

ТРУДЫ СИБИРСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА
ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ (СНИИГГИМС)
МИНИСТЕРСТВА ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЫ НЕДР СССР

ВЫПУСК 2

МАТЕРИАЛЫ ПО ПАЛЕОНТОЛОГИИ И СТРАТИГРАФИИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
НЕФТЯНОЙ И ГОРНО-ТОПЛИВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Ленинград · 1959

*Материалы по палеонтологии и стратиграфии
Западной Сибири*

В. Н. ВЕКШИНА

КОККОЛИТОФОРИДЫ МААСТРИХТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

ВВЕДЕНИЕ

В настоящей работе рассмотрены вопросы систематики кокколитофорид и описаны представители этой группы организмов, составляющие характерный маастрихтский комплекс. Обоснование возраста этого комплекса и палеогеографическое значение кокколитофорид мною излагались в специальной статье [1956], в которой приведены данные о распространении кокколитофорид на территории Западно-Сибирской низменности в южных и центральных частях ее по материалам опорных скважин — Барабинской, Омской, Покурской, Уватской, Ларьякской. В самых южных районах они часто являются пороодообразующими. Видовой состав комплекса в породах маастрихта во всех частях низменности аналогичен и весьма оригинален. В нем участвует около 20 различных форм, среди которых преобладают новые.

В работе принимала участие лаборант В. П. Анисимова, которой производилась техническая обработка образцов и изготовление препаратов. Рисунки выполнены А. Н. Воробьевым. Электронномикроскопические снимки сделаны И. М. Адельбергом.

В процессе работы автору неоднократно приходилось пользоваться советами и консультациями доктора геолого-минералогических наук Н. А. Волошиновой.

Автор пользуется случаем выразить свою благодарность вышеуказанным лицам.

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ И ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ КОККОЛИТОВ

Ископаемые кокколиты стали известны с середины прошлого столетия — значительно ранее, чем были открыты сами организмы (кокколитофориды), которым они принадлежат. Первоначально кокколиты принимались за неорганические образования (Ehrenberg, 1836 г.), но исследованиями Уоллича [Wallich, 1861], Хуксли [Huxley, 1868], Остенфельда [Ostentfeld, 1899], Меррея и Блекмана [Murray and Blackman, 1898] была установлена принадлежность их морским организмам, которые Ломан

[Lohmann, 1902] выделил в особое семейство *Coccolithophoridae* подотряда хризомонад класса жгутиконосцев (*Mastigophora*).

В монографии А. Д. Архангельского [1910] о меловых отложениях Поволжья впервые в нашей литературе даются сведения об истории исследования кокколитофорид, а также описание некоторых видов. Из более поздних работ известны исследования В. Т. Малышка [1948] о кокколитах фораминиферовых слоев Северного Кавказа (эоцен) и статья И. А. Шамрая и Е. П. Лазаревой [1956] о стратиграфическом значении кокколитофорид для палеогена юга СССР. В статье В. Н. Векшиной [1956] приводится список кокколитов из маастрихтских отложений Прикаспия и Западно-Сибирской низменности, на основании чего делаются некоторые палеогеографические выводы.

Этими немногими работами исчерпываются сведения об ископаемых кокколитофоридеях в русской литературе. Также недостаточно они изучены и за рубежом. В иностранной литературе наиболее важны работы Дефляндра (Deflandre). Они посвящены исследованию кокколитофорид из ряда местонахождений и описанию отдельных их групп [1934, 1939, 1947, 1950]. В 1952 г. Дефляндром впервые была дана классификация ископаемых кокколитофорид.

Камптнер (Kamptner) много лет изучал современных кокколитофорид. В последнее десятилетие появились его работы о кокколитофоридеях тортонских отложений Западной Европы [1948], о кокколитах отложений Молуккского архипелага [1949] и некоторые другие. Исследования кокколитофорид Молуккского архипелага проводил индонезийский ученый Тан Син Хок (Tan Sin Hok). Ему принадлежит первое описание семейства *Discoasteridae* [1927, 1927, 1931].

В работах Брамлетта и Ридель [Bramlette and Ridel, 1954], Ветзеля и Ричарда (Wetzel and Richard, 1953), Берзиера [Bersier, 1939] описываются третичные кокколитофориды.

Главной особенностью кокколитофорид является наличие наружного известкового скелета, состоящего из отдельных частичек — кокколитов. Организм представляет собой шарообразную клетку с уплотненным наружным слоем протоплазмы, на котором и располагаются кокколиты. Клетка обладает ядром, двумя хроматофорами, одним или двумя жгутиками.

Кокколитофориды играют важную роль в пелагиали теплых морей, особенно в их открытых частях. Кокколиты встречаются почти во всех современных осадках, а в глобигериновом илу могут преобладать над фораминиферами. В Атлантическом океане Ломаном найден осадок, содержащий до 71% по объему кокколитов (кокколитовый ил). В прошлом кокколиты также служили породообразующим материалом. Они слагают основную массу (50—90%) меловых пород Саратовского Поволжья и встречаются как один из главных породообразующих элементов в карбонатных маастрихтских отложениях Прикаспия, Тургайского пролива и Западно-Сибирской низменности. По-видимому, среди осадочных пород надо выделять кокколитовые породы (содержание кокколитов 25—50%) и кокколитолиты (содержание кокколитов более 50%).

Кокколитофориды — морские или лагунные организмы; известен лишь один вид *Pontosphaera stagnikola* Chodat et Poss., обитающий в пресной воде (пруд около г. Женева).

Кокколиты с достоверностью известны с юры. К этому времени относятся такие рода, как *Pontosphaera* Lohm., *Coccolithus* Schwarz и манипулы * *Tremalithus* Kpt., *Discolithus* Kpt., *Cyclolithus* Kpt.,

* По системе Дефляндра — искусственная таксономическая единица, соответствующая роду. Применяется для форм, у которых неизвестна целая оболочка, а лишь найдены отдельные кокколиты.

Stephanolithion Defl., из которых руководящей для юры является *Stephanolithion*.

В мелу появляются новые рода — *Rhabdosphaera*, Haesckel, *Discosphaera* Haesckel, *Braarudosphaera* Defl. и манипулы — *Discoaster* Tan Sin Hok, *Hemidiscoaster* Tan Sin Hok, *Heliodiscoaster* Tan Sin Hok, *Thalassiopappus* Kpt., *Ceratolithus* Kpt. Все они, за исключением трех, распространены до современной эпохи; род *Rhabdosphaera* развит в меловом и третичном периодах, манипулы *Cribrosphaerella* и *Neococcolithes* характерны только для мела.

В третичное время появляются рода *Syracosphaera* Lohm., *Scyphosphaera* Lohm., *Acanthoica* Lohm., *Calyptrosphaera* Lohm. и манипулы — *Calcidiscus* Kpt., *Calyptrolithus* Kpt., *Zygoolithus* Kpt., *Micrantholithus* Defl., *Thoracosphaera* Kpt. Характерными только для третичного периода являются манипулы *Calyptrolithus*, *Zygoolithus* и род *Micrantholithus*.

Для мелких геохронологических подразделений намечаются определенные виды и центурии * кокколитофорид. Вид *Stephanolithion bigoti* Defl., кроме оксфорда и кимериджа, ни в каких других отложениях не найден [Дефляндер, 1952], центурии *Cribrosphaerella ehrenbergii* (Agh.) Defl., *Cr. murrayi* (Agh.) и др. встречаются только в маастрихте [Векшина, 1956].

Дефляндер [1950] приводит два вида из эоценовых отложений Западной Европы (лютетский ярус) — *Micrantholithus vesper* Defl., *Micrantholithus flos* Defl. И. А. Шамрай и Е. П. Лазарева выявили комплексы кокколлитов для нижнепалеогеновых отложений юга СССР: *Coccolithus corticosus* Schamraj et Lasareva, *Discoaster aeocenicus* Schamraj et Lasr., *D. molaris* Schamraj et Lasr., характеризующий низы среднего эоцена; *Coccolithus cruciatus* Schamraj et Lasr., *Indumentalithus tetracellus eleganticus* (Schamraj et Lasr.), *Discoaster corniger* Schamraj et Lasr., характерный для верхних горизонтов среднего и низов верхнего эоцена; *Discoaster durusradiatus* Schamraj et Lasr., *D. unguineus* Schamraj et Lasr., *D. membranae formae* Schamraj et Lasr., характерный для верхов верхнего эоцена (первые два для Прикубанской депрессии, третий для киевского яруса северо-восточной окраины Донбасса). *Coccolithus trinicellus* Schamraj et Lasr. является обычной формой нижнего олигоцена.

Из работ Е. Кампфнера [1948] и Тан Син Хока [1927] известен целый ряд неогеновых видов *Coccolithus inflexus* Kpt., *Calyptrolithus galeus* Kpt., *Tremalithus placomorphus* Kpt., *Discolithus latus* Kpt., *Calyptrolithus hemisphaericus* Kpt., *Discolithus pulvinus* Kpt., *D. multiporus* Kpt., *D. vigintiforatus* Kpt., *D. patera* Kpt., *D. spaseforatus* Kpt., *D. stauroporus* Kpt., *Cyclolithus rotundus* Kpt., *C. ellipticus* Kpt., *C. rotula* Kpt., *C. umbrella* Kpt. найдены в миоценовых отложениях Западной Европы (тортонский и сахельский ярусы). Виды *Discoaster brouweri* Tan Sin Hok, *Heliodiscoaster ehrenbergii* Tan Sin Hok, *Zygoolithus* sp. (aff. *Zygosphaera hellenica* Kpt.) описаны из плиоценовых отложений.

Изменчивость кокколитофорид в эволюционном развитии, широкое распространение в мезокайнозойских отложениях делают их прекрасным объектом в стратиграфических исследованиях. Слабое развитие кокколи-

* По системе Дефляндера — искусственная таксономическая единица, соответствующая виду. Применяется для форм, у которых неизвестна целая оболочка, а найдены лишь отдельные кокколлиты.

тогового анализа в настоящее время объясняется трудностями определения, вызываемыми очень мелкими размерами этих организмов и особенно их кокколитов, строение которых кладется в основу диагностики.

СИСТЕМАТИКА КОККОЛИТОФОРИД

Выдающиеся по точности исследования кокколитофорид, произведенные Ломаном [Lohmann, 1902], и разработанная им первая классификация являются основой всех созданных в последующие годы систем кокколитофорид. По признаку наличия или отсутствия центральной перфорированности у кокколитов кокколитофориды подразделены на два подсемейства: *Syracosphaerinae*, *Coccolithophorinae*, с четырьмя родами в каждом: в первом *Pontosphaera*, *Syracosphaera*, *Calyptosphaera*, *Scyphosphaera* и во втором *Coccolithophora*, *Umbilicosphaera*, *Rhabdosphaera*, *Discosphaera*, которые выделяются на основании деталей строения кокколитов и формы целой оболочки.

Род *Pontosphaera* — оболочка шаровидная или грушевидная без ротового углубления. Кокколиты в виде дисков или сквородок (этот тип кокколитов позднее получил название дисколитов).

Род *Syracosphaera* — оболочка шарообразная или яйцевидная с ротовым углублением. Кокколиты как у рода *Pontosphaera*, но прикрепляются к оболочке открытой стороной наружу.

Род *Calyptosphaera* — оболочка шарообразная или яйцевидная с ротовым углублением. Кокколиты в виде наперстка (впоследствии этот тип кокколитов получил название калиптролита), ориентированного закрытым концом наружу.

Род *Scyphosphaera* — оболочка шарообразная без ротового углубления. Кокколиты диморфные — большая часть в виде сквородок (дисколиты), другие в виде крупных бочонков.

Род *Coccolithophora* — оболочка шарообразная. Кокколиты в виде запонки: две пластинки соединены трубочкой. Ломан назвал этот тип кокколита плаколитом (позднее ему было присвоено также название тремолита).

Род *Umbilicosphaera* — оболочка шарообразная или от нее происходящая. Плаколиты с недоразвитой базальной пластинкой. Центральное отверстие широкое.

Род *Rhabdosphaera* — оболочка шаровидная, без ротового углубления. Кокколиты в виде гвоздей: округлые пластинки с палочковидным полым отростком. Этой форме кокколита О. Шмидт, а позднее Ломан дали название рабдолита.

Род *Discosphaera* — оболочка шаровидная. Кокколиты типа рабдолитов, но палочковидные отростки на конце воронкообразно расширены.

Дальнейшее развитие система получает в работе Шиллера [Schiller, 1930], который рассматривает кокколитофорид в системе растительного царства и возводит их в подпорядок *Coccolithineae*. Соответственно ломановским подсемействам *Syracosphaerinae*, *Coccolithophorinae* выделены одноименные семейства *Syracosphaeraceae*, *Coccolithaceae* и три новых семейства. Объем семейства *Syracosphaeraceae* остался без изменения; семейство *Coccolithaceae* дополняется четырьмя родами — *Lohmanosphaera* Schill., *Thorosphaera* Ostenf., *Najadea* Schill., *Michelsarsia* Gr an.

Новое семейство *Deutschlandiaceae* характеризуется кокколитами, имеющими форму удлинённых пластинок, содержит два рода: *Deutschlandia* с лепестковидными кокколитами, *Calciosolenia* — с кокколитами в виде

тонких длинных лент, расположенных по спирали в двух перекрещивающихся направлениях.

Семейство *Halorapparseae* характеризуется конусовидной или шаровидной формой оболочки и часто диморфными кокколитами, из которых одни в виде сквородок (дисколиты), другие в виде длинных лучей. Содержит четыре рода: *Ophiaster* — оболочка шарообразная, лучи волнистые; *Halorappus* — оболочка в форме срезанного конуса, устье окружено членистыми лучами; *Calcioconus* — оболочка остроконическая, покрыта гладким известковистым панцирем; *Petalosphaera* — оболочка шарообразная, с широким, пронизанным прожилками зонтиком (приспособление для парения).

Семейство *Thoracosphaeaceae* характеризуется очень короткими уплотненными трубчатыми кокколитами, овальными или округлыми в поперечном сечении. Содержит два рода *Hymenomonas* и *Thoracosphaera*.

Принципиально системы Ломана и Шиллера очень близки; система Шиллера, составленная 30 лет спустя после Ломана, значительно шире за счет накопившегося за эти годы материала.

В появившихся позднее системах Камптнера [Kamptner, 1949] и Лекал-Шлаудер [Lecal-Schlauder, 1951] к диагностике кокколитофорид, кроме морфологических признаков, привлекаются оптические свойства кокколитов, которые определяют крупные таксономические единицы — семейства. В то же время учитываются и детали строения целой оболочки. В систематике Камптнера и Лекал-Шлаудер фигурируют возведенные в более высокий ранг подсемейства Ломана *Syngosphaerinae* и *Coccolithophorinae*, не утратившие своего значения и в новой систематике, так как новые качества кокколитов, обнаруженные Камптнером и Лекал-Шлаудер, оказываются как бы производными от их морфологических свойств.

Семейство *Syngosphaeaceae* характеризуется сферической или от нее происходящей оболочкой. Кокколиты типа дисколитов, калиптролитов и частично зиголитов. В поляризованном свете на поверхности кокколитов появляется крест с прямыми ветвями.

Семейство *Coccolithaceae* характеризуется сферической или от нее происходящей оболочкой. Кокколиты типа тремолитов, рабдолитов или их производных, частично зиголитов. В поляризованном свете дают изображение креста с кривыми ветвями.

Выделены новые семейства. Семейство *Calciosoleniaceae* характеризуется веретеновидной оболочкой. Кокколиты в форме параллелограмма. В поляризованном свете каждый параллелограмм освещен одинаково.

Семейство *Vraugodosphaeaceae* — оболочка изодиаметричная. Кокколиты в форме многоугольных пластинок. В поляризованном свете на поверхности кокколитов появляется чередование темных и светлых зон.

Морфологические типы кокколитов положены в основу систематики родов. По сравнению с системой Шиллера произошли большие изменения: часть родов и два семейства *Halorapparseae* и *Thoracosphaeaceae*, упоминаемых Шиллером, из-за отсутствия их в североафриканской флоре не нашли отражения в системе; сделан ряд существенных перемещений родов внутри семейств, в результате чего ликвидировалось семейство *Deutschlandiaceae*; включено 13 новых родов, описанных разными авторами за период с 1930 по 1951 гг.; добавлено два новых семейства *Calciosoleniaceae* и *Vraugodosphaeaceae*.

В 1952 г. Дефляндом [Deflandre, 1952] была предпринята попытка систематизировать ископаемые кокколитофориды. Создание особой классификации этих организмов вызвано качеством каменного материала, в котором часто отсутствуют целые оболочки кокколитофорид, а находятся лишь отдельно фрагменты скелета. Несмотря на то, что строение кокко-

литов является важным диагностическим признаком, иногда этого бывает недостаточно для уверенности в правильном выделении видов. В таких случаях Дефляндер [1952], вслед за Кроней, рекомендует употреблять искусственные таксономические единицы — центурия, манипула, когорта, соответствующие виду, роду, семейству. Дефляндер разделил кокколиты на два отряда — *Heliolithae* и *Orholithae*: к первому отряду он отнес кокколиты сферолитического строения, ко второму — кристаллического. Таксономические подразделения низшего порядка выделены без учета минералогических свойств. В основу классификации семейств и родов положено морфологическое строение оболочек клеток и кокколитов, для выделения манипул использовались морфологические признаки только кокколитов. Содержание и объем родов не выходит из рамок, принятых Ломаном, Шиллером и другими авторами, и не требует особого разъяснения. На характеристике манипул, которую мы даем в полном соответствии с описанием, данным самим Дефляндером, следует остановиться:

Discolithus — кокколиты типа дисколитов.

Cyclolithus — кокколиты в виде округлого или эллиптического кольца.

Calcidiscus — простые диски.

Calyptrolithus — кокколиты типа калиптролитов.

Zygoolithus — зиголиты — дисколиты без дна с поперечной перекладиной, в виде дужки корзины, иногда ручка уплощенная, снабженная выступом в виде рожка или без него.

Tremalithus — кокколиты типа тремолитов.

Cribrosphaerella — тремолиты, центральная часть которых с дистальной стороны закрыта пластинкой, часто несущей поры.

Rhabdolithus — кокколиты типа рабдолитов.

Neococcolithes — кокколиты в форме эллиптической пластинки с продольной плоскостью, вилообразно разветвленной на концах. Возможно, являются обломком тремолита.

Parhabdolithus — рабдолит из лейаса с эллиптическим основанием, близок манипуле *Rhabdolithus*.

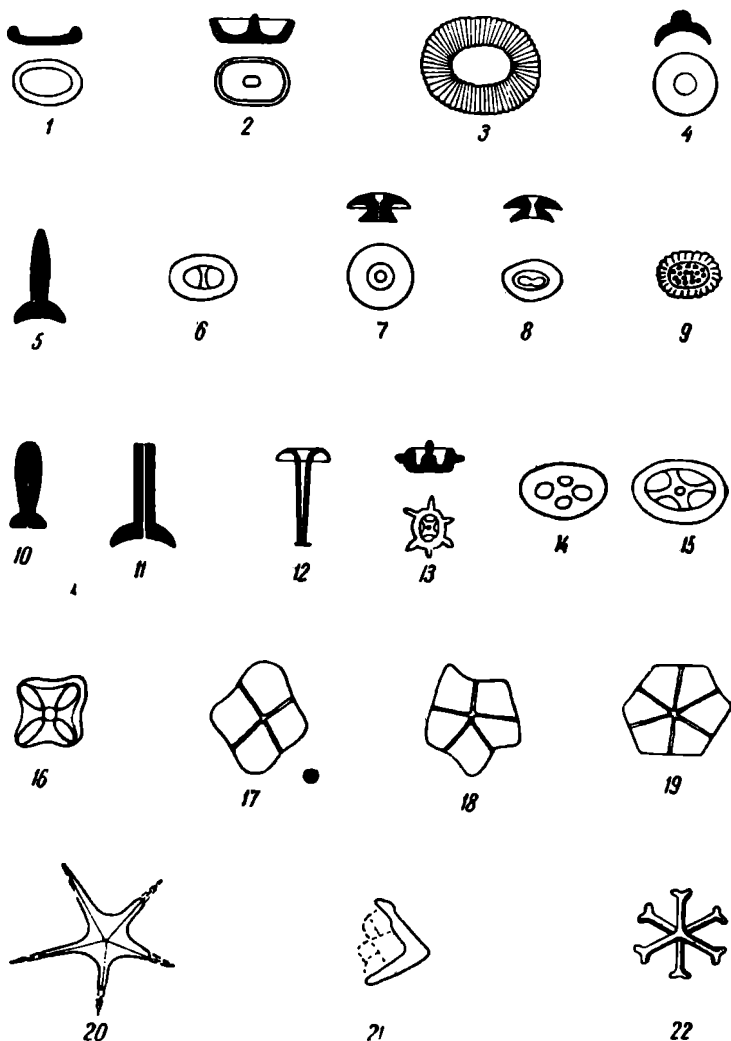
Sphaenolithus — тельца в форме уголка со сферолитической структурой. Тип нового семейства.

В системе Дефляндера находят свое отражение почти все семейства, выделенные Лекал-Шлаудер; дополнительно выделяется лишь семейство *Thoracosphaeraceae* (у Лекал-Шлаудер единственный род этого семейства отнесен к семейству *Syracosphaeraceae*) и ископаемое семейство *Discoasteridae*. Распределение родов по семействам иное, чем у Лекал-Шлаудер.

Искусственная система на определенном этапе изучения ископаемых кокколитофорид является неизбежной необходимостью. С ее помощью возможно накопление и определенное упорядочение фактического материала. Мы не согласны с мнением Шамрая и Лазаревой [1956] о невозможности принять подобную систему, а также с их предположением заменить ее разделением всех кокколитов только на две основные группы — собственно кокколитов (*Coccolithus*) и дискоастеров (*Discoaster*) и, возможно, третью группу — рабдолитов.

«Группа» *Coccolithus*, приравниваемая авторами к роду, характеризуется по их словам «...округло-дисковидной или эллипсоидальной раковиной, зачастую с хорошо заметными несколькими камерами, разделенными внутренними перегородками». Эта трактовка рода *Coccolithus* совершенно неверна. Шварцем [Schwarz, 1894], впервые описавшим этот род, и рядом более поздних исследователей, в том числе Дефляндером и Лекал-Шлаудер, вложено другое содержание в понимание этого рода. Они относят сюда кокколитофориды, имеющие скелет, состоящий из кокколитов—тремолитов. В понимании Шамрая и Лазаревой *Coccolithus*

включает известковые элементы различного строения — дисколиты, тремолиты, калиптролиты, лопадолиты и зиголиты, относящиеся, как мы видели выше, к различным родам и даже семействам (например, Syngastrophacaceae, Coccolithaceae и др.).



Фиг. 1. Типы кокколитов.

1, 2 — дисколит; 3 — циклолит; 4, 5 — калиптролит; 6 — зиголит; 7—8 — тремолит; 9 — крибросферолит; 10, 11, 12 — рабдолит; 13, 14, 15 — стефанолит; 16 — сфенолит; 17, 18, 19 — браарудолит; 20, 21 — микронтолит; 22 — астеролит.

То же самое можно сказать и в отношении дискоастров, к которым Шамрай и Лазарева относят «раковинки звездчатой формы». Однако среди «звездчатых» форм различаются собственно дискоастеры — кокколиты типа астеролитов, ветви которых отделены друг от друга до центра, по крайней мере на одной стороне (род *Discoaster*), гелиодискоастеры — кокколиты типа астеролитов, с многочисленными ветвями и выступающей в центре выпуклостью (род *Heliodiscoaster*) и гемидискоастеры — кокко-

литы типа астеролитов, состоящих из двух групп по три ветви в каждой, соединенных в центре (род *Hemidiscoaster*).

В настоящей работе употребляется классификация, сочетающая системы Лекал-Шлаудер и Дефляндра. Это сделано прежде всего потому, что система Лекал-Шлаудер хорошо дополняет морфологическую систему Дефляндра учетом оптических свойств кокколитов. Это позволяет различать сходные морфологические формы. Затем в системе Лекал-Шлаудер учтено много современных родов, не вошедших в классификацию Дефляндра, построенную только для известных ископаемых кокколитов. Система Лекал-Шлаудер является более детальной, в ней выделено много подсемейств, отсутствующих у Дефляндра. В систематику кокколитофорид внесены некоторые дополнения. Введено понятие о новом морфологическом типе кокколитов — крибросферолите, несколько изменено определение стфанолита и пенталита (подробная характеристика этих типов кокколитов дается в следующем разделе при описании соответствующих групп кокколитофорид).

Выделяется новое подсемейство — *Stephanolithoideae* и новые манипулы *Indumentalithus*, *Ephippium*, *Arkhangelskiella*, *Micula*. Наши наблюдения показали, что кокколиты семейств *Coccolithaceae* и *Syracosphaeraceae* по оптическим свойствам резко не различаются, вопреки указанию Лекал-Шлаудер: кокколиты семейства *Syracosphaeraceae* образуют в поляризованном свете крест не только с прямыми ветвями, как указывает Лекал-Шлаудер, но некоторые дают крест с изогнутыми ветвями, как у семейства *Coccolithaceae*. На рис. 1 приведены изображения различных типов кокколитов, известных по работам указанных выше авторов и нашим данным.

Система, принятая в настоящей работе:

Класс *Coccolithophoriinae*
Порядок *Heliolithae* Deflandre
Семейство *Syracosphaeraceae* Lohm.

- 1 п/с *Pontosphaeroideae* Lecal-Schlaud.
род *Pontosphaera* Lohm.
манипула *Arkhangelskiella* man. n.
» *Discolithus* Kpt.
- 2 п/с *Calyptrousphaeroideae* Lecal-Schlaud.
род *Acanthoica* Lohm.
» *Calyptrousphaera* Lohm.
» *Calyptrolithus* Kpt.
» *Lohmanosphaera* Schill.
» *Cyclolithys* Kpt.
» *Thorosphaera* Ostenf.
» *Calcidiscus* Kpt.
» *Clavosphaera* Lecal-Schlauder
- 3 п/с *Syracosphaeroideae* Lecal-Schlaud.
род *Syracosphaera* Lohm.
» *Algirosphaera* Schlaud.
» *Anthosphaera* Kpt.
» *Deutschlandia* Lohm.
- 4 п/с *Michaelsarsioidae* Lecal-Schlaud.
род *Michaelsarsia* Gran.
» *Bernardosphaera* Schlaud.
- 5 п/с *Stephanolithoideae* subfam. n.
род *Stephanolithion* Defl.
манипула *Indumentalithus* man. n.
» *Ephippium* man. n.
- 6 п/с *Synthosisoideae* nom. n.*

* У Лекал-Шлаудер оно носит название промежуточного между семействами *Syracosphaeraceae* и *Coccolithaceae*.

род *Thoracosphaera* К р т.
» *Neosphaera* Л е с а л.
» *Zygosphaera* К р т.
манипула *Zycolithus* К р т.
» *Cribrosphaerella* Д е ф л.

Семейство Coccolithaceae Л о h m.

- 1 п/с Coccolithoideae Л е с а л - S c h l a u d.
род *Coccolithus* S c w a r z.
манипула *Neococcolithes* S u j k o w s k i
род *Tergestiella* К р т.
манипула *Tremalithus* К р т.
2 п/с Rhabdosphaeroideae Л е с а л - S c h l a u d.
род *Rhabdosphaera* H a e c k e l.
» *Discosphaera* H a e c k e l.
манипула *Parhabdolithus* Д е ф л.
род *Prediscosphaera* m a n . n .
3 п/с Corisphaeroideae Л е с а л S c h l a u d.
род *Corisphaera* К р т.
» *Helladosphaera* К р т.
» *Gephyrocapsa* К р т.
» *Periphilophora* К р т.

Семейство Sphenolithaceae Д е ф л a n d r e

манипула *Sphenolithus* Д е ф л.
» *Micula* m a n . n .

Порядок Ortholithae Д е ф л.

Семейство Braarudosphaeraceae Д е ф л.

род *Braarudosphaera* Д е ф л.
» *Micrantholithus* Д е ф л.

Семейство Calciosoleniaceae Л е с а л - S c h l a u d.

род *Calciosolenia* Г р a n .
» *Acanthosolenia* B e r n a r d .

Семейство Discoasteraceae Т a n S i n H o k

род *Discoaster* Т a n S i n H o k
» *Hemidiscoaster* Т a n S i n H o k
» *Heliodiscoaster* Т a n S i n H o k

Incertae sedis
Thalassiopappus К р т.
Ceratolithus К р т.

Ряд характерных кокколитов (pp. *Coccolithus*, *Prediscosphaera*, *Rhabdosphaera*, *Braarudosphaera*) нам удалось определить по естественной классификации; остальные кокколиты, признаки которых оказались недостаточными для диагностики организма, определены по искусственной классификации.

Класс COCCOLITHOPHORINAE

Порядок Helolithithae Deflandre

Кокколиты микросферолитового строения

Семейство SYRACOSPHAERACEAE Л o h m a n , 1902

Оболочка сферическая или производная от нее. Кокколиты типа дисколитов, калиптролитов, стефанолитов, зиголитов, лопадолитов имеют общий план строения в виде низких сковородок, более или менее глубоких чаш, дно которых может быть сплошным или с отверстиями — окнами или более мелкими отверстиями — порами, иногда чаши без дна — в виде бочонков или колец. В поляризованном свете образуют крест с прямыми и изогнутыми ветвями.

Изолированные дисколиты, представляющие собой округлые или овальные вогнутые пластинки (в виде сковородок).

Манипула *Discolithus* Камптер, 1948

Discolithus Камптер, 1948 = *Discolithus* Deflandre, 1952.

Ископаемые дисколиты, отнесение которых к определенному роду невозможно. Манипула обнимает главным образом рода *Pontosphaera* и *Syracosphaera*, которые имеют одинаковые по строению кокколиты и различаются лишь формой целой оболочки (первые без ротового углубления, вторые с ротовым углублением).

Типичная центурия ранее не выделена. *Discolithus glabrus* cent. n. является характерным представителем манипулы.

Центурия *Discolithus glabrus* cent. n.

Табл. II, фиг. 1.

Голотип. В коллекции ВНИГРИ за № 8—3а, Западно-Сибирская низменность, Лучинкино, маастрихт, ганькинская свита.

М а т е р и а л. Форма нередкая, хорошей сохранности. В коллекции 10 экземпляров.

О п и с а н и е. Дисколиты широко эллиптической формы, вогнутые, с утолщенным двуслойным краем, средних размеров (6—10 μ по длинной оси). Поверхность бескультурная, гладкая. Очень редко на дне появляются утолщения в виде двух точек.

Размеры (в μ).

	Голотип	Оригинал 1	Оригинал 2
Длинная ось . . .	10,5	10,5	6
Короткая ось . . .	7,5	7,5	3,5

Р а с п р о с т р а н е н и е. Маастрихт Западно-Сибирской низменности — Уват, Покур, Лучинкино, Ларьяк, Заводоуковск, Омск, Барабинск; маастрихт Тургайской впадины — Эгинсай, Семиозерное.

Центурия *Discolithus punctatus* cent. n.

Табл. II, фиг. 2

Голотип. В коллекции ВНИГРИ за № 8—3а, Западно-Сибирская низменность, Лучинкино, маастрихт, ганькинская свита.

М а т е р и а л. Форма редкая. Сохранность хорошая. В коллекции 10 экземпляров.

О п и с а н и е. Дисколиты широкоэллиптические с утолщенным краем, средних размеров, 7,5—9,0 μ по длинной оси и 6—7 μ по короткой. Вся поверхность, вместе с краевой зоной, покрыта мелкими, плотно расположенными точками.

Размеры (в μ).

	Голотип	Оригинал 1	Оригинал 2
Длинная ось . . .	7,5	7,5	9
Короткая ось . . .	6	6	7

Распространение. Совместно с предыдущей центурией.

Манипула *Arkhangelskiella* ман. п.

Типичная центурия *Arkhangelskiella cymbiformis* cent. п.

Описание. Дисколиты эллиптические с заостренными или широко-овальными концами, иногда круглые. Вогнутые, общая форма от ладьевидной до чашевидной. Краевая зона утолщенная и двуслойная. Чашевидные формы заканчиваются на выпуклой стороне сосочкообразным выростом. Для манипулы характерно наличие ребер на пластинке кокколита. Структура из ребер и точек-пор между ними.

Центурия *Arkhangelskiella cymbiformis* cent. п.

Табл. I, фиг. 1; табл. II, фиг. 3а, б, в

Голотип. В коллекции ВНИГРИ за № 8—3а, Западно-Сибирская низменность, Лучинкино, маастрихт, ганькинская свита.

Материал. В коллекции сотни экземпляров хорошей сохранности.

Описание. Дисколиты эллиптической формы, часто с приостренными концами, вогнутые, край утолщенный, двуслойный, крупных и средних размеров (8—12 μ по длинной оси и 6—7 μ — по короткой). Центральная пластинка пересекается четырьмя ребрами, проходящими по осям эллипса. В промежутках между ребрами расположены поры. Наблюдается незначительная изменчивость в размерах кокколитов, а также ширине края.

Близки *Arkhangelskiella cymbiformis* f. *rara* и *Arkhangelskiella specillata* cent. п. Описываемая центурия имеет форму плоского дисколита, а *Arkhangelskiella cymbiformis* f. *rara* f. п. — неглубокой чаши. *Arkhangelskiella specillata* cent. п. отличается от *Arkhangelskiella cymbiformis* только большим количеством рядов пор.

А. Д. Архангельский [1910] дал рисунок этой формы, но без названия и описания.

Размеры (в μ).

	Голотип	Оригинал 1	Оригинал 2
Длинная ось . . .	10	9,15—4,5	12
Короткая ось . . .	7,5	7	3,75
Толщина края . . .	2,0	1	1,5

Распространение. Маастрихт Западно-Сибирской низменности — Уват, Покур, Лучинкино, Ларьяк, Заводоуковск, Омск, Барабинск; маастрихт Тургайской впадины — Эгинсай, Семиозерное; сенон Саратовского Поволжья [Архангельский, 1910] и маастрихт Северного Прикаспия (Новоказанская опорная скв. 4).

Форма *Arkhangelskiella cymbiformis* f. *rara* f. п.

Табл. II, фиг. 4а, б

Голотип. В коллекции ВНИГРИ за № 8—3а, Западно-Сибирская низменность, Лучинкино, маастрихт, ганькинская свита.

Материал. Форма редкая; в коллекции 2 экземпляра.

Описание. Дисколиты эллиптические и круглые, сильно вогнутые — от ладьевидной до чашевидной формы, средних размеров (диаметр чаши 6—8 μ). Структура из четырех ребер, делящих кокколит на четыре равных сектора, и пор между ними.

Отличается от типичной центурии более вогнутой формой.
Размеры (в μ).

	Голотип	Оригинал 1	Оригинал 2
Диаметр дисколита	6,75	6,25	5,9

Распространение. Маастрихт Западно-Сибирской низменности — Ларьяк, Лучинкино; маастрихт Тургайской впадины — Эгинский, Семиозерное.

Центурия *Arkhangelskiella specillata* cent. n.

Табл. I, фиг. 2; табл. II, фиг. 3

Голотип. В коллекции ВНИГРИ за № 8—3а, Западно-Сибирская низменность, Лучинкино, маастрихт, ганькинская свита.

Материал. Форма довольно редкая. Сохранность хорошая. В коллекции 6 экземпляров.

Описание. Дисколиты эллиптические, вогнутые, с утолщенным двуслойным краем, крупных размеров (8—10 μ по длинной оси, 5—7 μ — по короткой). Пересекается четырьмя ребрами, расположенными по осям эллипса, между которыми находится по 2—3 ряда точек. Отличается от *Arkhangelskiella cymbiformis* лишь большим количеством рядов пор.

Размеры (в μ).

	Голотип	Оригинал 1	Оригинал 2
Длинная ось	9,5	10	8
Короткая ось	7	7	5

Распространение. Маастрихт Западно-Сибирской низменности — Уват, Покур, Лучинкино, Ларьяк, Заводоуковск, Омск, Барабинск; маастрихт Тургайской впадины — Семиозерное, Эгинсай.

Подсемейство STEPHANOLITHOIDEAE subfam. n.

Ископаемое подсемейство. Кокколиты типа стефанолитов. Первоначальное определение стефанолита, сделанное Дефляндром [1952], ограничивалось представлением о строении одного известного в то время вида *Stephanolithion bigoti* Defl. Стефанолитом он назвал кокколит в виде шестиугольной короны, несущей от 6 до 10 выростов. находка близких к этому виду форм заставляет это определение расширить. Стефанолиты представляют собой эллиптические или шестигранные слабо вогнутые пластинки с четырьмя отверстиями — окнами. Шестигранные формы на внешних углах несут шипы. Некоторые из эллиптических форм снабжены центральным шипом.

Замечание. Открытие новых видов обязало нас также разукрупнить систематику этой группы кокколитов, так как, несмотря на несомненное сходство, они довольно резко обособлены. Мы рассматриваем их как отдельные манипулы единого подсемейства.

Манипула *Indumentalithus* man. n.

Типичная центурия *Indumentalithus tetracellus eleganticus* (Schamr. et Lasr.)

Эллиптические стефанолиты без шипов.

Центурия *Indumentalithus tetracellus eleganticus* (Schamr. et Lasr.)

Табл. I, фиг. 3; табл. II, фиг. 6

1956. *Coccolithus tetracellus eleganticus* Шамрай И. А. и Лазарева Е. П. Палеогеновые Coccolithophoridae и их стратиграфическое значение. ДАН СССР, т. 108, № 4, стр. 713, рис. 1, 5.

О р и г и н а л. В коллекции ВНИГРИ за № 3—1, Тургайская впадина — Семиозерное, маастрихт, ганькинская свита.

М а т е р и а л. В коллекции неограниченное количество кокколитов очень хорошей сохранности.

О п и с а н и е. Пластинки стефанолита изящной эллиптической формы, тонкие, однослойные, средних и мелких размеров (4—7 μ по длинной оси). Четыре отверстия расположены на линии осей эллипса диаметрально противоположно. Характерно, что при определенной фокусировке перегородка между отверстиями создает впечатление Н-образной фигуры. В поляризованном свете дают крест с прямыми ветвями. *Neococcolithes lososnensis* S u j k o w s k i, по нашему мнению, очень близок к описываемой форме. Это кокколит узко эллиптической формы с четырьмя отверстиями, расположенными так же, как у *Indumentalithus tetracellus eleganticus* — по осям эллипса. Отличается характером перегородки, которая представляет собой палочку, виллообразно разветвленную на концах. Принадлежность этой формы к манипуле *Neococcolithes* Дефляндра считает сомнительной.

З а м е ч а н и е. Эта центурия найдена И. А. Шамраем и Е. П. Лазаревой на юге СССР, в Приазовско-Кубанской депрессии, Восточном Донбассе и др. местах. Она отнесена ими к роду *Coccolithus* (семейство Coccolithaceae). Тщательное изучение этого кокколита в электронном микроскопе указывает на принадлежность его к семейству Syracosphaeaceae. Об этом же свидетельствуют и его оптические свойства — в поляризованном свете появляется черный крест с прямыми ветвями, который никогда не появляется у семейства Coccolithaceae. А. Д. Архангельский [1910] дает без наименования и описания рисунок (табл. VII, рис. 10—11) формы, которую мы с определенностью относим к описываемой центурии.

Размеры (в μ).

	Оригинал 1	Оригинал 2	Оригинал 3
Длинная ось . . .	7,5	7,5	4
Короткая ось . . .	6	5,25	2,0

Р а с п р о с т р а н е н и е. Маастрихт Западно-Сибирской низменности — Уват, Покур, Лучинкино, Ларьяк, Заводоуковск, Омск, Барабинск; маастрихт Тургайской впадины — Эгинсай, Семиозерное; сенон Саратовского Поволжья (А. Д. Архангельский); маастрихт Северного Прикаспия; эоцен Приазовско-Кубанской депрессии и Восточного Донбасса.

Манипула *Ehippium* man. n.

Типичная центурия *Ehippium acutiferrus* cent. n.
Стефанолиты с центральным выростом — шипом.

Центурия *Ehippium acutiferrus* cent. n.

Табл. I, фиг. 4; табл. II, фиг. 7a, б

О р и г и н а л. В коллекции ВНИГРИ за № 3—1, Тургайская впадина, Семиозерное, маастрихт, ганькинская свита.

М а т е р и а л. Бесчисленное количество экземпляров хорошей сохранности.

О п и с а н и е. Стефанолиты широкоэллиптической формы, средних размеров, однослойные, тонкие. Перегородка между отверстиями имеет фигуру прямого креста с расходящимися ветвями по осям эллипса. Короткий шип, слегка выступающий в середине перегородки на одной стороне, на противоположной стороне переходит в длинный острый шип. Форма очень устойчивая, даже в размерах. Близкие виды неизвестны.

З а м е ч а н и е. А. Д. Архангельский [1910] дает рисунок описываемой формы без названия и описания, вследствие чего его работа не указывается в синонимике.

Размеры (в μ).

	Голотип	Оригинал 1	Оригинал 2	Оригинал 3
Длинная ось . . .	6	8	6,75	9
Короткая ось . . .	3,5	6	3,75	6

Р а с п р о с т р а н е н и е. Маастрихт Западно-Сибирской низменности — Уват, Покур, Лучинкино, Ларьяк, Заводоуковск, Омск, Барабинск; маастрихт Тургайской впадины — Эгинсай, Семиозерное; сенон Саратовского Поволжья [Архангельский, 1910]; маастрихт Северного Прикаспия.

Подсемейство SYNTHOSISOIDEAE nom. n.

Манипула *Zygoolithus* K a m p t n e r, 1949

Zygoolithus K a m p t n e r, 1949 = *Zygoolithus* D e f l a n d r e, 1952

Типичная центурия. Ранее не выделена. *Zygoolithus extenuatus* cent. n. отражает характерные черты манипулы и может служить типичной центурией.

О п и с а н и е. Ископаемые зиголиты. В поляризованном свете появляются темные кресты у одних форм с прямыми, у других с изогнутыми ветвями.

Лекал-Шлаудер считала появление у кокколитофоров креста с прямыми ветвями признаком их принадлежности к семейству Syracosphaeraceae, а креста с изогнутыми линиями → к семейству Coccolithaceae; для современных североафриканских кокколитофорид она установила, что зиголиты, образующие крест с прямыми ветвями, происходят от дисколитов, а зиголиты, имеющие крест с изогнутыми ветвями — от тремолитов. Исходя из этого, она, несмотря на полную морфологическую идентичность зиголитов, разделила их на два рода, принадлежащих к разным семействам: род *Zygosphaera* семейства Syracosphaeraceae и род *Corysphaera* семейства Coccolithaceae. В данном случае мы следуем примеру Дефляндра, помещающего все ископаемые зиголиты в манипулу *Zygoolithus* семейства Syracosphaeraceae.

Центурия *Zygoolithus extenuatus* cent. n.

Табл. I, фиг. 5; табл. II, фиг. 8

Голотип. В коллекции ВНИГРИ за № 3—1, Тургайская впадина, Семиозерное, маастрихт, ганькинская свита.

М а т е р и а л. В коллекции сотни экземпляров хорошей сохранности.

О п и с а н и е. Зиголиты эллиптических очертаний, мелкие (6—7,5 μ по длинной оси, 3—3,5 μ по короткой), очень уплощенные, монолитные и толстостенные. Отверстие небольшое, низкая перекладина, не выходящая за пределы высоты стенок, перегораживает его на две части. На перекладине иногда присутствует нарост или шипик. Форма малоизменяющаяся, варьирует только по величине.

Размеры (в μ).

	Голотип	Оригинал 1	Оригинал 2	Оригинал 3
Длинная ось . . .	7,5	6	7,5	7,5
Короткая ось . . .	5,2	3	4,5	5,5

Р а с п р о с т р а н е н и е. Маастрихт Западно-Сибирской низменности — Уват, Покур, Лучинкино, Ларьяк, Заводоуковск, Омск, Барабинск; маастрихт Тургайской впадины — Эгинсай, Семиозерное; сенон Саратовского Поволжья [Архангельский, 1910], маастрихт Северного Прикаспия.

Манипула *Cribrosphaerella* Deflandre, 1952

Cribrosphaerella Deflandre, 1952

Типичная центурия. Ранее не выделена. Наиболее характерной для манипулы считаем центурию *Cribrosphaerella ehrenbergii* (А г к х а н г е л с к у), которую и выделяем в типичную центурию.

О п и с а н и е. Ископаемые кокколлиты своеобразного строения, которым присваивается название крибросферолитов. Представляют собой тремолиты с редуцированной с одной стороны пластинкой. Центральное отверстие широкое, закрыто особой пористой пластинкой, что придает кокколлиту большое сходство с дисколлитом, имеющим двуслойный край. Крибросферолит является, по-видимому, промежуточным звеном между дисколлитом и тремолитом. В поляризованном свете образует темный крест с изогнутыми ветвями.

Центурия *Cribrosphaerella ehrenbergii* (А г к х а н г е л с к у, 1910)

1910. *Cribrosphaera ehrenbergii* А. Д. А р х а н г е л ь с к и й. Матер. для геол. России, 25, стр. 412, табл. VI, рис. 19—20.

1952. *Cribrosphaerella ehrenbergii* (А г к х.) D e f l a n d r e, *Traité de Paléontologie*, т. 1, р. III, fig. 54.

О р и г и н а л. В коллекции ВНИГРИ за № 3—1, Тургайская впадина, Семиозерное, маастрихт, ганькинская свита.

М а т е р и а л. Форма нередкая, сохранность обычно хорошая. В коллекции 20 экземпляров.

О п и с а н и е. Пластинки крибросферолита широкоовальной формы, резко неравной величины. Большая из пластинок по длинной оси 7—9 μ , по короткой — до 6 μ , ребристая и имеет зазубренный край с внешней стороны; вторая пластинка также ребристая, но зазубренность выражена

на внутренней стороне. Центральное отверстие широкое и закрыто пористой пластинкой, в $5\ \mu$ — $5,6\ \mu$ пор.

Размеры (в μ).

	Оригинал 1	Оригинал 2
Длинная ось . . .	9	7,5
Короткая ось . . .	6	6

Распространение. Маастрихт Западно-Сибирской низменности — Уват, Покур, Лучинкино, Ларьяк, Заводоуковск, Омск, Барабинск; маастрихт Тургайской впадины — Эгинсай, Семиозерное; сенон Саратовского Поволжья [Архангельский, 1910]; маастрихт Северного Прикаспия.

Центурия *Cribrosphaerella murrayi* (А г к h a n g e l s k y), 1910

Табл. II, фиг. 10

1910. *Cribrosphaerella murrayi* А р х а н г е л ь с к и й. Матер. для геол. России, 25, т. 1, стр. 411, табл. IV, фиг. 17—18.

О р и г и н а л. В коллекции ВНИГРИ за № 3—1, Тургайская впадина, Семиозерное, маастрихт, ганькинская свита.

М а т е р и а л. Форма редкая. Сохранность хорошая. В коллекции 15 экземпляров кокколитов.

О п и с а н и е. Крибросферолиты эллиптические, иногда с приостренными краями, слабо вогнутые, средних размеров (6 — $10\ \mu$ по длинной оси, 5 — $7\ \mu$ по короткой). Очень близок виду *Cribrosphaerella ehrenbergii* (А г к h.) D e f l., но отличается от него отсутствием зазубрин и борозд на пластинке большого размера.

Размеры (в μ).

	Оригинал 1	Оригинал 2	Оригинал 3
Длинная ось . . .	9,75	8	6,75
Короткая ось . . .	6,75	6	5,5

Распространение. Маастрихт Западно-Сибирской низменности — Уват, Покур, Лучинкино, Ларьяк, Заводоуковск, Омск, Барабинск; маастрихт Тургайской впадины — Эгинсай, Семиозерное; сенон Саратовского Поволжья [Архангельский, 1910]; маастрихт Северного Прикаспия.

Семейство SPHAENOLITHACEAE D e f l a n d r e, 1952

Оболочка неизвестна. Кокколиты в форме уголка и параллелограмма со сферолитической структурой.

Манипула *Micula* man. n.

Типичная центурия *Micula degussata* cent. n.

Ископаемые кокколиты в форме параллелограмма.

Центурия *Micula degussata* cent. n.

Табл. I, фиг. 6; табл. II, фиг. 11

Голотип. В коллекции ВНИГРИ за № 3—1, Тургайская впадина, Семиозерное, маастрихт, ганькинская свита.

М а т е р и а л. Форма встречается часто, сохранность хорошая. В коллекции большое количество экземпляров.

О п и с а н и е. Параллелограмм с вогнутыми сторонами. По его диагоналям располагаются крестообразно пересекающиеся балочки.

Размеры (в μ).

	Голотип	Оригинал 1	Оригинал 2
Длина стороны . .	3	3	3,25

Р а с п р о с т р а н е н и е. Маастрихт Западно-Сибирской низменности — Уват, Покур, Лучинкино, Ларьяк, Заводоуковск, Омск, Барабинск; маастрихт Тургайской впадины; сенон Саратовского Поволжья [Архангельский, 1910] и маастрихт Северного Прикаспия (Новоказанская опорная скважина № 4).

Семейство COCCOLITHACEAE Lohmann, 1902

Оболочка сферическая или производная от нее. Кокколиты типа тремолитов, рабдолитов или их производных, обладающие в общем единым планом строения, напоминающим запонку: обычно это две пластинки, соединенные перемычкой. Иногда одна из пластинок может быть недоразвитой, и тогда перемычка вытягивается в длинный палочковидный вырост. У некоторых форм вырост заканчивается воронковидным расширением. У этих форм различают проксимальный и дистальный концы: пластинки обращены к оболочкам, а выросты направлены наружу. Центральная перфорированность не является характерным признаком. В поляризованном свете кокколиты образуют крест с изогнутыми ветвями.

Подсемейство COCCOLITHOIDEAE Lecal-Schlauder, 1951

Род COCCOLITHUS Schwarz, 1894

Coccosphaera Wallich, 1877 = *Cyathosphaera* Haesckel, 1884 =
= *Coccolithus* Schwarz, 1894 = *Coccolithophora* Lohmann, 1902 =
= *Coccolithus* Schiller, 1930 = *Coccolithus* Lecal-Schlauder,
1951 = *Coccolithus* Deflandre, 1952

Генотип. Ранее не выделен. *Coccolithus pelagicus* (Wallich) является типичным представителем рода и может служить генотипом.

О п и с а н и е. Кокколиты типа тремолитов. Имеется две неравные по величине пластинки, соединенные короткой перемычкой. В центре канал, иногда перегородженный поперек. Сюда относятся только те формы, которые были наблюдаемы на целой оболочке.

Вид *Coccolithus pelagicus* (Wallich), 1877

Табл. I, фиг. 7; табл. II, фиг. 12 a, б, в

1877. *Coccosphaera pelagica* Wallich. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 4, vol. 19, pp. 348, tab. 17, fig. 3—7, 10, 12, 16.
1885. *Coccosphaeras* Challenger. Narrative, vol. 1, p. 2, pl. N., fig. 3.
1898. *Coccosphaera pelagica* Murray a. Blakman. On the nature of *Coccosphaera*. Phil. Soc. London, vol. 120, pp. 432—435, tab. 16, fig. 6—10.
1899. *Coccosphaera pelagica* Ostefeld. Uber *Coccosphaera*. Zool. Anzeiger, t. XXI, pp. 434—436, fig. 1.
1902. *Coccolithophora pelagica* Lohmann. Die Coccolithophoridae. Arch. f. Protistenkunde, t. I, pp. 138—139, tab. 5, fig. 58a, 58c.
1910. *Coccolithophora pelagica* Архангельский. Матер. для геол. России, 25, стр. 339, табл. VI, рис. 10, 11.
1930. *Coccolithus pelagicus* Schiller. Rhabenhorst Kryptog. Flora, Osterreich, Schweiz. Akad. Verlaggesell. Leipzig, bd. 2, pp. 246, fig. 123, 124.

О р и г и н а л. В коллекции ВНИГРИ за № 3—1, Западно-Сибирская низменность, Барабинск, маастрихт, ганькинская свита.

М а т е р и а л. Целые оболочки присутствуют редко и только в виде мелких экземпляров. Отдельные кокколиты встречаются часто и принадлежат, по-видимому, более крупным особям. Сохранность первых обычно удовлетворительная, вторых значительно лучше. В коллекции 10 экземпляров целых оболочек и большое количество изолированных кокколитов.

О п и с а н и е. Оболочки шарообразные, средних размеров, 10—25 μ в диаметре. Тремолиты округло-овальной формы, плотно расположены на оболочке, налегая краями друг на друга. Пластинки тремолитов неодинаковой величины: внешняя больше внутренней, причем первая выпуклая и по краю радиально исчерчена, вторая — гладкая.

Размеры (в μ).

	Оригинал 1	Оригинал 2	Оригинал 3
Диаметр оболочки	15	10.5	25
Диаметр кокколитов	7.5	3	10.5

Р а с п р о с т р а н е н и е. Маастрихт Западно-Сибирской низменности — Уват, Покур, Лучинкино, Ларьяк, Заводоуковск, Омск, Барабинск; маастрихт Тургайской впадины — Эгинсай, Семиозерное; сенон Саратовского Поволжья [Архангельский, 1910]; маастрихт Северного Прикаспия. Современная эпоха, холодные части Атлантического океана.

Подсемейство RHABDOSPHEROIDEAE Lecal-Schlauder, 1951

Род *PREDISCOSPHERA* gen. n.

Генотип *Prediscosphaera decorata* sp. n.

О п и с а н и е. Ископаемый род. Содержит оригинальные кокколиты типа рабдолитов. Главной особенностью их является наличие на дистальном конце длинного выроста второй пластинки, правда значительно менее развитой, чем проксимальная пластинка. Специфичность кокколита подчеркивается строением пластинок, имеющих форму кольца. Описываемый рабдолит близок рабдолитам рода *Discosphaera*, с которым его сближает наличие дистальной пластинки, являющейся аналогом воронкообразного расширения, имеющегося у кокколитов указанного рода.

Вид *Prediscosphaera decorata* sp. n.

Табл. I, фиг. 8, 9; табл. II, фиг. 13а, б, в

1910. *Coccolithophora cretacea* Архангельский. Матер. для геологии России, 25, стр. 340, табл. VI, рис. 12, 13.

Голотип. В коллекции ВНИГРИ за № 3—1, Тургайская впадина, Семиозерное, маастрихт, ганькинская свита.

М а т е р и а л. Целые оболочки не встречаются. Сохраняются лишь отдельные рабдолиты, чаще всего в виде оторванных пластинок без выростов, реже с выростами. Очень редко встречаются рабдолиты с сохранившимися на обоих концах пластинками. В коллекции находятся два экземпляра полных рабдолитов и сотни разрозненных пластинок с выростами или без них.

О п и с а н и е. Рабдолит с резко различными по величине пластинками и длинным выростом, представляющим две взаимно крестообразно перекрещивающиеся балочки, внутри которого (по оси) проходит канал.

Пластинки кольцеобразные, двуслойные, наружный слой с грубой штриховкой, в 10μ 8,9 штрихов. Каждому штриху соответствует на краю пластинки углубление, вследствие чего край зазубренный. В отверстие пластинок входит крестообразная перекладина, прикрепляющаяся своими ветвями к пластинкам. В общем пластинка имеет вид ребристого зубчатого кольца с крестом посередине.

Рабдолиты подвержены слабой изменчивости. Варьирует форма пластинок, которая может быть то более круглой, то более овальной; перекладина иногда к проксимальному концу значительно утоняется, уподобляясь шпигу.

З а м е ч а н и я. Описанный А. Д. Архангельским [1910] под названием *Coccolithophora cretaceae* Arkh. кокколит очень напоминает пластинки рабдолита *Prediscosphaera decorata*. Нам кажется, что это — одна форма и что у А. Д. Архангельского не оказалось целых экземпляров ее.

Размеры (в μ).

	Голотип	Оригинал 1	Оригинал 2	Оригинал 3
Диаметр дистальной пластинки	7,5	9	9	7,5
Диаметр проксимальной пластинки	2,5	3	—	—
Длина трубочки	—	—	—	7,5

Р а с п р о с т р а н е н и е. Маастрихт Западно-Сибирской низменности — Уват, Покур, Лучинкино, Ларьяк, Заводоуковск, Омск, Барабинск; маастрихт Тургайской впадины — Эгинсай, Семиозерное; сеноп Саратовского Поволжья [Архангельский, 1910] и маастрихт Северного Прикаспия (Новоказанская опорная скв. № 4).

Род *RHABDOSPHAERA* Haesckel, 1894

Rhabdosphaera Haesckel, 1894 = *Rhabdosphaera* Lohmann, 1902 = *Rhabdosphaera* Schiller, 1930 = *Rhabdosphaera* Lecal-Schlauder, 1951 = *Rhabdosphaera* Deflandre, 1952

Генотип. Ранее не выделен. Считаю возможным предложить в качестве генелектотипа *Rhabdosphaera elliptica* sp. n.

О п и с а н и е. Оболочка неизвестна. Кокколиты типа рабдолитов, представляющие овальную или округлую пластинку с палочковидным выростом (без воронкообразного расширения). Внутри проходит канал.

Вид *Rhabdosphaera elliptica* sp. n.

Табл. I, фиг. 10; табл. II, фиг. 14а, б

Голотип. Хранится в коллекции ВНИГРИ за № 8—3а, Западно-Сибирская низменность, Лучинкино, маастрихт, ганькинская свита.

М а т е р и а л. В коллекции находится неограниченное количество рабдолитов хорошей сохранности.

О п и с а н и е. Рабдолиты с широкоэллиптической пластинкой средних размеров: 7—9 μ по длинной оси, 6—7 μ по короткой. Пластинка однослойная, гладкая, на середине ее с обеих сторон имеется структура в виде косога креста, от которого на одной стороне отходит вырост с каналом внутри, заканчивающийся наподобие шпига.

З а м е ч а н и е. Весьма характерная форма, отнесение которой к определенному виду (но не центурии) возможно.

Размеры (в μ).

	Голотип	Оригинал 1	Оригинал 2
Длина оси пластинок	9	7,5	9,0
Короткая ось	6	5,5	6,75
Длина шипа	—	21	—

Распространение. Маастрихт Западно-Сибирской низменности — Уват, Покур, Лучинкино, Ларьяк, Заводоуковск, Омск, Барбинск; маастрихт Тургайской впадины — Эгинсай, Семиозерное; сенон Саратовского Поволжья [Архангельский, 1910]; маастрихт Северного Прикаспия.

Порядок *Ortholithae* Deflandre, 1952

Кокколиты кристаллического строения

Семейство *BRAARUDOSPHERACEAE* Deflandre, 1947

Оболочка изодиаметричная. Кокколиты типа микрантолитов и браарудолитов. В поляризованном свете появляется чередование светлых и темных полос.

Род *BRAARUDOSPHERA* Deflandre, 1947

Braarudosphaera Deflandre, 1947 = *Braarudosphaera* Lecal-Schlauder, 1951 = *Braarudosphaera* Deflandre, 1952.

Генотип. Ранее выделен не был. Первооткрытый вид *Braarudosphaera bigelowi* (Grap. et Braagud) Deflandre отвечает требованиям, предъявляемым к генотипу.

Описание. Кокколиты типа браарудолитов. Дефляндр называет их пенталитами. Изменение названия вызвано тем, что, кроме пятиугольных форм, были встречены пластинки с меньшим и большим количеством углов. Под браарудолитами имеются в виду кокколиты в форме многоугольных пластинок, состоящих в свою очередь из отдельных четырехугольных пластинок — секторов, соединенных друг с другом двумя сторонами и углом. Края сторон секторов срезаны, поэтому по линии соединения их образуются борозды. Количество секторов определяет форму браарудолита: составленный из четырех секторов имеет форму четырехугольника, из пяти — пятиугольника и т. д. Специфичность кокколитов этого рода позволяет определять их по естественной классификации.

Braarudosphaera bigelowi (Grap. et Braagud) Deflandre, 1952

Табл. II, фиг. 16

1952. *Braarudosphaera bigelowi* (Grap. et Braagud)

Deflandre. *Traité de Paléontologie*, p. 112, fig. 58, 59.

Оригинал. В коллекции ВНИГРИ за № 3—1, Тургайская впадина, Семиозерное, маастрихт, ганькинская свита.

Материал. Целая оболочка неизвестна. Кокколиты встречаются нередко хорошей сохранности. В коллекции 5 экземпляров.

Описание. Браарудолиты в форме пятиугольников, составленных из пяти секторов. Кокколиты крупные, длина борозд 4,5—5 μ ; поверхность гладкая или шероховатая. Изменчивость наблюдается в размерах и форме (правильные или неправильные пятиугольники). Иногда появляются дополнительные ложные углы за счет прогибов, образующихся в местах соединения секторов, а не за счет появления новых секторов. Вид близок нижеописанному *Braarudosphaera tetralitha* и *Braaru-*

dosphaera hexalitha, от которых отличается — в первом случае бóльшим количеством секторов на один сектор, во втором случае — меньшим количеством.

Размеры (в μ).

	Голотип	Оригинал 1	Оригинал 2	Оригинал 3
Длина борозды . .	6	6	4,5	4,5

Распространение. Маастрихт Западно-Сибирской низменности — Уват, Покур, Лучинкино, Ларьяк, Заводоуковск, Омск, Барабинск; маастрихт Тургайской впадины — Эгинсай, Семиозерное; лютетский ярус эоцена Европы; современная эпоха — Средиземное море.

Вид *Braarudosphaera tetralitha* sp. n.

Табл. II, фиг. 15

Голотип. В коллекции ВНИГРИ за № 1—6, Западно-Сибирская низменность, Уват, маастрихт, ганькинская свита.

Материал. Целая оболочка неизвестна. Кокколиты встречаются очень редко. В коллекции один экземпляр хорошей сохранности.

Описание. Браарудолиты в форме неправильного четырехугольника с вогнутыми сторонами, средних размеров (длина борозды 4,0 μ). *Braarudosphaera bigelowi* (Grap. et Graagud) и *Braarudosphaera hexalitha* отличаются бóльшим количеством секторов.

Размеры.

	Голотип
Длина борозды	4,5 μ

Распространение. Маастрихт Западно-Сибирской низменности — Уват.

Вид *Braarudosphaera hexalitha* sp. n.

Табл. II, фиг. 17

Голотип. В коллекции ВНИГРИ за № 3—1, Тургайская впадина, Семиозерное, маастрихт, ганькинская свита.

Материал. Целая оболочка неизвестна. Форма очень редкая. В коллекции два экземпляра хорошей сохранности.

Описание. Браарудолит в форме шестиугольника, составленного из шести секторов, средних размеров (длина борозды 3,7—4 μ). Поверхность гладкая или шероховатая.

Размеры (в μ).

	Голотип	Оригинал
Длина борозды . .	4	3,7

Распространение. Маастрихт Тургайской впадины — Семиозерное.

ЛИТЕРАТУРА

Архангельский А. Д. Верхнемеловые отложения востока Европейской России. Материалы для геологии России, т. X, 1910.

Векшина В. Н. Новые данные о связи морского бассейна Западной Сибири с южноевропейскими морями в маастрихтское время. ДАН, т. 110, № 6, 1956.

Курсанов Л. И., Забелина М. М., Мейер К. И., Голя Я. В., Пешинская Н. И. Определитель низших растений. Т. 1, Водоросли, М. Госиздат, 1953.

Малышек В. Т. Кокколиты — порообразующие фораминиферовой свиты Северного Кавказа (эоцен). ДАН СССР, т. IX, № 2, 315, 316, 1948.

Шамрай П. А. и Лазарева Е. П. Палеогеновые Coccolithophoridae и их стратиграфическое значение. ДАН СССР, т. 108, № 4, 711—714, 1956.

Bersier A. — Discoasteridées et Coccolithophoridées marines oligocènes vaudoises. Bull. Soc. vaud. Sc. nat. t. LX, 1939, pp. 229—248.

Bramlette M. N., Ridell W. R. — J. of Paleont., 28, N 4, 1954.

Dangeard L. — Les creies et les calcaires à Coccolithes de la Limagne. Bull. France (5) t. II, 1932.

Dangeard L. — Sur la présence de lits à Coccolithes et Coccosphères dans la serie oligocène laguno-lacustre de la Limagne. C. R. Acad. Sc. t. CXCII, 1931.

Deflandre G. — Les Discoasteridées, microfossiles calcaires incerte sedis. Bull. Soc. Franc. de Microsc. Chap. III, 1934.

Deflandre G. — Les Flagellés fossiles. Chap. II. Coccolithophoridées, Discoasteridées pp. 38—44. fig. 10. Act. scient. et Ind., 335, 1936.

Deflandre G. — Sur la présence de Coccolithophoridées et Discoasteridées dans les marnes sahéliennes D'EL Medhi. Bull. Soc. Zool. Ex. t. LXIV, 1939, pp. 125—137.

Deflandre G. — Les stéphanolithes, représentants d'un type, nouveau de Coccolithes du jurassique supérieur. C. R. Acad. Sc. t. CCVIII, 1939.

Deflandre G. — Sur la conservation de microfossiles calcaires, notamment de Coccolithophoridées dans les silex. sahéliens d'Oranie. C. R. Acad. Sc. t. CCXIV, 1942.

Deflandre G. — Coccolithophoridées fossiles d'Oranie. Genes Scyphosphaera Lohmann et Thorosphaera Ostenfeld. Bull. Soc. Hist. Toulouse, t. LXXVII, 1942, pp. 125—137.

Deflandre G. — Braarudosphaera nov. gen., type d'une famille nouvelle de Coccolithophoridés actuels à éléments composites. C. R. Acad. Sc. t. CCXXV, pp. 439—441, 1947.

Deflandre G. — Observations sur les Coccolithophoridés à propos d'un nouveau de Braarudosphaeridé Micrantholithus, à éléments clastiques. C. R. Acad. Sc. t. CCXXXI, 1950.

Deflandre G. — Classe des Coccolithophoridés, dans Traité de Paléontologie sous la direction de f. Piveteau, t. I, 1952, pp. 107—115.

Huxley T. H. — Appendix A. in Capt. Dayman's Report «Deep-Sea Soundings in the North Atlantic Ocean» (Auch in dem Aufsatz H. S. von 1858 enthalten), 1868.

Haeckel H. — System. Phylogenie, Bd. I, S. 111, 1894.

Kamptner E. — Coccolithen aus dem Torton des Inneralpinen Wiener Beckens. Osterreich. Acad. Wissensch. Math.-nat. Klasse, Sitzungsber. Abt. I, Bd. 157, I bis, H. 5, 1948, pp. 1—16.

Kamptner E. — Fossile Coccolithithincen skelettreste aus dem Molukken — Archipel. Oest. Akad. Wissen. Anz. 4, 1949.

Lecal-Schlauder J. — Recherches morphologiques et biologiques sur les Coccolithophoridés nord-africains. Paris, 1951.

Lohmann H. — Die Coccolithophoridae. Arch. f. Protisten Kunde I, pp. 89—165, 1902.

Murray Q. and Blakman V. — On the Nature of the Coccospheres and Rhabdosphaeres. Philos. Transct. R. Sec. of London Ser. B. vol. 120, 1898.

Ostenfeld C. — Uber Coccophaera und einige neue Tintinniden im Plankton der nordlichen Atlantischen Oceans. Zool. Anzeiger. t. XXII, 1899.

Schiller J. — Coccolithineae. Rabenhorst Kryptog. Flora Bd. X, H. 2, pp. 89—279, 1930.

Schwarz E. H. — Coccolithus. Annals and Mag. Nat. Hist. Ser. 6, vol. 14, 1894, pp. 341—346.

Tan Sin Hok — Discoasteridae incerte sedis. Proc. K. Akad., Amsterdam, 1927.

Tan Sin Hok — Over de samenstelling on het ontstaan van Krijten mergelgesteenten van de Molukken, Jaarb. Mijna, Neder Oost. Ind., t. III (1926), 1927.

Tan Sin Hok — Discoasteridae, Coccolithinae and Radiolaria. Leidsche Geol. Mededcel. Leiden, V, 1931.

Wallich G. C. — Remarks on some novel Phases of organic Life and on the boring Powers of minute Annelids at great depths in the Sea. Annals and Magas. Nat. History. Ser. 3, v. 8, pp. 52—58, fig. I Text., 1864.

Wallich G. C. — Observations on the Coccosphera. Annals and Magaz. Nat. Hist. ser. 4, vol. 19, 1877, pp. 342—348, tab. 17.

ТАБЛИЦА I

Электронномикроскопические снимки кокколитов, $\times 6000$

- Фиг. 1. *Arkhangelskiella cymbiformis* cent. n.
Оригинал, обломок, вид сверху. Западно-Сибирская низменность, Лучинкино, маастрихт, ганькинская свита.
- Фиг. 2. *Arkhangelskiella specillata* cent. n.
Оригинал, вид сверху. Западно-Сибирская низменность, Лучинкино, маастрихт, ганькинская свита.
- Фиг. 3. *Indumentolithus tetracellus eleganticus* (Schamgaj et Lasareva).
Оригинал, вид сверху. Тургайская впадина, Семиозерное, маастрихт, ганькинская свита.
- Фиг. 4. *Ephippium acutiferrus* cent. n.
Оригинал, вид сверху. Тургайская впадина, Семиозерное, маастрихт, ганькинская свита.
- Фиг. 5. *Zycolithus extenuatus* cent. n.
Оригинал, вид сверху. Тургайская впадина, Семиозерное, маастрихт, ганькинская свита.
- Фиг. 6. *Micula decussata* cent. n.
Оригинал. Тургайская впадина, Семиозерное, маастрихт, ганькинская свита.
- Фиг. 7. *Coccolithus pelagicus* (Wallich).
Оригинал, вид сверху. Тургайская впадина, Семиозерное, маастрихт, ганькинская свита.
- Фиг. 8, 9. *Prediscosphaera decorata* sp. n.
Оригинал: 8 — вид сверху, 9 — вид сбоку. Тургайская впадина, Семиозерное, маастрихт, ганькинская свита.
- Фиг. 10. *Rhabdosphaera elliptica* sp. n.
Оригинал, вид сбоку. Западно-Сибирская низменность, Лучинкино, маастрихт, ганькинская свита.

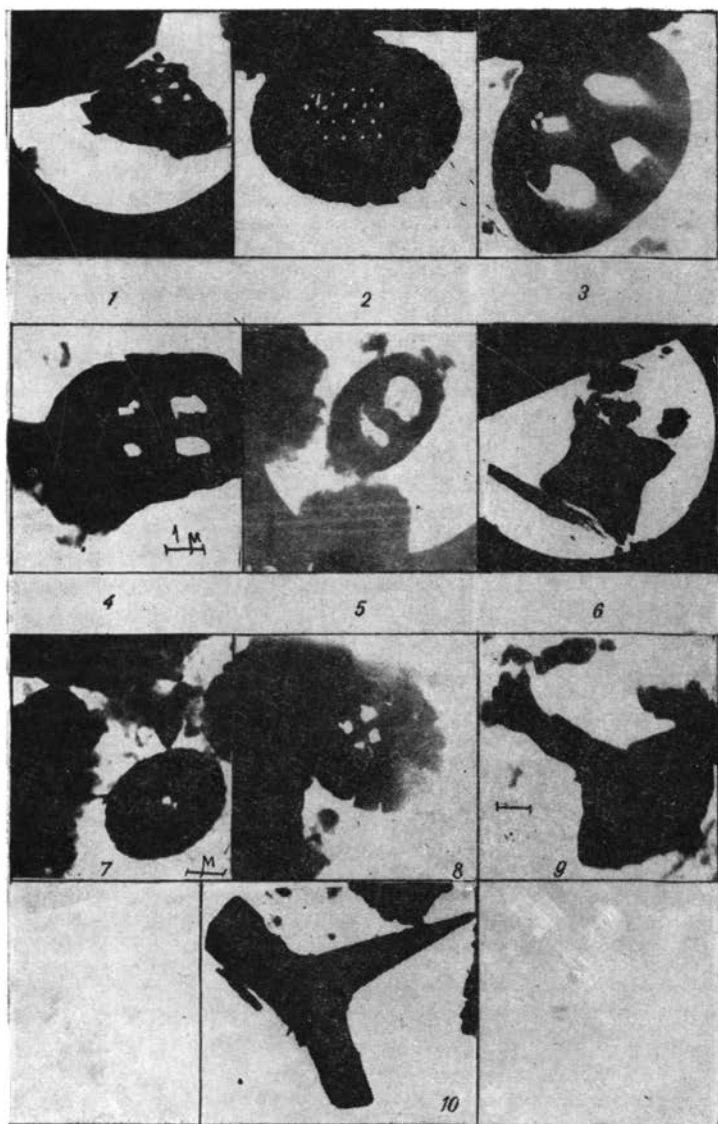


ТАБЛИЦА II

Рисунки кокколитов, выполненные на биологическом
микроскопе, $\times 1350$

- Фиг. 1. *Discolithus glabrus* cent. n.
Голотип, вид сверху. Западно-Сибирская низменность, Лучинкино, маастрихт, ганькинская свита.
- Фиг. 2. *Discolithus punctatus* cent. n.
Голотип, вид сверху. Западно-Сибирская низменность, Лучинкино, маастрихт, ганькинская свита.
- Фиг. 3а, б, в. *Arkhangelskiella cymbiformis* cent. n.
а — голотип, вид сверху, б — оригинал, вид сверху, в — вид сбоку. Западно-Сибирская низменность, Лучинкино, маастрихт, ганькинская свита.
- Фиг. 4а, б, в. *Arkhangelskiella cymbiformis* f. *rara* f. n.
Голотип: а — вид сверху, в — вид сбоку, б — оригинал, вид сверху. Западно-Сибирская низменность, Лучинкино, маастрихт, ганькинская свита.
- Фиг. 5. *Arkhangelskiella specillata* cent. n.
Голотип, вид сверху. Западно-Сибирская низменность, Лучинкино, маастрихт, ганькинская свита.
- Фиг. 6. *Indumentolithus tetracellus eleganticus* (Schamraj et Lasareva).
Голотип, вид сверху. Тургайская впадина, Семиозерное, маастрихт, ганькинская свита.
- Фиг. 7а, б. *Ephippium acutiferrus* cent. n.
Голотип: а — вид сверху, б — вид сбоку. Тургайская впадина, Семиозерное, маастрихт, ганькинская свита.
- Фиг. 8а, б, в. *Zygolithus extenuatus* cent. n.
Голотип: а — вид сверху, б — вид в наклонном положении, в — вид сбоку. Тургайская впадина, Семиозерное, маастрихт, ганькинская свита.
- Фиг. 9. *Cribrosphaerella ehrenbergii* (Arkhangelsky).
Голотип, вид сверху. Тургайская впадина, Семиозерное, маастрихт, ганькинская свита.
- Фиг. 10. *Cribrosphaerella murrayi* (Arkhangelsky).
Голотип, вид сверху. Тургайская впадина. Семиозерное, маастрихт, ганькинская свита.
- Фиг. 11. *Micula degussta* cent. n.
Голотип. Тургайская впадина, Семиозерное, маастрихт, ганькинская свита.
- Фиг. 12. *Coccolithus pelagicus* (Wallich).
Оригинал: а — целая оболочка, б — изолированный кокколит, вид сверху. Западно-Сибирская низменность, Барабинск, маастрихт, ганькинская свита.
- Фиг. 13а, б, в. *Prediscosphaera decorata* sp. n.
Голотип: а — вид сверху, б, в — вид сбоку. Тургайская впадина, Семиозерное, маастрихт, ганькинская свита.
- Фиг. 14а, б. *Rhabdosphaera elliptica* sp. n.
Голотип: а — вид сверху, б — вид сбоку. Западно-Сибирская низменность, Лучинкино, маастрихт, ганькинская свита.
- Фиг. 15. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran. et Graar.) Defl.
Голотип, вид сверху. Тургайская впадина, Семиозерное, маастрихт, ганькинская свита.
- Фиг. 16. *Braarudosphaera tetralitha* sp. n.
Голотип, вид сверху. Западно-Сибирская низменность, Уват, маастрихт, ганькинская свита.
- Фиг. 17. *Braarudosphaera hexalitha* sp. n.
Голотип, вид сверху. Тургайская впадина, Семиозерное, маастрихт, ганькинская свита.

