

# Палеонтологические исследования микрофауны.

В наше время каждый геолог сталкивается с проблемой возраста геологических разрезов сложенных осадочными породами.

При прохождении маршрутов, или бурения скважин с отбором керна геологи описывают горные породы, литологический состав, параметры залегания: падения и простирания пород, если находятся ископаемые остатки, которые можно рассмотреть визуально, можно определить относительный возраст. Но очень часто ископаемые остатки невозможно увидеть невооруженным глазом и тогда приходится применять различные методы для выявления из горных пород с нахождением микроскопических ископаемых остатков, которые могут помочь в определении возраста пород.

Зачем это нужно?

Конечно для установления стратиграфического разреза на обнажении и в скважине.

Стратиграфическое расчленение необходимо для того чтобы найти полезные ископаемые, которые формировались в ту или другую эпоху и встречаются только в этих отложениях.

Например уголь приурочен к каменноугольному периоду, меловые породы к меловому, но существуют еще более мелкие подразделения содержащие ископаемое сырье. Ведь главная задача геологов нахождение полезных ископаемых, для использования их человеком, это нефть, газ, уголь, различные руды металлов, апатиты, фосфориты и множество других полезных ископаемых которые нужны человеку в производстве, сельском хозяйстве, медицине да и вообще все что мы имеем и чем пользуемся это частица труда геологов. Если макрофауну можно отобрать для определений без применения механических методик, то микрофауну надо выделять различными методами.



Как мы находим микрофауну?

Сначала отбираем образцы через определенный шаг (через 1 м, через 10 см, какая дробность нам нужна) по разрезу снизу вверх и этикируем их для последующего исследования разреза.

Существует множество методов выделения микрофауны из горных пород. Все методики, достаточно просты, их применение возможно при наличии оборудования, имеющегося, как правило, в большинстве лабораторий (муфельные печи, нагревательные плиты, вытяжки и др.). Общим для них является направленность процесса на дезинтеграцию вмещающей массы, что осуществляется посредством механического (иногда термического) разрушения или химического растворения



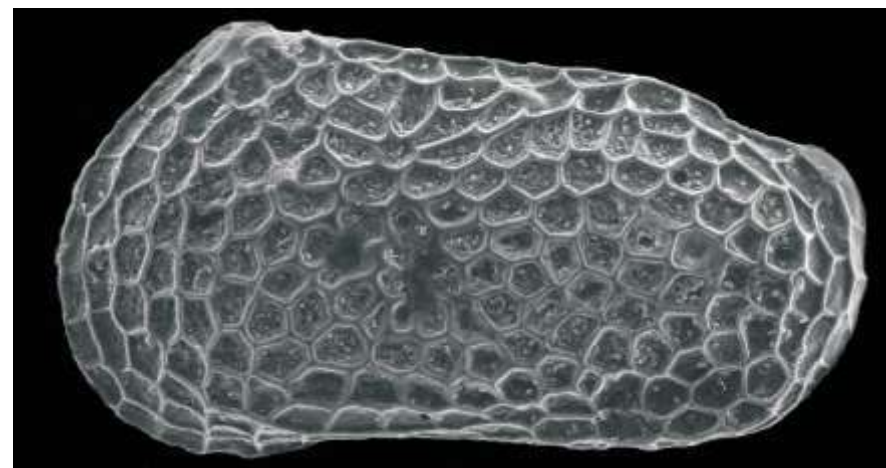
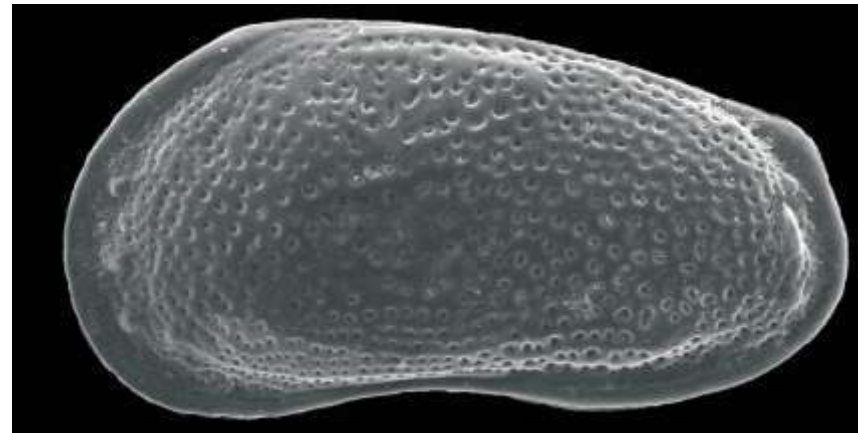
Если исследуемые породы пропитаны, например, битумом, то их следует подвергнуть предварительной обработке спирто-бензолом. Также следует помнить, что при просушке образцов температура, установленная в термошкафу, не должна превышать 40°C; это важно во избежание «обжига» глиняной части образцов, особенно в неуплотненном материале. Кроме того, для всех методик после разукрупнения породы необходима декантация (отмучивание) образца с целью удаления тонких глинистых частиц. Отмывка осуществляется следующим образом: дезинтегрированную породу переносят в миску, заливают горячей водой, взмучивают, отстаивают 1—2 минуты, затем воду со взвешенными в ней тонкими частицами сливают. Эту операцию повторяют до тех пор, пока вода над осадком не станет прозрачной. Хорошо отмытый осадок при высыхании становится рассыпчатым, поскольку уже не содержит цементирующих глинистых частиц. Наличие комочков указывает на недостаточную дезинтеграцию, а растрескивающаяся корочка на поверхности высохшего осадка - на то, что отмывка образца не была проведена достаточно хорошо.





### **Метод декантации (отмучивания)**

Данная методика предназначена для рыхлых или слабо уплотнённых осадочных пород. Чтобы дезинтегрировать породу и извлечь остракоды, необходимо высушить образец для удаления поровой воды, так как свежая глина размокает очень медленно, затем поместить высушенный образец в стакан с водой до практически полного размокания и осаждения породы. После чего следует перелить содержимое стакана в большую ёмкость, струёй воды и вращением стакана взболтать осадок и дать отстояться 1-2 минуты. Затем слить не осевшую муть для удаления глинистых частиц над ситами 0,15-0,01 м. Промывку осадка необходимо повторять многократно до получения прозрачной воды, после чего нужно промытый образец необходимо высушить.

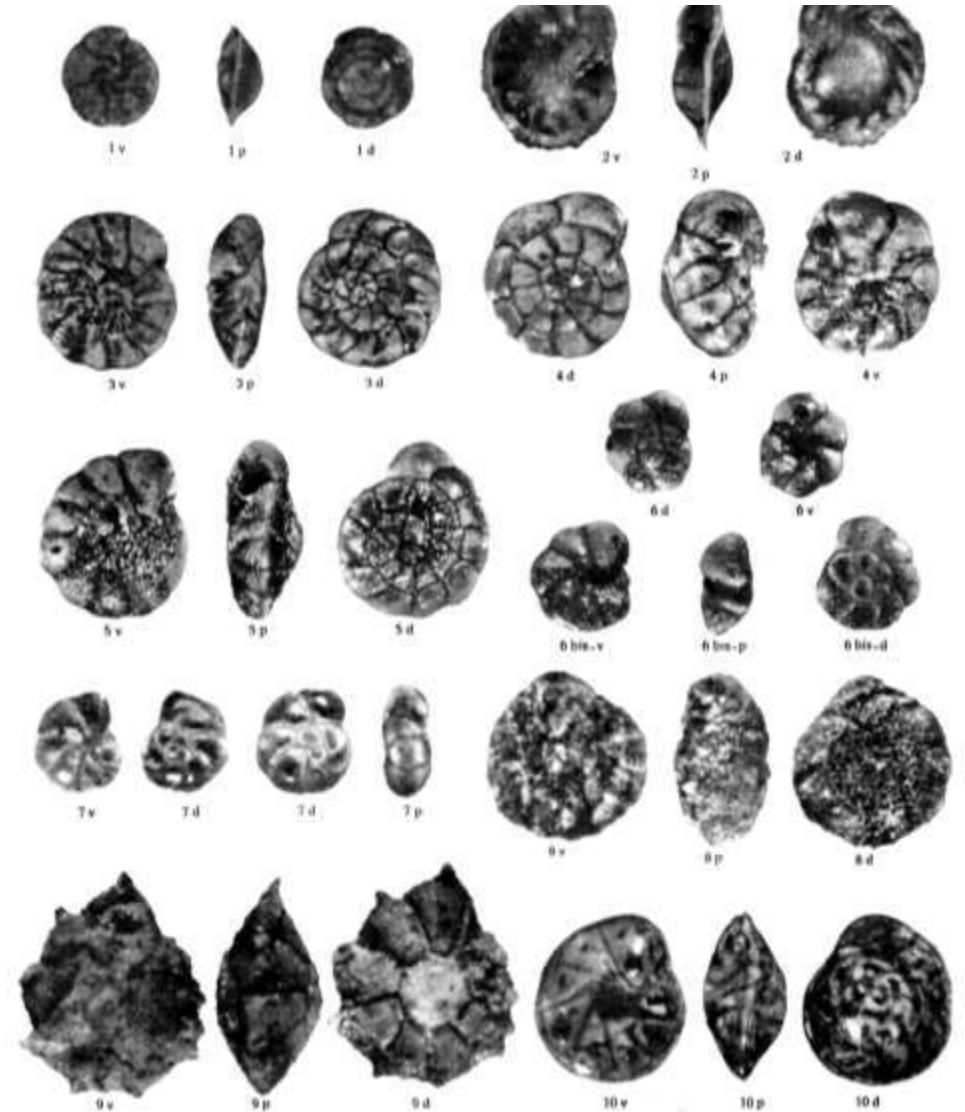


**остракоды**

## Метод кипячения в щелочной среде

Метод применяется для разобшения относительно рыхлых пород - глин и мергелей, глинистых или мергелистых песчаников, которые не разрушаются простым отмучиванием. В данном случае образец сначала следует высушить (что бы поровая вода не мешала раствору проникать внутрь образца), а затем - размочить в растворе двууглекислой соли ( $\text{NaHCO}_3$ ). Далее глину следует кипятить в едком щелочном растворе (с добавлением соды или стирального порошка) вплоть до полного его разрыхления, а после - провести декантацию и высушивание. После кипячения микрофауна становится более заметной на фоне окружающей разобщенной породы.

Данный метод использует способность двууглекислой соли разрушать гидрослюдистый компонент глин. Наиболее эффективно щелочной раствор работает при высокой температуре, при этом варить глину не следует, лучше приготовить горячий ( $90-100^\circ\text{C}$ ) раствор и затем добавить его в глину. Глина разжижается при достижении раствором температуры  $\sim 40^\circ\text{C}$ . В дополнение к методу стоит добавить, что в случае присутствия в образце большого количества глауконита, устойчивого к разрушению щелочами, остаток необходимо обработать в течение 1 часа 0,3-0,5%-ным раствором перекиси водорода.



фораминиферы

**Метод прокаливания.** Это один из наиболее опробованных методов дезинтеграции известняков, доломитов, а также песчаников с известковым цементом, который применяется большинством палеонтологов. Он заключается в последовательном многократном прокаливании образцов в муфельной печи с последующим быстрым охлаждением в ледяной воде.

Суть метода сводится к следующим операциям:

Дробление образца на мелкие части без истирания (во избежание разрушения ископаемых остатков);

Прокаливание в муфельной печи при температуре около 500<sup>0</sup>С до вишнево-красного каления;

Резкое охлаждение, для чего нагретую породу высыпают прямо из тигля в чашку с водой;

Ручное дробление;

Отмучивание тонких частиц породы;

Просушка;

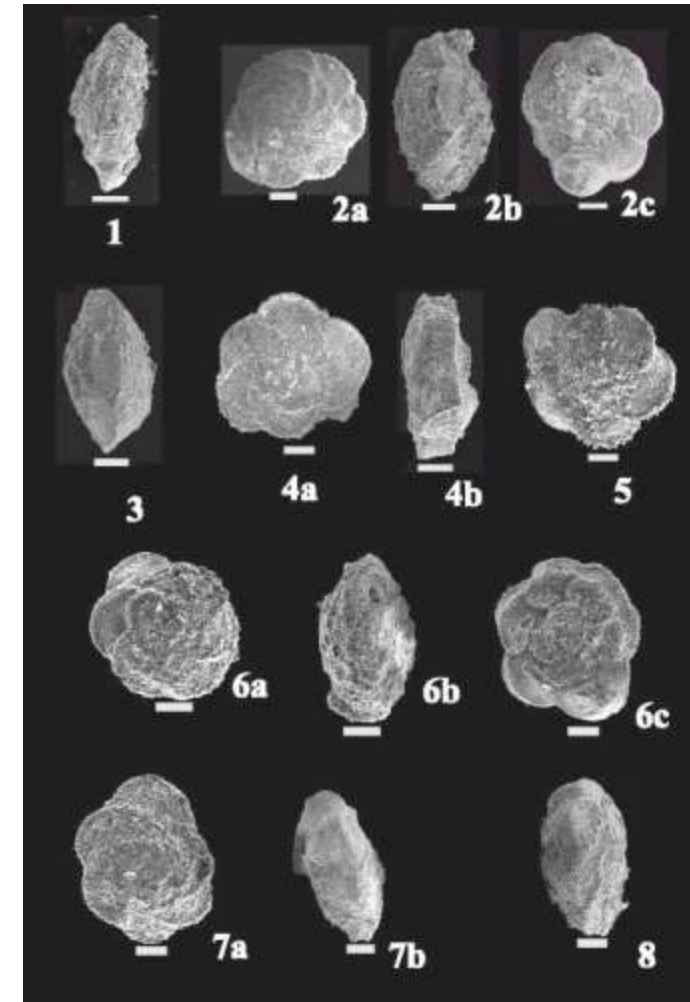
Разделение на фракции при помощи почвенных сит;

Повторение вышеназванных операций в случае необходимости;

Отбор раковин остракод из однородного по размерности порошка;

Дополнительная очистка поверхности раковины препарировальной иглой, тонкой кисточкой или ультразвуком.

К недостаткам метода относится неизбежное полное или частичное разрушение некоторого количества раковин, особенно тонкоскульптированных или шиповатых форм.



**фораминиферы**

**Метод замораживания.** Данная методика подходит для твердых пород, изобилующих микроостатками. Это довольно оперативный метод, не требующий значительных затрат [13].

Методика включает следующие операции:

Насыщение образца в течение несколько часов дистиллированной водой;

Помещение образца в морозильник на 4 часа ( $t -20^{\circ}$ –  $-30^{\circ}\text{C}$ );

Перемещение образца в вакуумный колокол;

Откачка воздуха из колокола, что приводит к созданию в образцах некоторого давления, способствующего крошению;

Или поместить в горячую воду.

Многократное повторение вышеперечисленных операций по мере необходимости.

### **Существуют и другие методы применяемые в лабораториях**

Метод сплавления с глауберовой солью, Калгонитовый метод, Метод с использованием растворителей, Метод окисления, Методы кислотной обработки, Горячий ацетоллиз, Метод кислота – кипяток, Метод падающей концентрации, Метод растворения в серной кислоте, и шлифование пород для исследования микрофауны в шлифах.

### **Термомеханические методы**

Термомеханические методы применяются для извлечения микрофауны из твердых горных пород и весьма сильно напоминают процессы выветривания, они направлены на механическую дезинтеграцию породы посредством нагревания и охлаждения. В результате резкой смены температур и в силу неодинаковой теплопроводности и несколько различного коэффициента расширения отдельных участков породы вмещающая матрица разрушается и из образца выделяется часть присутствующих в нём остракод. Подобная смена температур может осуществляться двумя способами: прокаливанием обломков с последующим быстрым охлаждением или сильным замораживанием образца до  $-30^{\circ}\text{C}$  с последующим нагреванием.

После просушенный и отмытый образец рассматриваем под микроскопом и выделяем ископаемую микрофауну, которая может быть представлена : остракодами, фораминиферами, радиоляриями , наноплактом, диноцистами и др. ископаемыми.

Наиболее характерными для стратиграфического расчленения используются ископаемые остракоды, фораминиферы и радиолярии.

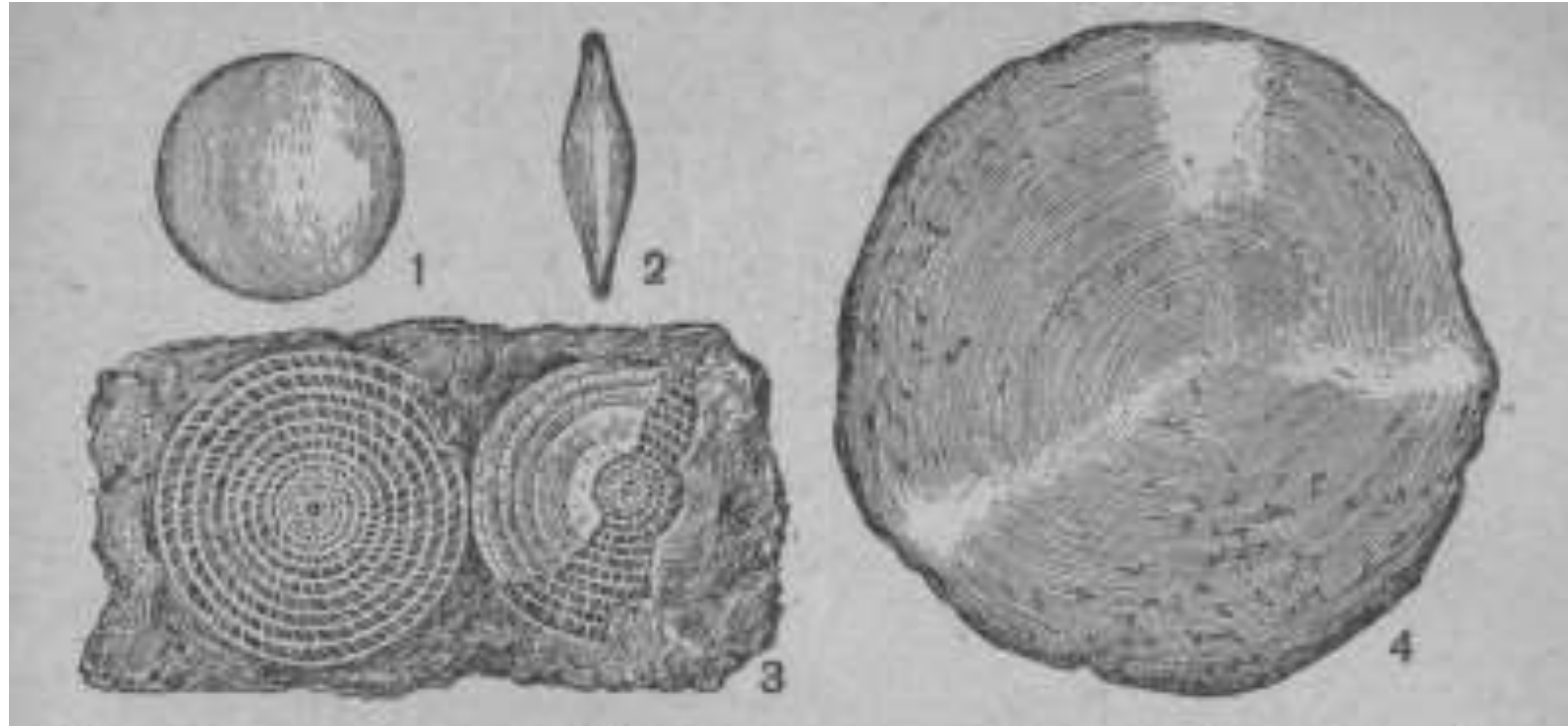
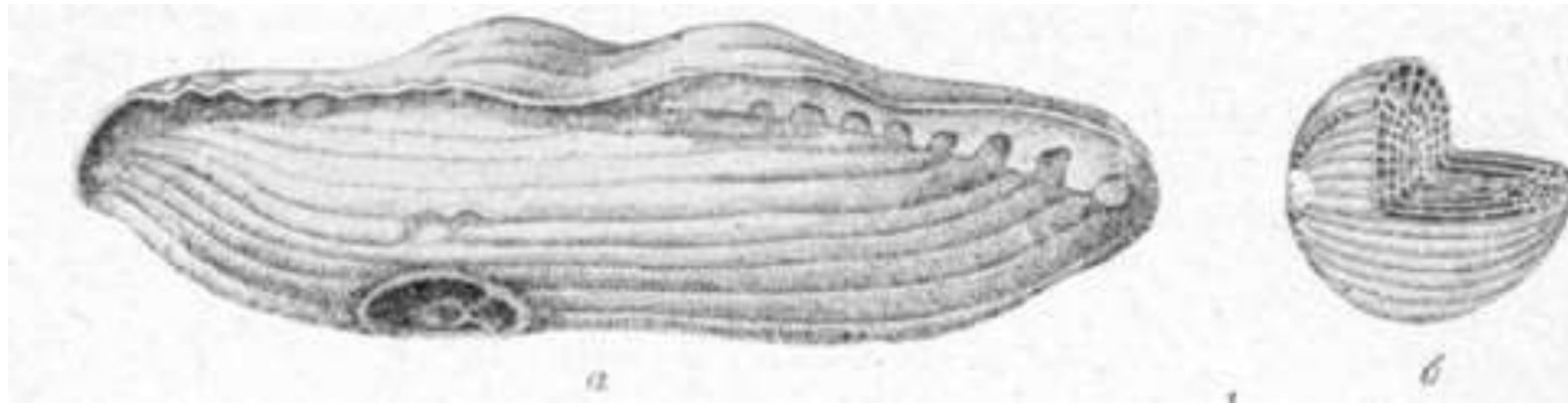




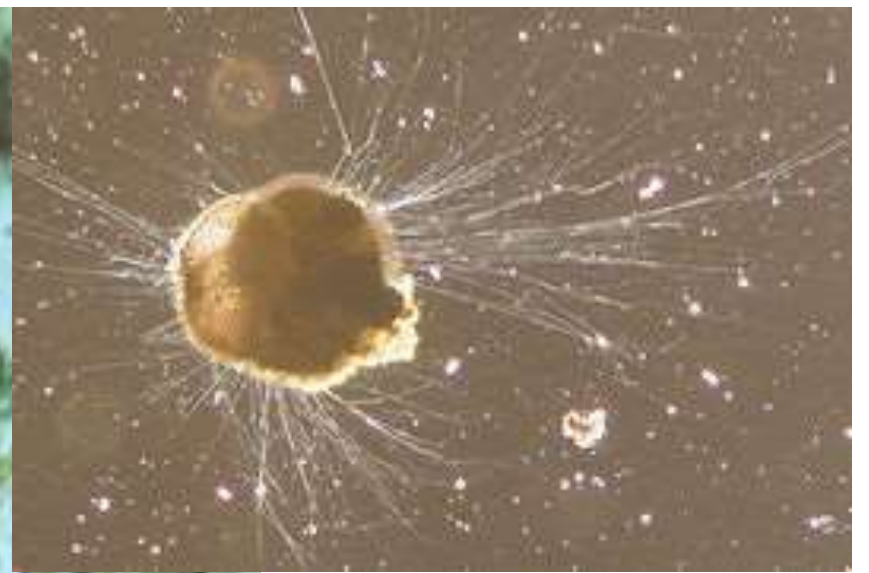
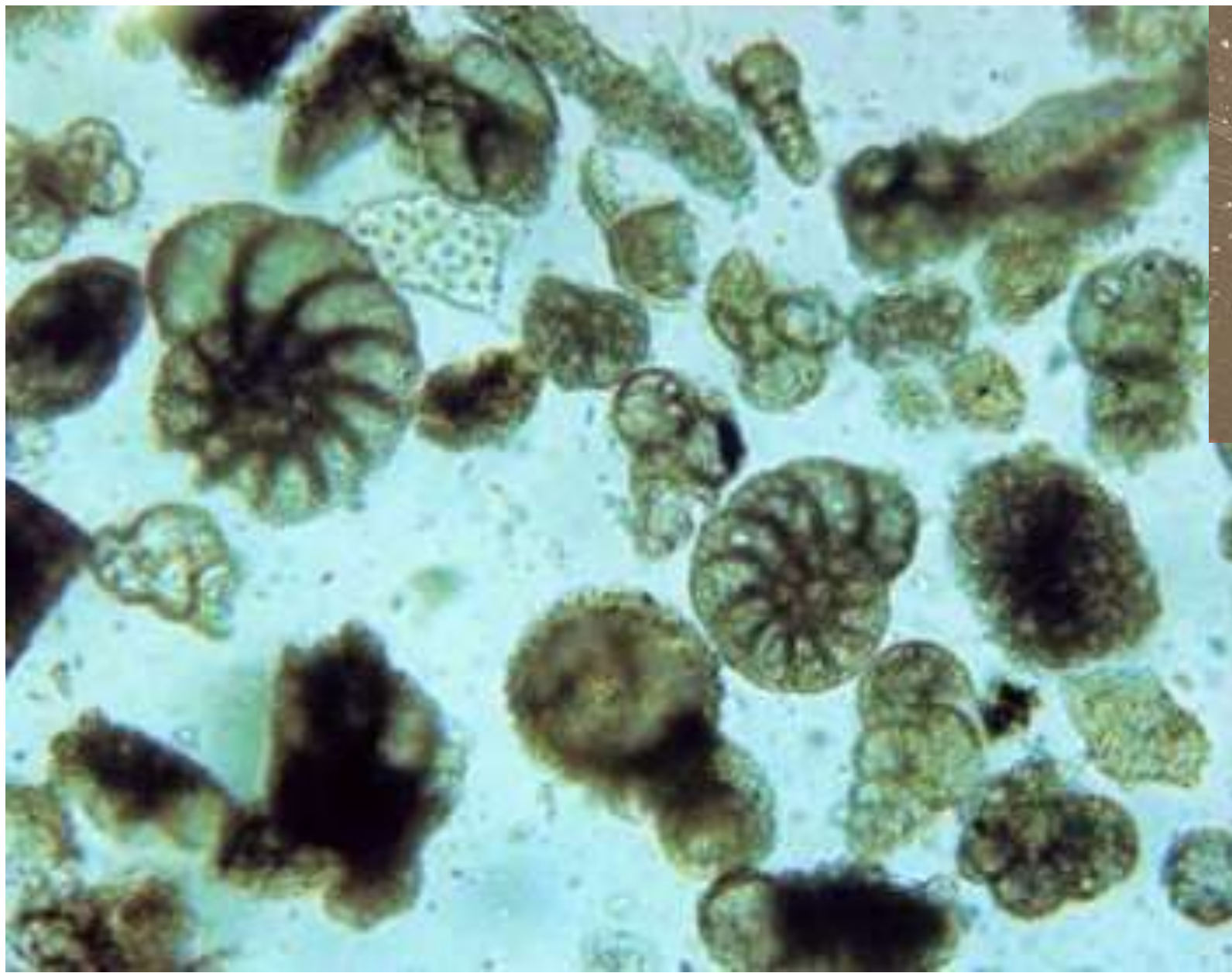
# ***фораминиферы***











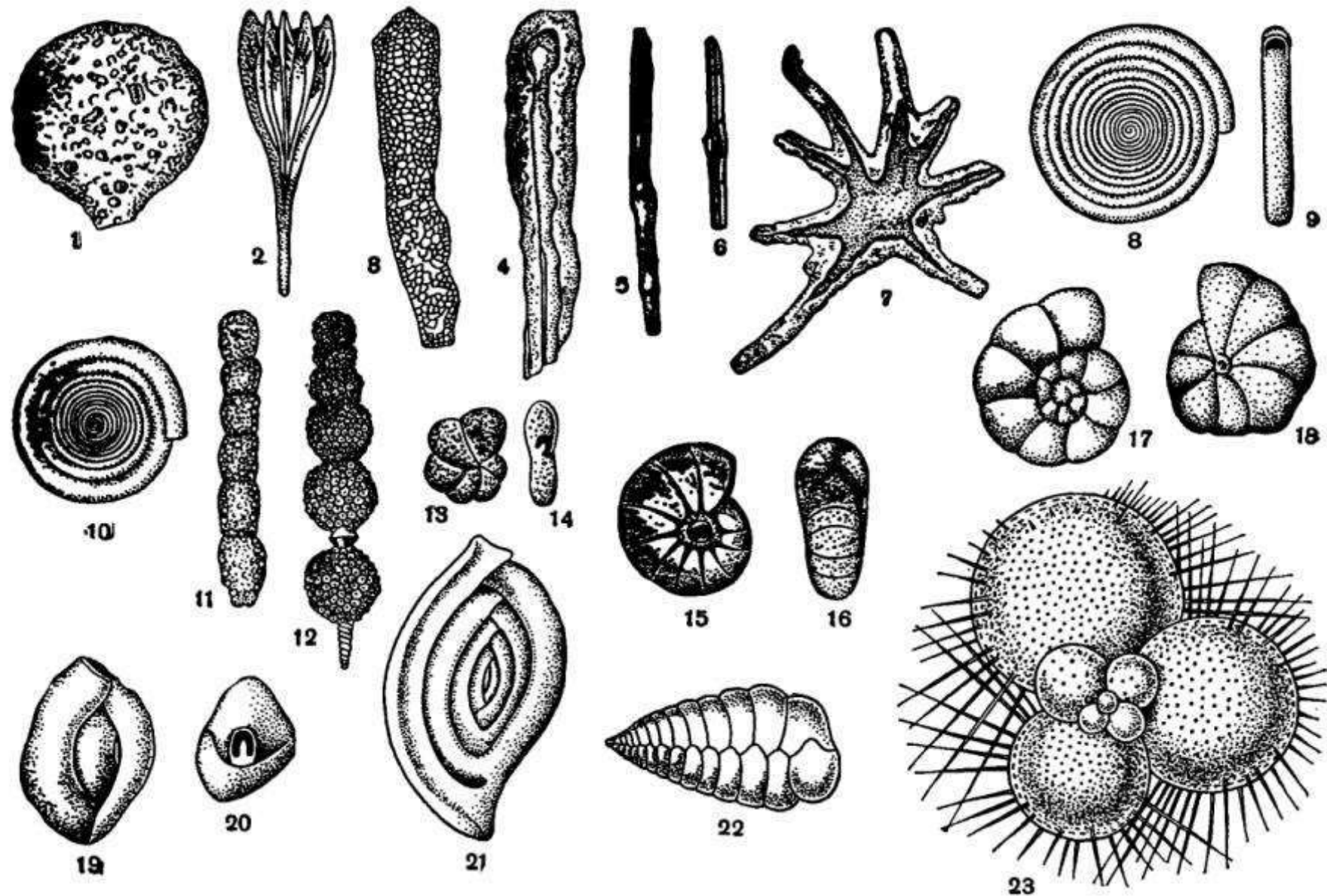
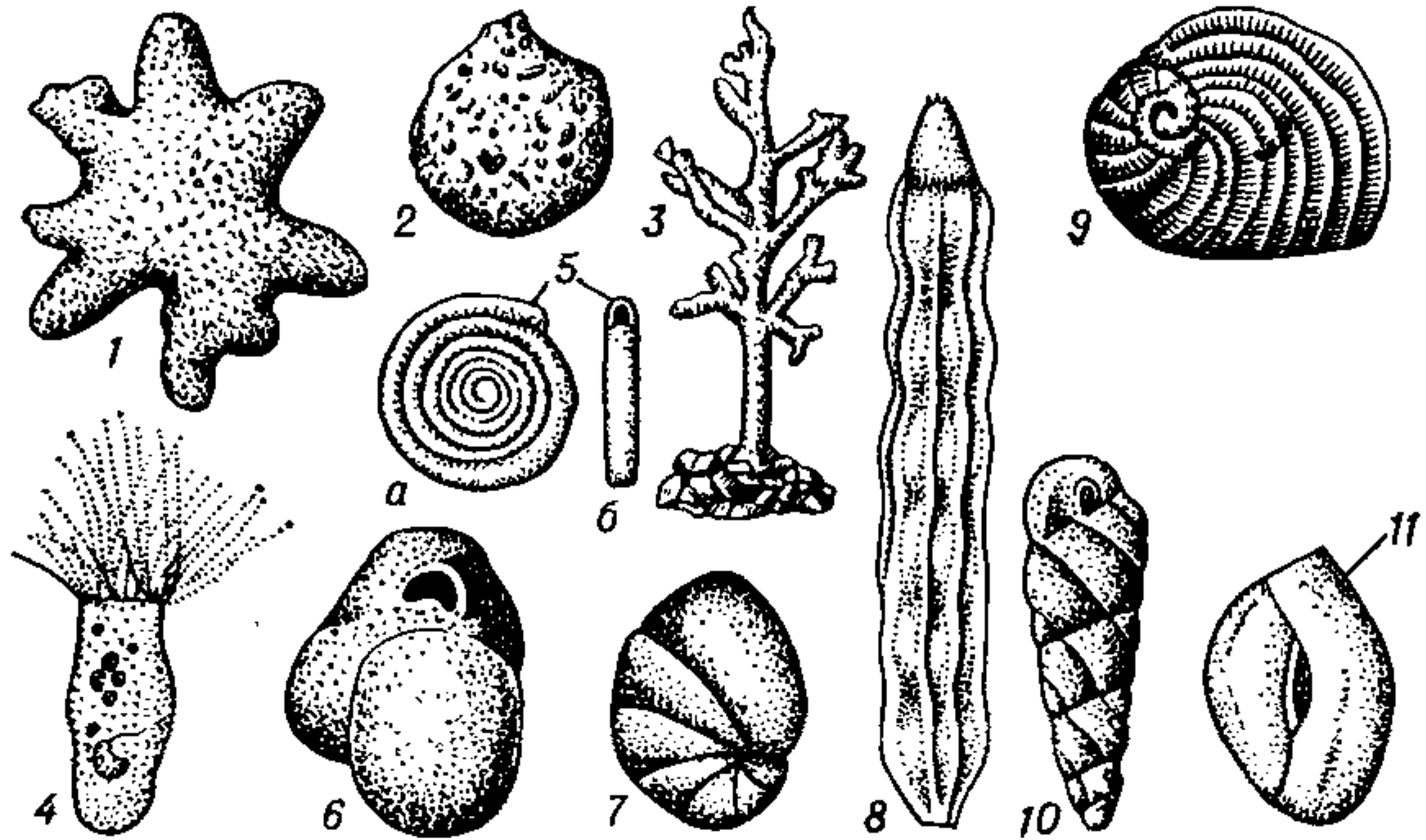
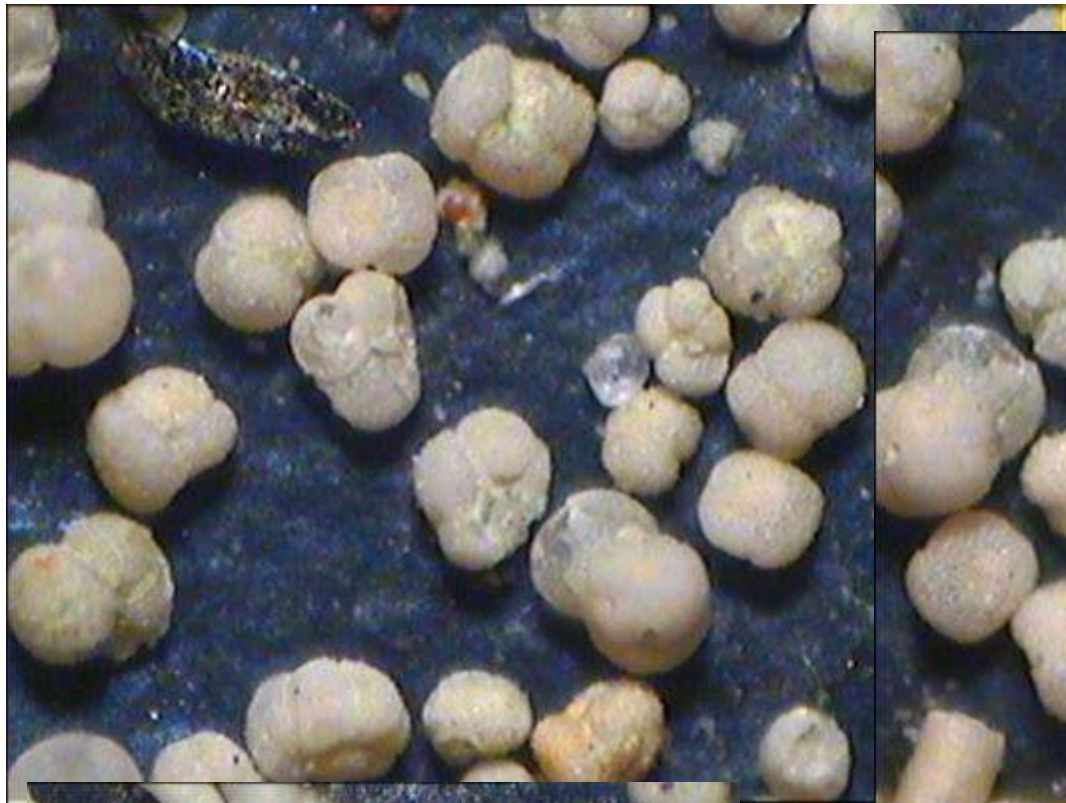


Рис. 32. Раковинки различных фораминифер:

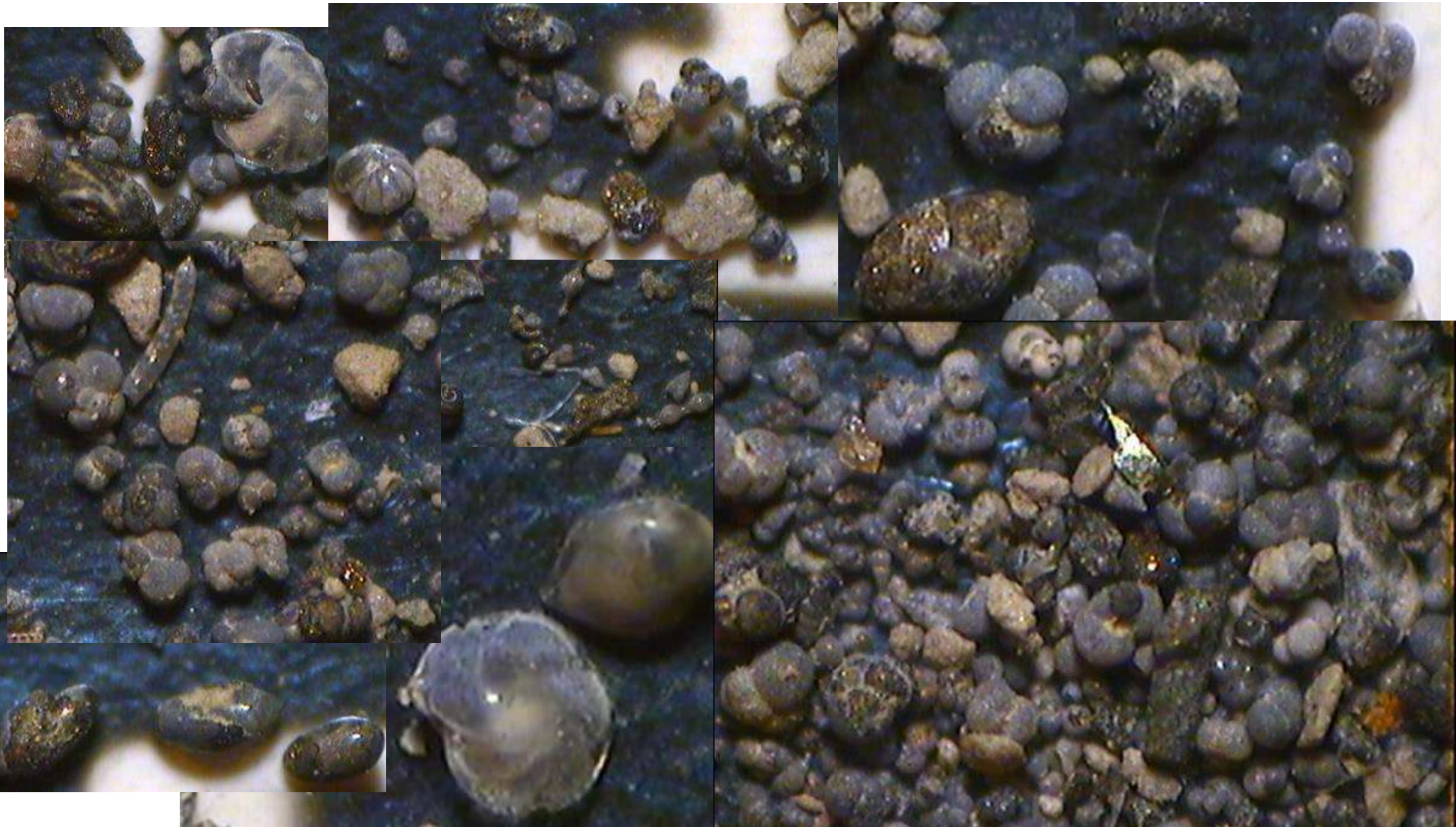
1 — *Saccamina sphaerica*; 2 — *Lagena plurigera*; 3 — *Hyperammina elongata*; 4 — то же в разрезе; 5 — *Rhabdammina linearis*; 6 — то же в разрезе; 7 — *Astrorhiza limicola*; 8 — *Ammodiscus incertus*, вид сбоку; 9 — то же со стороны устья; 10 — *Cornuspira involvens*; 11 — *Rheorax nodulosus*; 12 — *Nodosaria hispida*; 13 — *Harlophragmoides canariensis*, вид сбоку; 14 — то же со стороны устья; 15 — *Nonion umbilicatus*; 16 — то же со стороны устья; 17 — *Discorbis vesicularis*; 18 — то же, вид со стороны основания; 19 — *Quinqueloculina seminulum* (вид сбоку); 20 — то же со стороны устья; 21 — *Spiroloculina depressa*; 22 — *Textularia sagittula*; 23 — *Globigerina* sp.













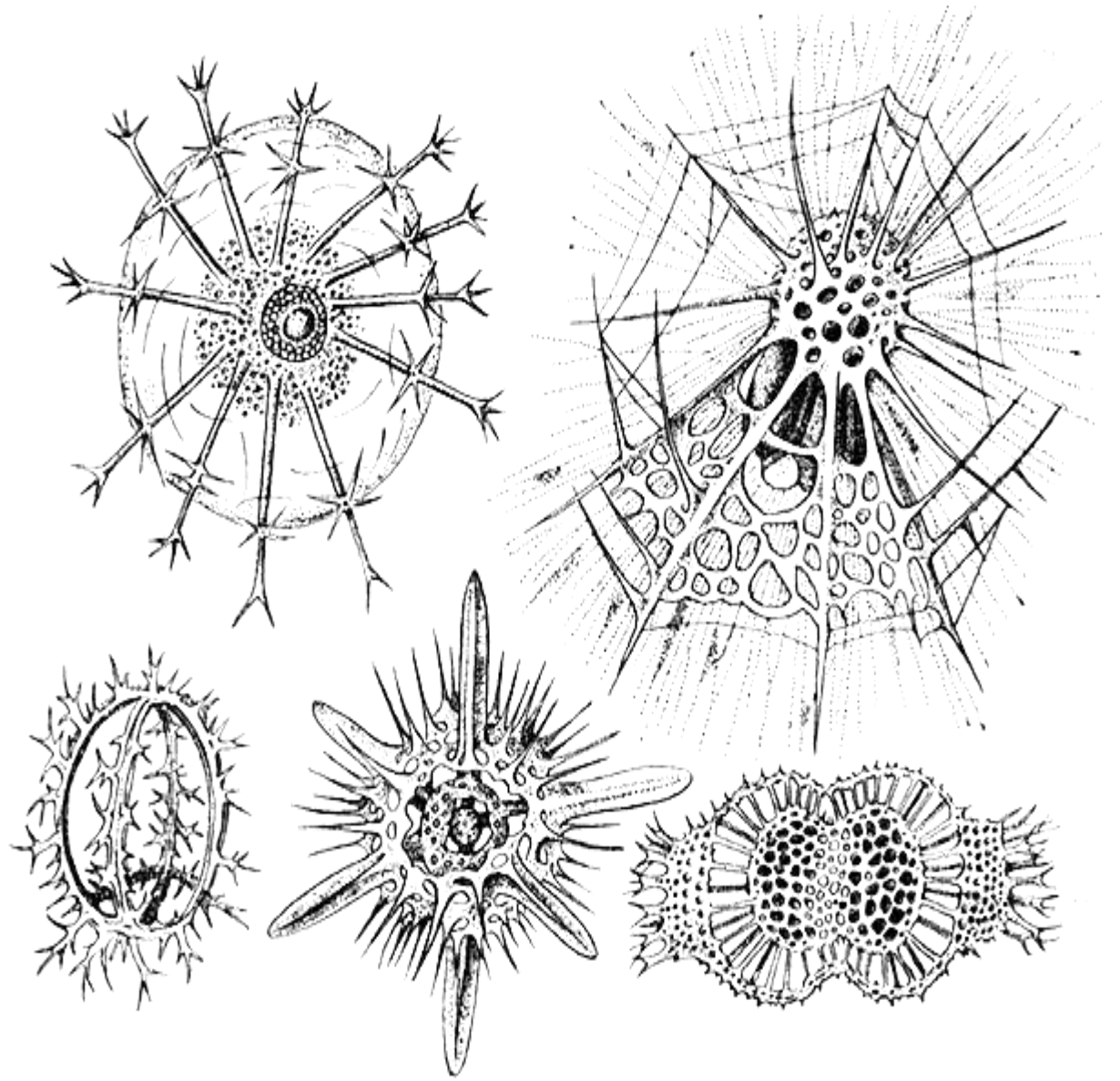
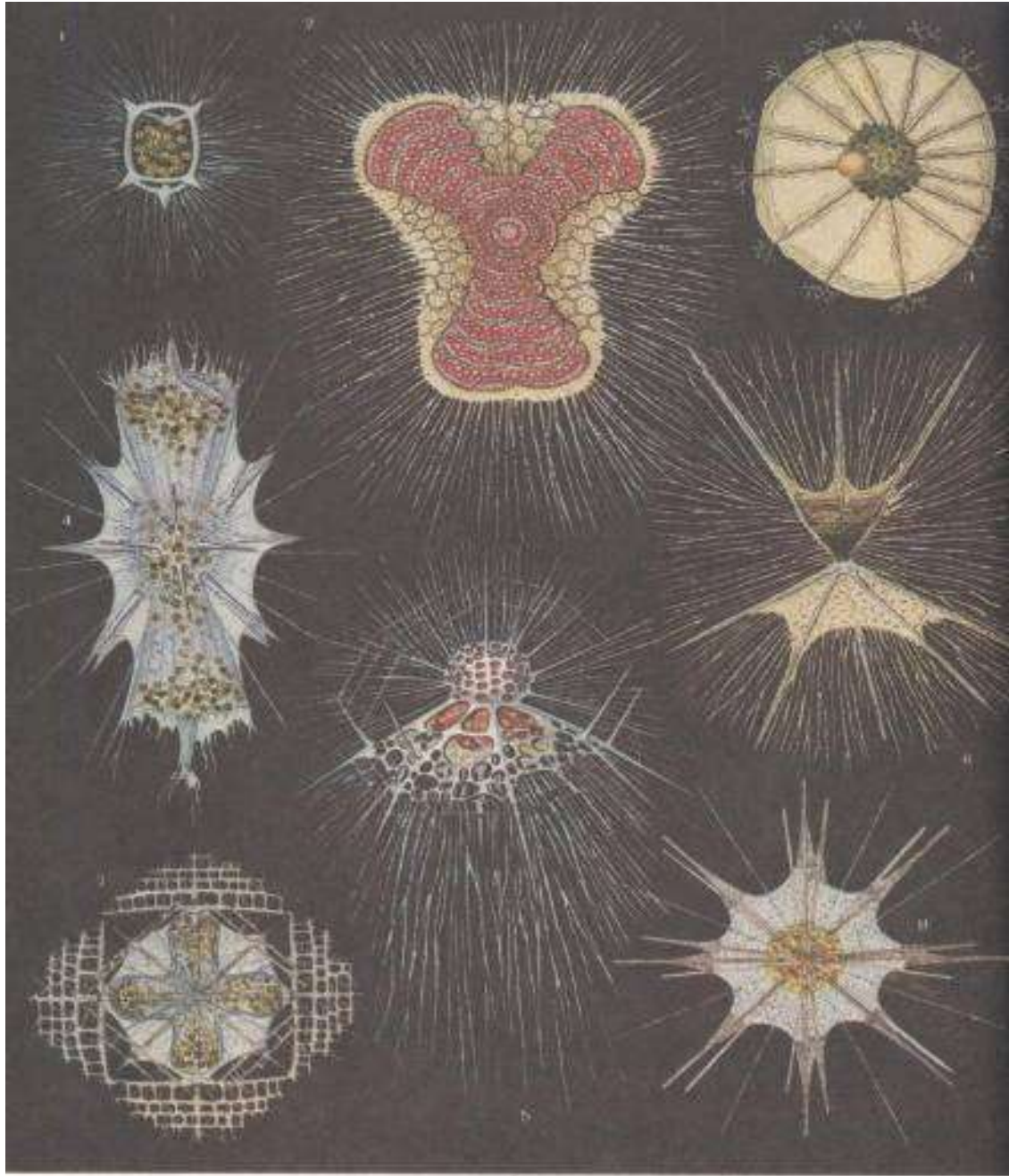


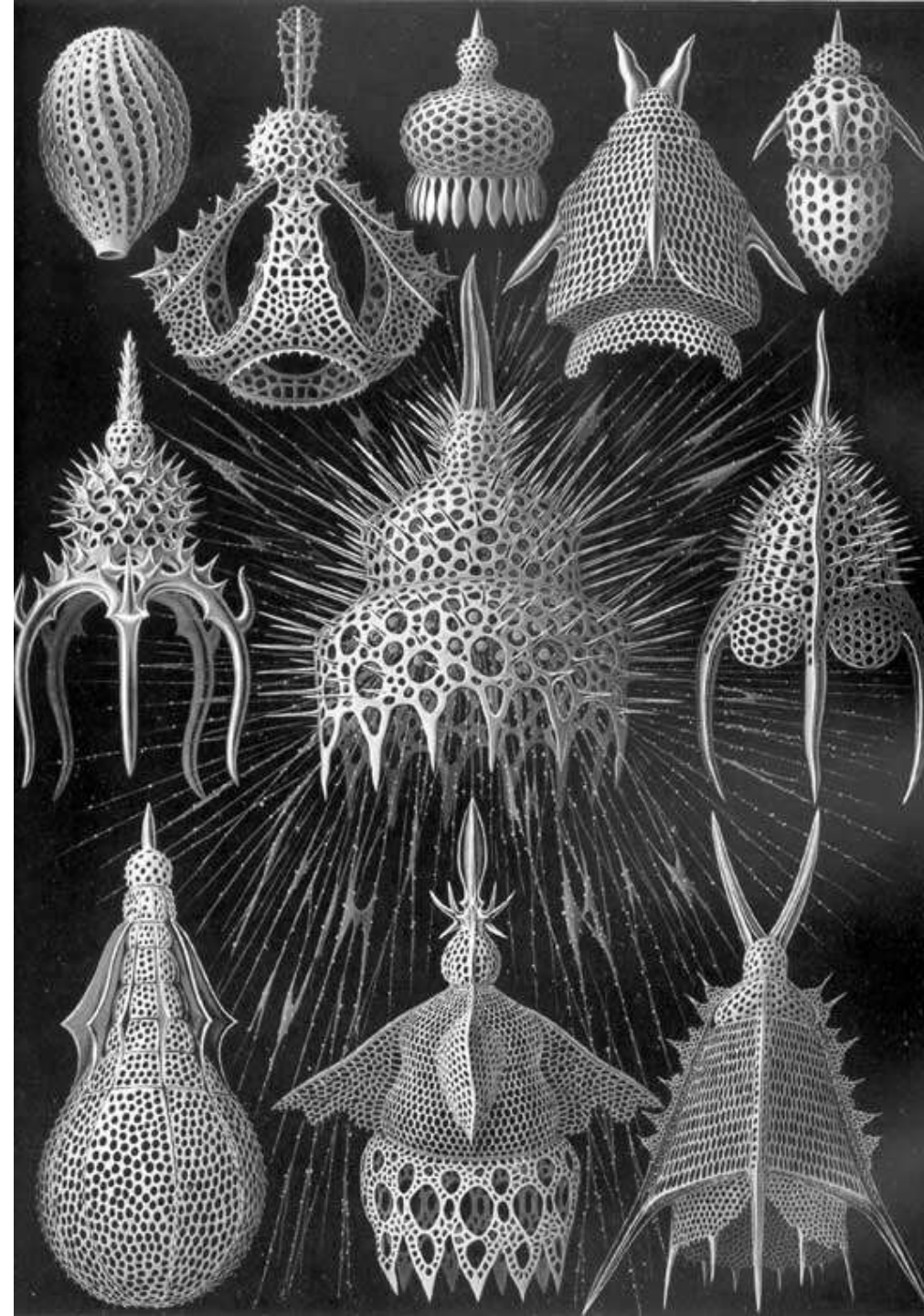
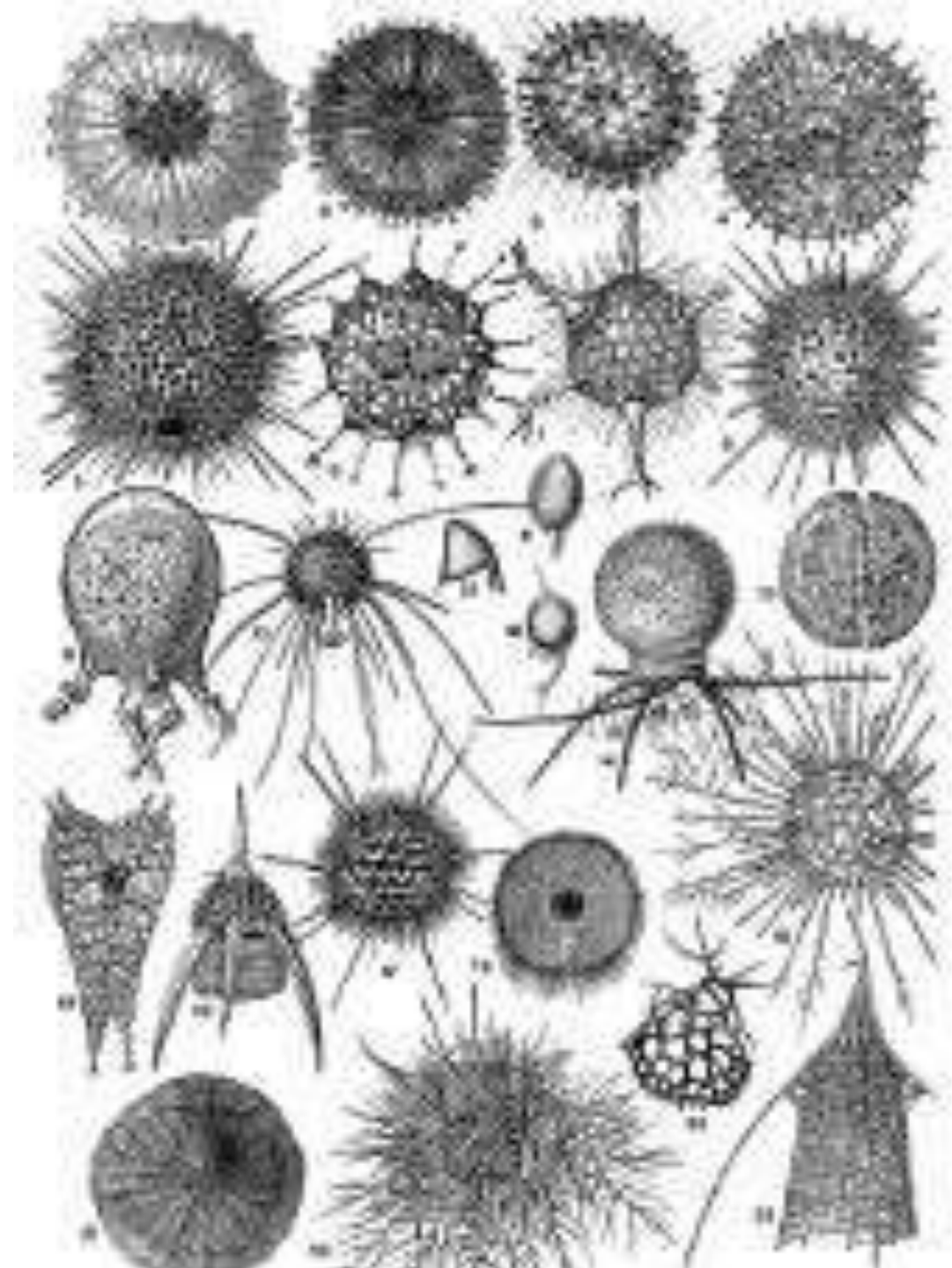


A collection of various radiolarians, which are single-celled organisms with intricate silica shells, displayed against a black background. The organisms exhibit a wide range of shapes, including spherical, elongated, and star-like forms, with some showing fine surface textures and others having spines or radiating structures. The word "радиолярии" is overlaid in the center in a bold, red, italicized font.

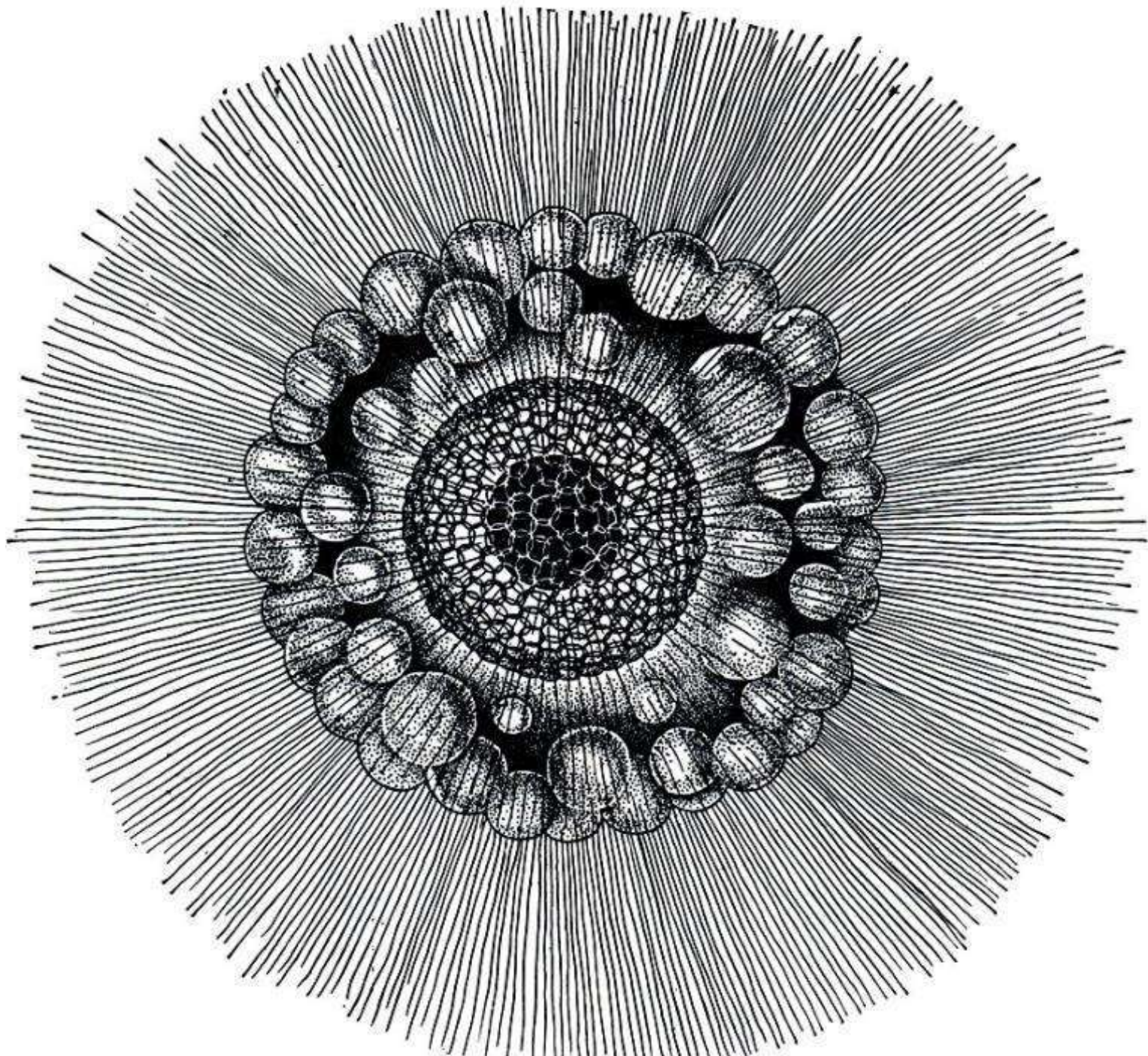
***радиолярии***



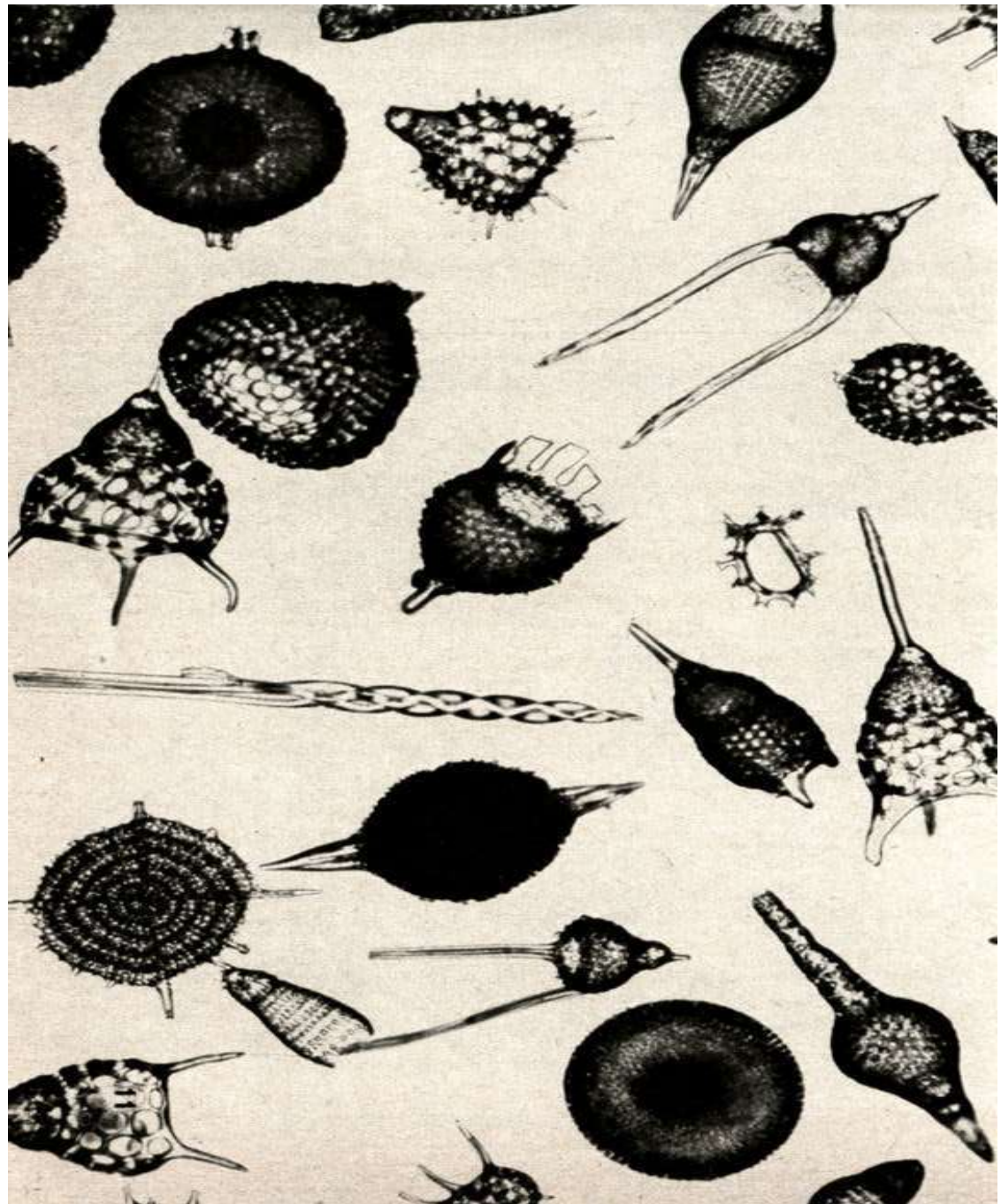
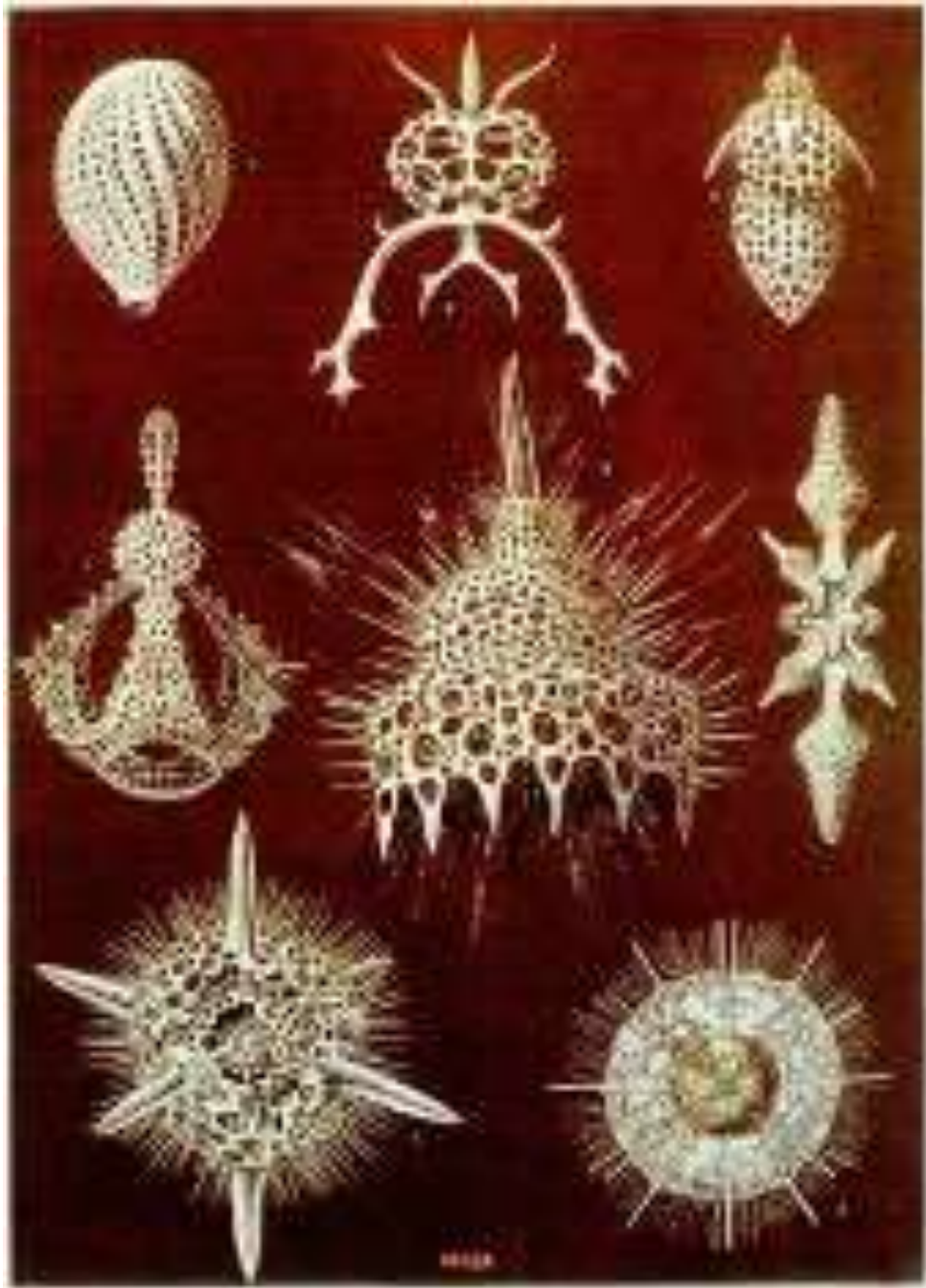




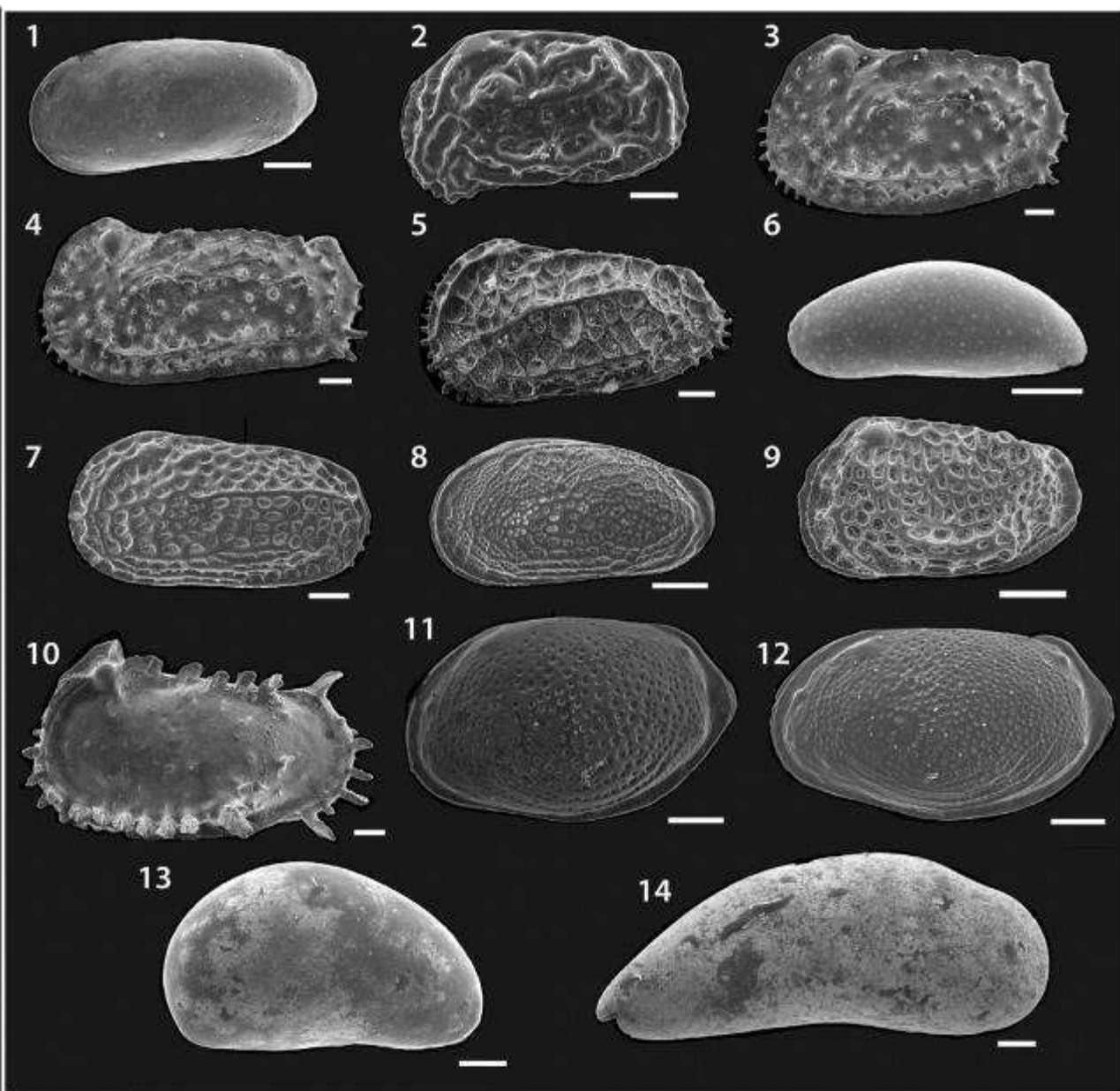
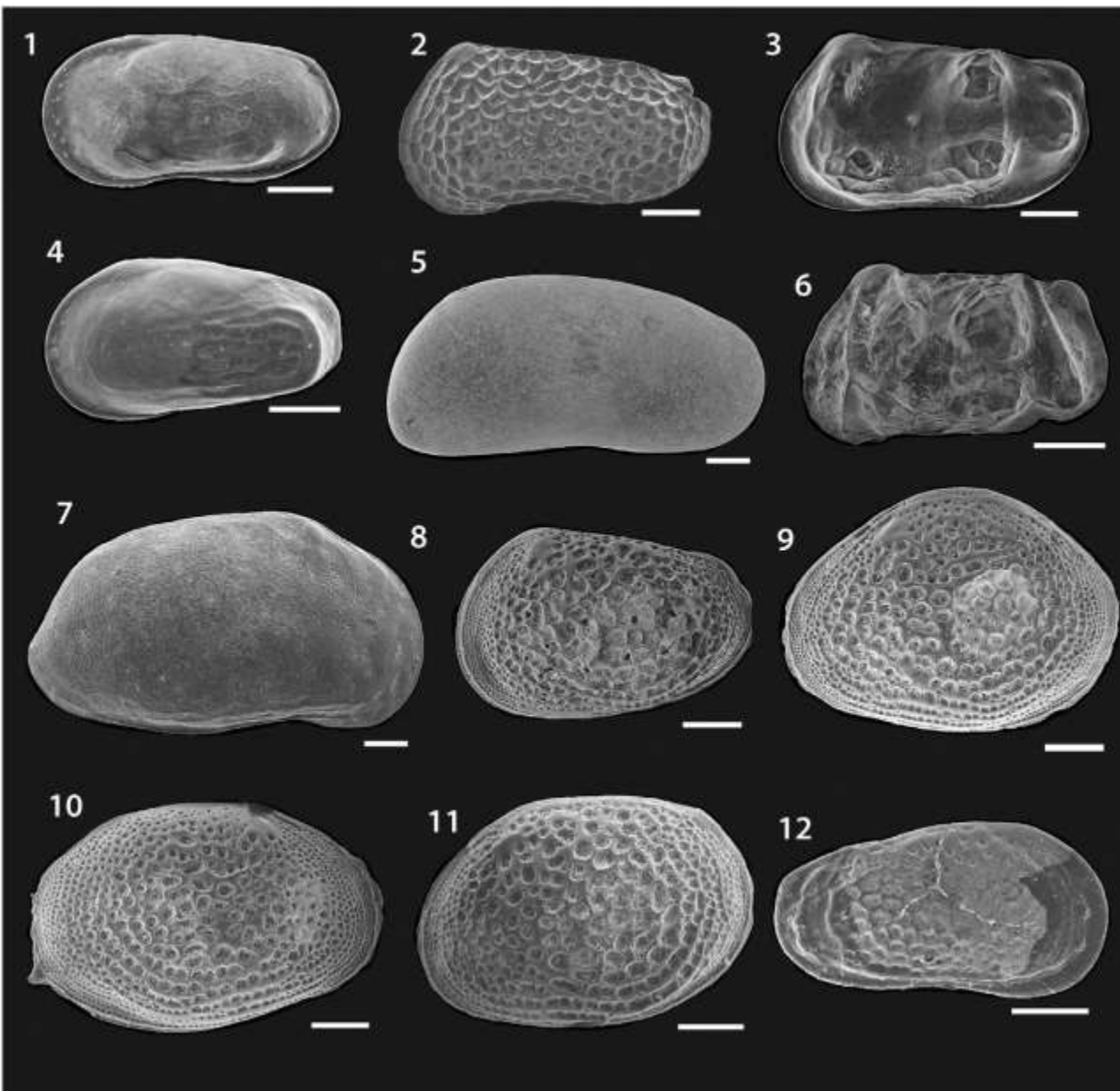








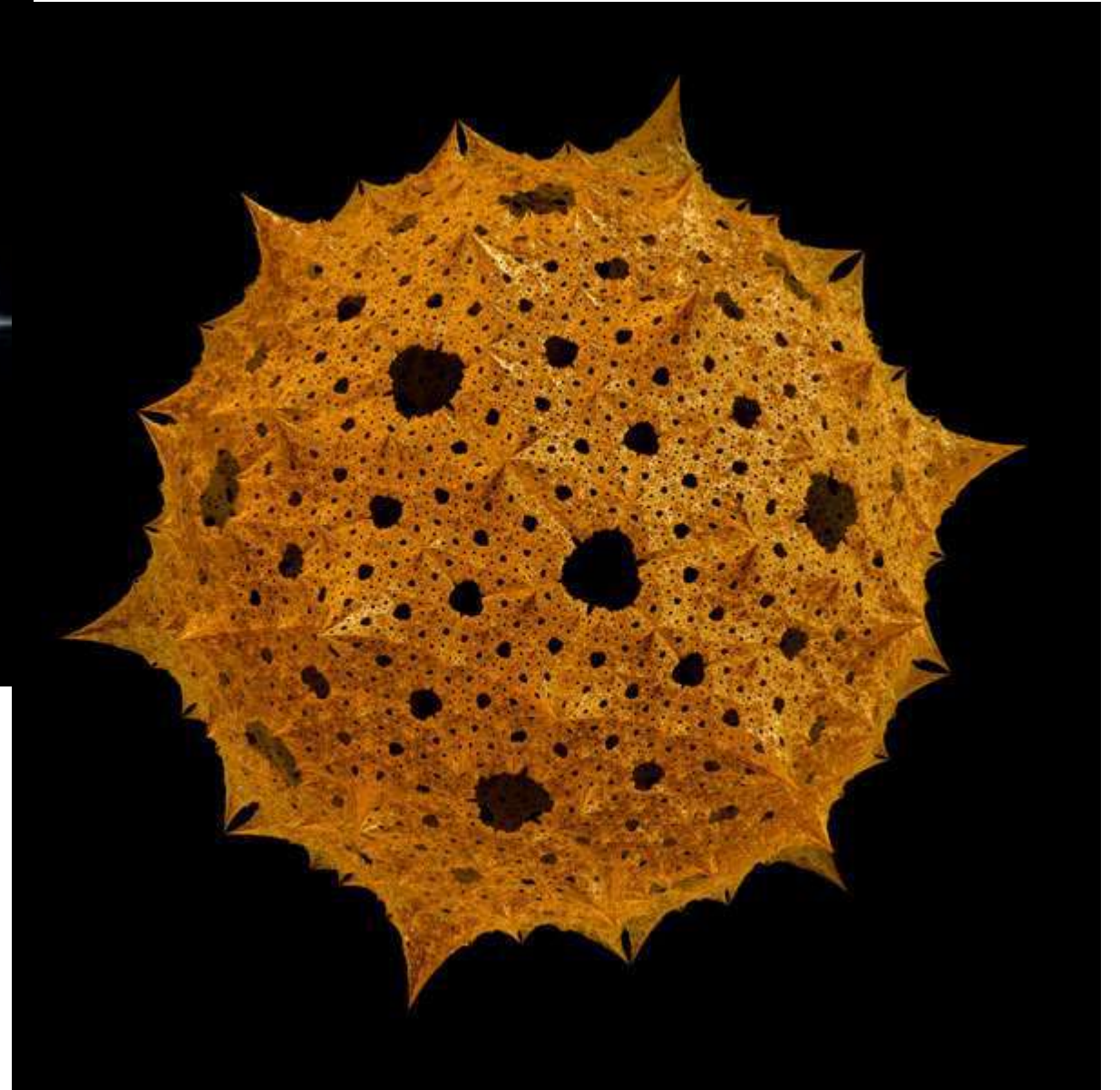
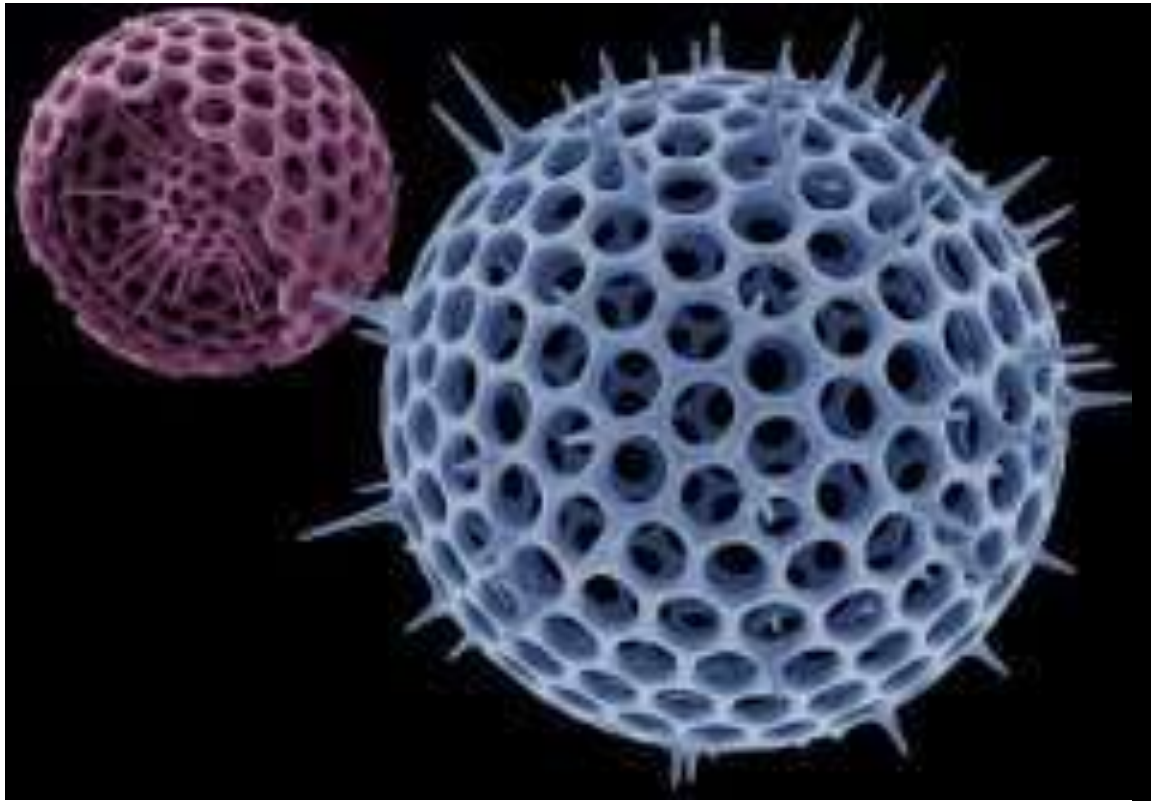




***остракоды***



Возраст (млн л.)	Отдел / Ярус	Палеомагн. хроны	Планктонные фораминиферы	Известковый наннопланктон	Диноцисты	Биотические данные по разрезу р. Белой			Палеомагнитная характеристика	Свиты Предкавказья	
						Известковый наннопланктон	Диноцисты	Фораминиферы, остракоды			
	Аквитан 23.03	C6B	N4	CN1	D15	NP25-NN1	Labyrinthodinium truncatum	Bolivina goudkoffi		Караджалгинская	
		C6C		NN1				Spiroplectam. terekensis		Зеленчукская + Септариевая	
25	Хатт	C7	P22	NP25	D14b	NP25	Chiropteridium partispinatum	?		Баталпа-шинская	
		C7A									
		C8									
		C9									
	28.1	C10	P21	NP24		NP24	Rhombodinium draco	Cyclammina turosa Virgulinella	C9n C9r C10n	Верхне-морозкинская	
30	Рюпель	C11	P20		CP18	NP23	Wetziella gochtii s.s.	Pseudoparella caucasica	C10r	Нижне-морозкинская	
			C12	P19				CP17	Disoponocypris oligocaenica		
		C13	P18	NP22		NP22	W. symmetrica	Asterigerigerina lucida	C12r	Полбинская	
	33.9			NP21	CP16	NP21	P. amoenum D13	Glob. officinalis	C13n		
35	Приабон	C15	P16/ P17			NP19-20	Charlesdownia clathrata angulosa/ Rh. perforatum D12	Brotzenella taurica, Bolivina antegressa		Белоглин-ская	
			C16	P15							
					NP19-20						CP15





Что обозначает слово саркодовые?

Что обозначает слово фораминиферы?

Что обозначает радиолярии?

Чем питаются фораминиферы и радиолярии?

Из чего строят свою раковину фораминиферы?

Из чего строят свою раковину радиолярии?

В каких морях и океанах преобладают фораминиферы?

В каких морях и океанах преобладают радиолярии?