рабдолита колеблется в пределах 22—25 м, выпуклое основание рабдолита выражено слабо. Внутри рабдолита почти на всю его длину отчетливо заметен канал.

Сравнение: форма весьма напоминает *Rhabdolithus perlongus* Defl. (1952, fig. 362) и отличается от него менее заостренным концом длинного игловидного выступа.

На юге Русской платформы рабдолит распространен в широком стратиграфическом диапазоне палеогена и верхнего мела.

Род *Homomorphus* n. gen.

*Homomorphus trinicellus* (Schamr. et Las.)

Табл. I, рис. 9

1956. *Soccolithus trinicellus*, Шамрай и Лазарева, ДАН СССР, т. 108, № 4, стр. 514, табл. 1, рис. 12.

Это сильно вытянутая эллипсоидальная форма с заметно скошенными краями. Краевой ободок однослойный тонкий, резко выделяющийся в канадском бальзаме. Внутренняя мембрана разделена двумя параллельными перегородками на три камерки. Краевой ободок и внутренняя мембрана оптически ведут себя как единый монокристалл (ортолит).

Сравнение: кокколлит имеет сходство с *Isthmolithus recurvus* Defl. (1954, p. 119, pl. 12, figs. 9—13), но отличается от последнего монокристаллической структурой и отсутствием двух поперечных пережимов в наружном ободке кокколлита.

На юге Русской платформы и на Северном Кавказе эта форма распространена в весьма узком стратиграфическом диапазоне — в слоях на границе эоцена и олигоцена.

Также исключительно в самых верхних слоях верхнего эоцена, по данным Е. Мартини [23], эта форма распространена в палеогеновых разрезах северо-западной части ФРГ.

Большим распространением среди третичных, особенно среди эоценовых отложений пользуются звездчатые организмы, впервые выделенные Тан Син Гоком [28] в отдельное семейство под именем *Discoasteridae*. Вследствие отсутствия представителей этого семейства среди современных организмов, таксономическое положение всей этой группы является не совсем определенным. Их чисто условно относят к кокколитофоридам.

Предполагается, что дискоастеры представляют собой раковинки

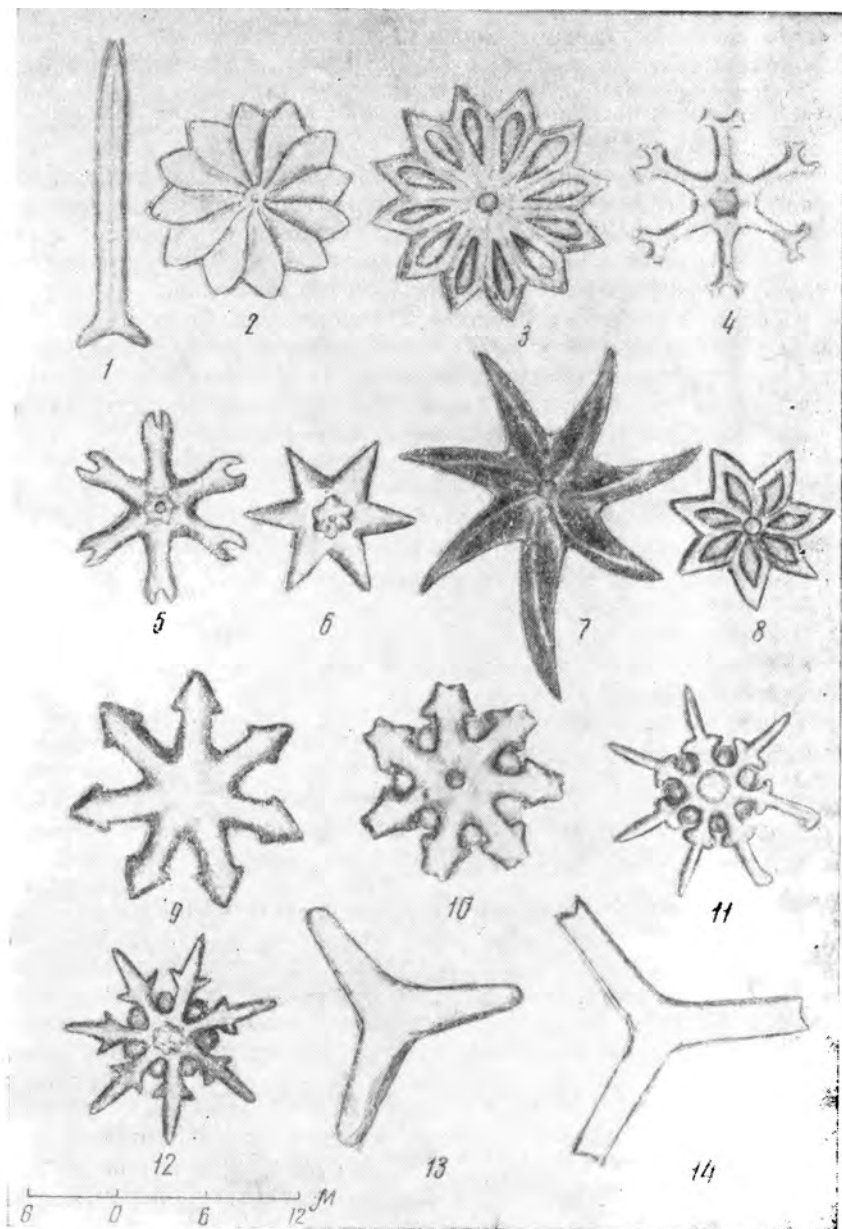


ТАБЛИЦА II

1. *Rhabdolithus acicularis* sp. n. Голотип. Сало-Маньчский водораздел, верхний эоцен. Пр. К-166; 2. *Heliodiscoaster floridus* (Schamr et Las). Цимлянский разрез, низы верхнего эоцена; 3. *Heliodiscoaster fenestratus* sp. n. Голотип. Ростовский разрез, граница среднего и верхнего эоцена. Пр. Р-129; 4. *Resteradiatus corniger* (Schamr. et Las). Волгоградский разрез, средняя часть верхнего эоцена; 5. *Crassiradiatus forticatus* sp. n. Голотип. Ейский разрез, средние слои верхнего эоцена. Пр. М-409; 6. *Cuneatus simplex* sp. n. Голотип. Ростовский разрез, верхние слои верхнего эоцена. Пр. Р-118; 7. *Cuneatus lodoensis* (Braml. et Ried.). Ростовский разрез, низы среднего эоцена; 8. *Cuneatus membranatus* sp. n. Голотип. Ейский разрез, низы верхнего эоцена. Пр. М-510; 9. *Crassiradiatus hastatus* sp. n. Голотип. Волгоградский разрез, низы верхнего эоцена. Пр. Ст-85; 10. *Crassiradiatus crenatus* sp. n. Голотип. Ремонтненский разрез, верхи среднего эоцена. Пр. Э-123; 11, 12. *Recteradiatus gladiatus* sp. n. Голотип. Сало-Маньчский водораздел, верхи среднего эоцена. Пр. К-181; 13, 14. *Tribradiatus ortostylus* (Braml et Ried.). Майкопский разрез низы среднего эоцена



самостоятельных своеобразных морских планктонных организмов. Состав их известковистый, хотя имеются указания на существование кремнистых дискоастеров. Последнее, по-видимому, является недоразумением и объясняется неточностью оптических исследований.

Тан Син Гок в составе этого семейства наметил несколько отдельных родовых групп. Несколько позже М. Брамлет и В. Ридель [10], М. Гардет [13], а за ними Е. Мартини [22], Г. Штраднер [27] и другие, группу звездчатых организмов объединили в один род под названием *Discoaster*. Однако наши исследования показывают, что эти палеонтологические остатки весьма многочисленны и многообразны и для ряда групп характеризуются некоторыми достаточно устойчивыми и повторяющимися морфологическими признаками, например, формами лучей, позволяющими уже на данном этапе изученности выделить среди них значительный ряд родовых наименований. В частности, вполне обоснованными могут являться некоторые рода, выделенные Тан Син Гоком.

#### Род *Heliodiscoaster* Tan Sin Hok, 1927.

К этому роду следует относить большую группу многолучевых астеролитов с количеством лучей более 10—12. Лучи почти на всю длину сливаются, хотя разделительные линии между ними обычно хорошо заметны.

#### *Heliodiscoaster floridus* (Schamr. et Las.)

1956. *Discoaster floridus*, Шамрай и Лазарева, ДАН СССР, т. 108, № 4, стр. 713, табл. 1, рис. 11.

Форма характеризуется обычно двенадцатью, редко больше, лепестковидными, тупозаостренными к концу лучами. Лучи почти на всю их длину сливаются, но разделительные линии между ними заметны отчетливо. В центральной части астеролита наблюдается небольшой трубчатый выступ (ножка). Размеры астеролитов достигают 14—15  $\mu$ .

Сравнение: формы напоминают *Discoaster barbadiensis* Tan (1927, p. 119), однако в отличие от нее соединительные линии между лучами несколько изгибаются, показывая некоторое левое вращение астеролита. Сами лучи черепитчато накладываются друг на друга.

Форма часто встречается в верхнеэоценовых отложениях на Дону, на Волге и в разрезе р. Белой на Северном Кавказе.

#### *Heliodiscoaster fenestratus* sp. n.

табл. II, рис. 3

Эта ажурная форма также имеет многолучевой характер с количеством лучей от 12 до 16. Лучи с острыми окончаниями; соединительные линии между ними заметны хорошо. Размеры астеролитов колеблются в пределах 12—15  $\mu$ .

Сравнение: форма похожа на *Discoaster barbadiensis* Tan (1927, p. 119), отличаясь от нее наличием в средних частях лучей тонких каплевидной формы перепонок.

Форма распространена в верхах среднего и низах верхнего эоцена и изучена по ростовскому разрезу и на Северном Кавказе.

#### Род *Recteradiatus* n. gen

К этому роду следует отнести большую группу астеролитов, характеризующихся сравнительно тонкими, обычно прямолинейными лучами с почти параллельными на всю их длину боковыми краями и с большими промежутками между ними. Концы лучей могут быть закругленными или зубчатыми и раздваивающимися, в некоторых формах наблюдаются боковые симметричные выступы. Число лучей меньше 10 (большой частью 6).

*Recteradiatus korniger* (Schamr. et Las.)

табл. II, рис. 4

1956. *Discoaster korniger*, Шамрай и Лазарева, ДАН СССР, т. 108, № 4, стр. 713, табл. 1, рис. 7.

Астеролит всегда шестилучевой с прямыми, почти цилиндрическими лучами. Лучи на концах рогообразно разветвляются. В некоторых экземплярах лучи в средней их части имеют два небольших симметричных выступа. В центре астеролита хорошо заметна звездчатая ножка. Размеры астеролита 10—12  $\mu$ .

С р а в н е н и е: форма имеет некоторое сходство с *Discoaster challengeri* Braml. et Ried. (1954, p. 401, pl. 39, fig. 10), но отличается от последнего значительно более сложным строением концевых разветвлений лучей астеролита.

Этот вид имеет значительное распространение в средних частях верхнего эоцена (керестинская свита) сальского, волгоградского и ростовского разрезов.

*Recteradiatus gladius* sp. n.

табл. II, рис. 11, 12

Размеры этой формы колеблются в пределах 12—16  $\mu$ . Количество лучей для различных экземпляров меняется от 6 до 9. Лучи имеют заостренную мечевидную форму с двумя симметричными боковыми выступами. Весьма характерным является наличие в промежутках между лучами у их основания небольших шарообразных ампулок буроватой окраски. В центральной части астеролита наблюдается звездчатый выступ.

С р а в н е н и е: форма напоминает *Discoaster binodulus* Martini (1958, S. 362, tab. 4, fig. 18), однако отличается от нее наличием отмеченных шарообразных ампулок.

Форма имеет распространение в слоях на границе верхнего и среднего эоцена и изучена в разрезах Сало-Манычского водораздела и в северо-восточном Приазовье (ейский разрез).

Род *Crassiradiatus* n. gen.

По морфологическому признаку заслуживает выделения в отдельный род значительная группа толстолучевых дискоастеров. Толстые, обычно короткие столбчатые или лопастевидные лучи являются весьма характерным признаком этой группы. Концы лучей зачастую весьма усложнены. Предшествующими исследователями [10, 11, 12, 13], эта группа дискоастеров, как и другие их типы, не выделяется в отдельный род.

*Crassiradiatus forticatus* sp. n.

табл. II, рис. 5

Размеры астеролитов колеблются в пределах от 9 до 12  $\mu$ . Лучей с расщепляющимися в виде шипцов концами — 6, редко 5 или 7. Лучи большей частью толстые и прямые, но нередко также наблюдаются формы, часть лучей которых изогнута. В центральной части астеролита обычно хорошо выражен звездчатый выступ.

С р а в н е н и е: форма напоминает *Discoaster stella* var  $\gamma$  forme *discula* Gardet (1955, p. 530, pl. 11, fig. 101). Однако от последней отличается более прямыми лучами и отсутствием линейных складочек, отходящих от центра астеролита к его периферии.

Форма изучена для верхнеэоценовых отложений северо-восточного Приазовья (ейский, катонский и др. разрезы).

*Crassiradiatus hastatus* sp. n.

Крупные, до 16—18  $\mu$  астеролиты характеризуются прямыми толстыми копьевидными заостренными лучами. Количество лучей варьирует от 6 до 9. Центральный выступ (ножка) отсутствует или наблюдается лишь на одной стороне, разделительные линии между лучами заметны слабо.

Сравнение: близкие формы предшествующими исследователями не описаны.

Представители этого вида распространены в верхах среднего и в низах верхнего эоцена по волгоградскому и ергенинскому разрезам.

*Crassiradiatus crenatus* sp. n.

табл. II, рис. 10

Астеролит с прямыми грубыми копьевидными лучами, зазубренными на концах. Число лучей от 6 до 7; диаметр астеролита до 14—15  $\mu$ . В центральной части звезды хорошо заметен цилиндрический выступ. В промежутках между лучами у их основания резко выделяются шарообразные известковые ампулки буроватой окраски.

Сравнение: близкие или сходные формы предшествующими исследователями не описаны.

На юге Русской платформы (Приазовье, южные Ергени) представители этого вида распространены в среднем и в низах верхнего эоцена.

Род *Cuneatus* n. gen.

В палеогеновых отложениях на юге Русской платформы хорошо выделяется большая группа дискоастеров, общим признаком которой является клиновидный или шиповидный характер лучей. Концы лучей чаще всего острые, реже закругленные; количество лучей колеблется в пределах 5—6, редко больше.

В существующей литературе представители этой многочисленной группы, резко отличающейся формой своих лучей, также не выделяются, а описываются под общим родовым наименованием дискоастеров.

*Cuneatus simplex* sp. n.

табл. II, рис. 6

Астеролит 6- или (часто) 5-лучевой. Лучи правильные клиновидные, разделительные линии между ними заметны слабо. В центре астеролита наблюдается звездчатый или цилиндрический выступ. Размеры астеролитов достигают 8—12  $\mu$ .

Сравнение: астеролит напоминает *Discoaster saipanensis* Braml. et Ried. (1954, p. 398, pl. 39, fig. 4), отличаясь от последнего отсутствием гребенчатых складочек, идущих от центрального выступа к лучам астеролита. Вырезки между лучами менее закруглены.

На юге Русской платформы представители этого вида обильно встречаются в верхах эоцена и низах олигоцена. В олигоцене они чаще всего имеют 5-лучевой характер.

*Cuneatus ladoensis* (Braml. et Ried.)

табл. II, рис. 7

1954. *Discoaster ladoensis* Braml. et Ried., J. Paleont., vol. 28, N 4, p. 398, pl. 39, fig. 3.

Это весьма крупный астеролит в диаметре до 18—23  $\mu$ . Шиповидные лучи в количестве от 6 до 8 имеют зачастую неодинаковые размеры и несколько изогнуты влево. Поверхность каждого луча усложнена хорошо заметной складочкой или гребешком. Складочки изогнуты как и сами лучи, показывая некоторое левое или правое вращение астеролита. В центре звезды всегда присутствует небольшой цилиндрический выступ.

Сравнение: эта форма также несколько напоминает *Discoaster saipanensis* Braml. et Ried., но отличается от нее более крупными размерами, обычно меньшим количеством весьма длинных лучей и их саблевидным, изогнутым обликом.

В исследованных разрезах на юге Русской платформы и на Северном Кавказе этот астеролит распространен в низах среднего эоцена и является весьма важной руководящей формой.

*Cuneatus membranatus* sp. n.

табл. II, рис. 8

Форма 6- или 7-, редко 8-лучевая. Лучи клиновидные с хорошо заметными разделительными линиями между ними. Характерным является наличие внутри лучей тонких известковых перепонок также клиновидной формы. Астеролиты всегда обнаруживают некоторое вращение по часовой стрелке. Размеры астеролитов колеблются в пределах 10—12  $\mu$ .

Сравнение: астеролит имеет некоторое сходство с *Discoaster crassus* Martini (1958, S. 365, tab. 4, fig. 22).

В исследованных разрезах Приазовья и волгоградского Поволжья эта форма встречается в низах верхнего эоцена.

Род *Tribrachiatulus* n. gen.

Это, по-видимому, наиболее примитивные формы из данной группы организмов. Они характеризуются тремя лучами под углом 120°. Концы лучей или закруглены или заметно расщеплены. Лучи обычно прямые, но в некоторых формах они изогнуты. Предшествующими исследователями [10, 22, 23, 24] эти формы не выделяются в отдельный род, а рассматриваются совместно с другими формами под общим родовым наименованием — дискоастеры.

*Tribrachiatulus orthostylus* (Braml. et Ried.)

табл. II, рис. 13, 14

1954. *Discoaster tribrachiatulus* Braml. and Ried. J. of Paleont., vol. 28, N 4, p. 397, pl. 38, fig. 11.

Размеры этой формы колеблются в пределах от 12 до 28  $\mu$  в диаметре; прямые, заметно конусовидные лучи располагаются под углом в 120°. Концы лучей закруглены, реже наблюдаются экземпляры с заметно расщепляющимися концами лучей. Гладкая центральная площадка почти не выражена; центральный выступ отсутствует.

Сравнение: форма напоминает *Discoaster hohnensis* Martini (1958, S. 358, tab. 2, fig. 10). От последней она отличается более крупными размерами и характером лучей, концы которых лишь слабо или совсем не расщеплены.

Представители этого вида распространены в самых низах эоцена, в его разрезах на Северном Кавказе и в северо-восточном Приазовье. *Tribrachiatulus orthostylus* является весьма важной руководящей формой для низов среднего эоцена.

В качестве заключения коснемся методики изучения этих мало известных организмов. Для массовых исследований можно пользоваться простым поляризационным микроскопом. Размеры этих органических остатков хотя и очень малы, но все же большей частью доступны для наблюдения под микроскопом с объективом 60. Лучше всего они наблюдаются с применением иммерсионной системы, с объективами 90, 100 и др.

В последнее время некоторые исследователи рекомендуют применять электронный микроскоп, однако для массовых исследований этот метод мало эффективен, тем более, что эти исследования для целей корреляции желательно ставить в полевой обстановке.

Изучение пород, содержащих эти органические остатки, следует проводить лишь в специальных иммерсионных препаратах. Плоскопараллельные шлифы мало пригодны.

Методика изготовления препаратов очень проста и заключается в нанесении на предметное стекло тонкой водной суспензии данной породы. Суспензию желательно получить путем кипячения породы или порошка ее в течение 15—20 мин. При высушивании пленки желательно препарировальной иглой проводить на препарате ряд параллельных полосок. Этим достигается различная толщина пленки, что дает возможность при исследовании выбирать участки, наиболее выгодные для наблюдения. При изготовлении препарата должны соблюдаться условия максимальной стерильности.

Края пленки на предметном стекле рекомендуется удалять и оставлять на стекле лишь небольшую квадратную площадку, покрываемую затем четвертушкой покровного стекла. Полезно оставлять две таких квадратных площадки.

В качестве иммерсии лучше всего применять жидкости с низкими показателями преломления. Очень контрастно и с достаточной рельефностью наблюдаются остатки этих организмов в обычном машинном масле или глицерине. Некоторые зарубежные исследователи рекомендуют применять канадский бальзам. Мы нашли такие препараты недостаточно удобными, так как канадский бальзам позволяет изучать эти организмы исключительно в однозначном, постоянном положении. Менее вязкая иммерсия дает возможность, в результате срывания пленки препарировальной иглой, приводить эти мельчайшие объекты в движение и тем самым наблюдать их в различных положениях. Особенно удобным для этого является глицерин.

После окончания изучения препарата его рекомендуется заклеивать канадским бальзамом для дальнейшего сохранения.

Весьма остроумную методику изготовления препаратов на канадском бальзаме предложил Г. Штраднер [27]. Он рекомендует заклеивать пленку исследуемой породы между двумя покровными стеклами. Этим достигается возможность путем переворачивания склеенной системы двух покровных стекол наблюдать изучаемые органические остатки в их верхней и нижней поверхностях. Последние для некоторых форм имеют различное строение.

Фотографирование описываемых микроорганизмов дает мало удовлетворительные результаты, что объясняется недостаточной глубиной фокуса современной оптики для ее очень больших увеличений. Тщательные зарисовки являются совершенно необходимыми.

К кратким методическим замечаниям и рекомендациям необходимо добавить, что при отборе каменного материала с целью изучения содержащихся в породах кокколитофоридов следует отдавать предпочтение глинам, характеризующимся некоторой известковистостью. В глинистых породах наблюдается наилучшая консервация этих органических остатков, и они представлены наиболее сохранными формами. В известняках (мелоподобные известняки, мергели и пр.) кокколитофориды нередко весьма обильны, однако сохранность их недостаточно удовлетворительная. Это обуславливается главным образом процессами литификации, более усиленно протекающими в известковых породах по сравнению с глинистыми. В сильно литифицированных известняках, а также и в глинистых породах (аргиллиты) кокколитофориды обычно не сохраняются.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Архангельский А. Д. Верхнемеловые отложения Востока Европейской России, 1912.

2. Векшина В. Н. Кокколитофориды маастрихтских отложений Западно-Сибирской низменности. Тр. СНИИГГИМС, вып. 2. Матер. по палеонтол. и стратигр. Западной Сибири, 1959.
3. Криштофович А. Н. Палеоботаника. Гостоптехиздат, 1957.
4. Курсанов Л. Н. и др. Определитель низших растений. т. 1. Водоросли. Госиздат, 1953.
5. Малышек В. Т. Кокколитофориды — пороодообразующие фораминиферо-вой свиты Северного Кавказа. ДАН СССР, т. 59, № 2, 1948.
6. Маслов В. П. Ископаемые известковые водоросли СССР. Тр. ИГЕН, 160, 1956.
7. Шамрай И. А. Микросферолитовые кокколитосферовые известняки в нижнем течении Дона и на Северном Кавказе. ДАН СССР, т. 67, № 6, 1949.
8. Шамрай И. А., Лазарева Е. П. Палеогеновые Coccolithoforidae и их стратиграфическое значение. ДАН СССР, т. 108, № 4, 1956.
9. Bragard J., Deflandre G., Halldal P., Kamptner E. Terminology, nomenclature and systematics of the Coccolithophoridae. Micropaleontology, New-York, vol. 1, N 2, 1955.
10. Bramlette M. N., Riedel W. R. Stratigraphic value of Discoaster and some other microfossils related to recent Coccolithophores. Journ. Paleont., vol. 28, N. 4, 1954.
11. Deflandre G. Observations sur les Coccolithophorides. Ann. Paleont., t. 40, Paris, 1954.
12. Deflandre G. Classe des Coccolithophorides. In Piveteau, Traite de Paleont., t. 1, 1952.
13. Gardet M. Contribution a l'etude des Coccolithes des terrains neogenes de l'Algerie. Publ. Serv. carte geol. Algerie, nouv. ser., Bull. N 5, 1955.
14. Gorka H. Coccolithophoridae z gornego mastrychtu Polski srodkowej. Acta Paleont. Polon., vol. 2, N 2—3, Warszawa, 1957.
15. Kamptner E. Einige Bemerkungen über Nannoconus. Paleont. Zeitschr., Bd 20, 1938.
16. Kamptner E. Die Coccolithineen der Südwestküste von Istrien. Ann. naturhist. Mus. Wien, Bd. 51, 1941.
17. Kamptner E. Coccolithen aus dem Torton des Inneralpinen Wiener Beckens. Oest. Akad. Wiss., Anz. math-natur.-Kl., Bd. 157, 1948.
18. Kamptner E. Das mikroskopische Studium des Skelettes der Coccolithineen (Kalk flagellaten). Mikroskopie, Bd. 7, Wien, 1952.
19. Kamptner E. Morphologische betrachtungen über Skelettelemente der Coccolithineen. Osterr. Bot. Zeitschr. Bd. 103, 1956.
20. Lecal-Schlauder J. Recherches morphologiques et biologiques sur les Coccolithophorides nord-africains. Ann. Inst. Oceanogr., Monaco, t. 26, 1951.
21. Lohmann H. Die Coccolithophoridae. Eine Monographie der Coccolithen bildenden Flagellaten, zugleich ein Beitrag zur Kenntniss des Mittelmeerauftrieb. Arch. für Protistenk., Jena, Bd. 1, 1902.
22. Martini E. Discoasteriden und verwandte Formen im Nw-Deutschen Eozän. Senck. Ieth., Bd. 39, Frankfurt am Mein, 1958.
23. Martini E. Der stratigraphische Wert von Nanno-Fossilien im nordwestdeutschen Tertiär. Erdöl und Kohle, N 12, 1959.
24. Martini E. Discoasteriden und verwandte Formen im NW-Deutschen Eozän. Senck. Ieth., Bd. 40, 1959.
25. Noël D. Coccolithes des terrains jurassiques de l'Algerie. Bull. Serv. carte geol. Algerie. Nauv. Sepie, N 8, 1956.
26. Noël D. Etude de Coccolithes du jurassique et du cretace inferieur. Bull. Serv. carte, geol. de l'Algerie, nouv. Ser., N 20, 1958.
27. Stradner H. Die fossilen Discoasteriden Österreichs. Erdoel-Zeitschr, Heft 6, Wien, 1958.
28. Tan Sin Hok. Discoasteridae insertae sedis Versl. Akad. V. Wetensch. Amsterdam., Proceedings section Sciences, Amsterdam, vol. 30, N 3, 1927.
29. Tan Sin Hok. Discoasteridae, Coccolithinae and Radiolaria. Leidsche Geol. Mededeel., Leiden, vol. 5, 1931.
30. Wallich G. C. Observations of the Cocosphere. Ann. Mag. Nat. Hist, ser. 4, vol. 19, 1877.