

# Палеоэкологические методы в микропалеонтологии

## Лекция I. Объекты микропалеонтологии

Д.г.-м.н., в.н.с. Е.М. Тесакова

[ostracon@rambler.ru](mailto:ostracon@rambler.ru)



# Фитомикрофоссилии

➤ скелеты одноклеточных водорослей

## Динофлагелляты или пиррофиты

Органический чешуйчатый панцирь. Два жгутика.

Название от греч. *δῖνος* (*dínos*) – "кружащийся" и лат. *flagellum* – "хлыст, плеть".

Способность к биолюминесценции: лат. *Pyrrophyta*.

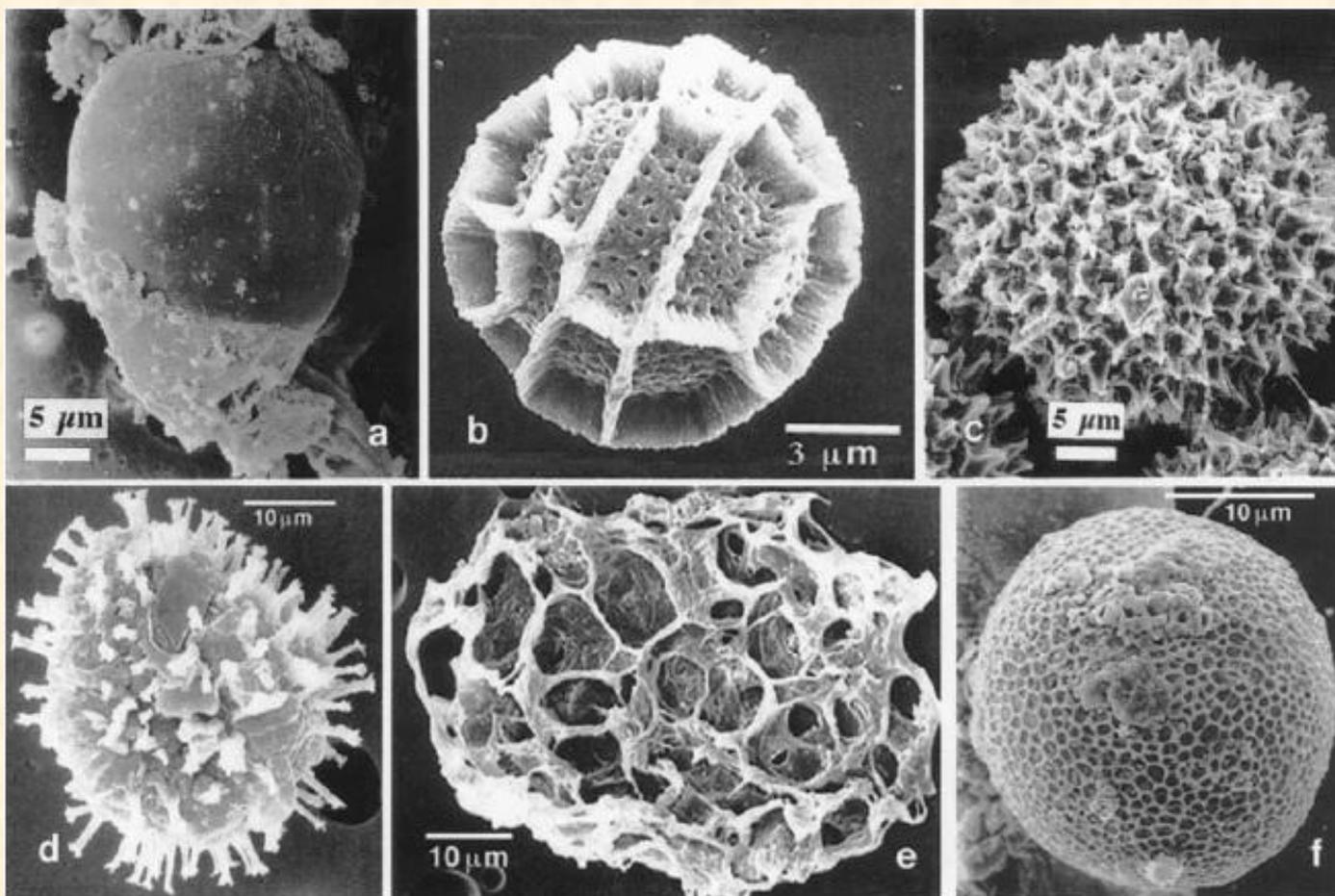


(c) Frank Borges LLosa / frankty.com

<http://x-travels.ru/wp-content/uploads/2014/01/swim.jpg>

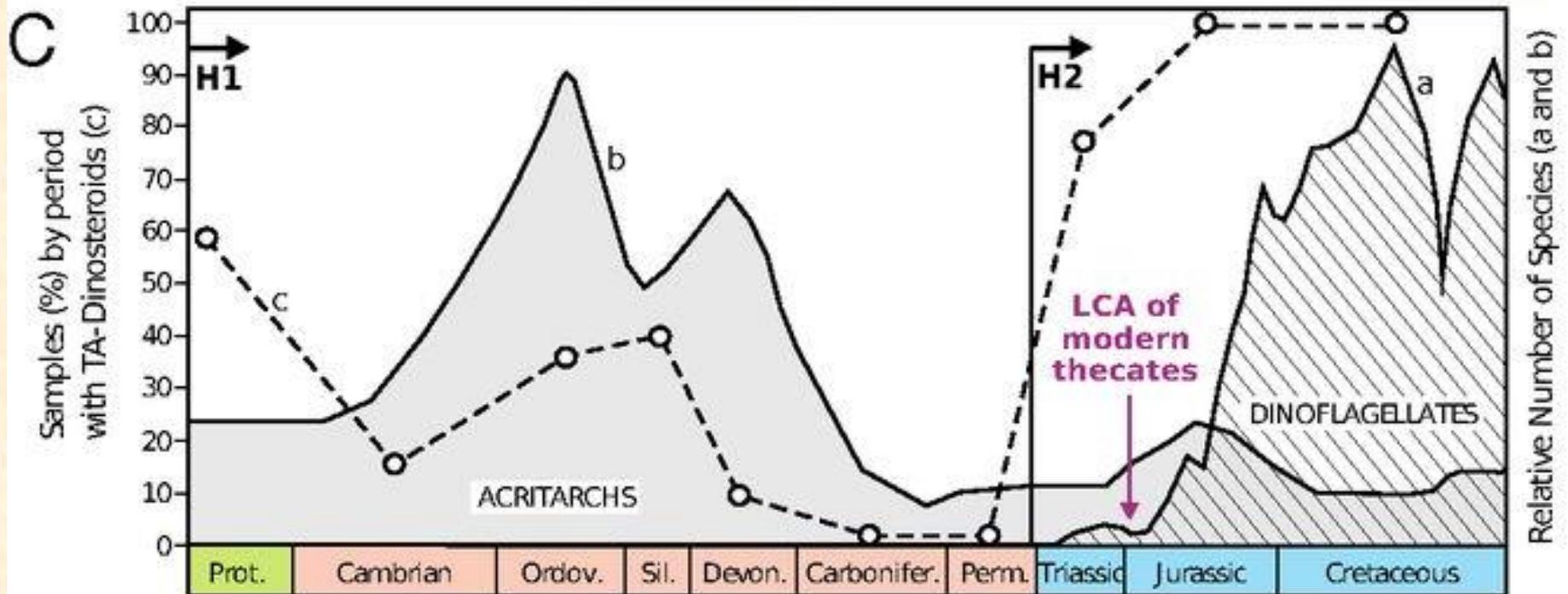
# ЦИСТЫ

Ископаемые динофлагелляты встречаются только в виде цист из органического материала, похожего на спорополленин; сохраняются в любых осадочных горных породах (пески, глины, карбонаты, кремни и т.д.).



Биомаркерами динофлагеллят считаются диностераны, диностиролы и др. (Shimizu et al., 1976; Withers et al., 1979; Kokke, 1981; Goad, Withers, 1982; Robinson et al., 1984; Volkman et al., 1984).

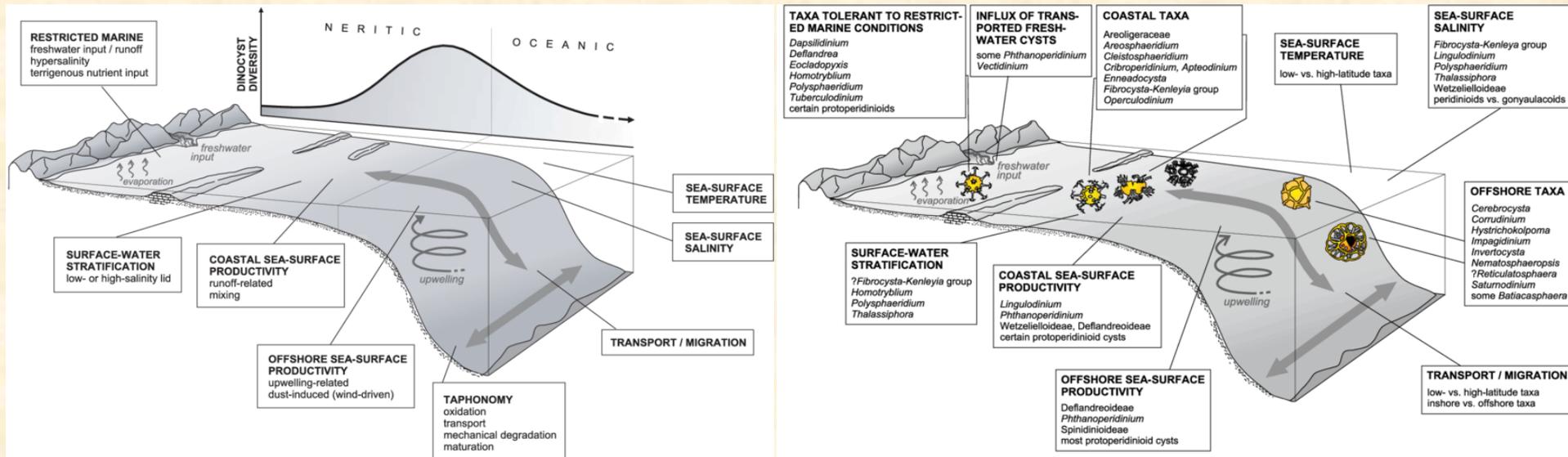
В ископаемом состоянии известны только их цисты с (T<sub>2</sub>) J – Q, хотя по биомаркерам они присутствовали в раннем палеозое и позднем докембрии (Olney, 2002).



Большинство видов диноцист находят на шельфе.

Динофлагелляты после выхода из цисты должны возвращаться к фотосинтезу (в фотическую зону), что ограничивает максимальную глубину обитания и препятствует их появлению за пределами шельфа.

Разнообразие цист зависит от гидродинамики, что используют как индикатор относительной близости береговой линии. По изменениям в составе и разнообразии групп цист определяют трансгрессивно-регрессивные фазы и относительный уровень моря (Patten, 1962; Bradford, 1984).



(Brinkhuis, 2004)

Соотношение диноцист с другими водорослями, акритархами, пылью наземных растений и др. используют для уточнения положения береговых линий, глубины бассейна, характера апвеллинга, солёности и т.д. (Schjølter, 1997).

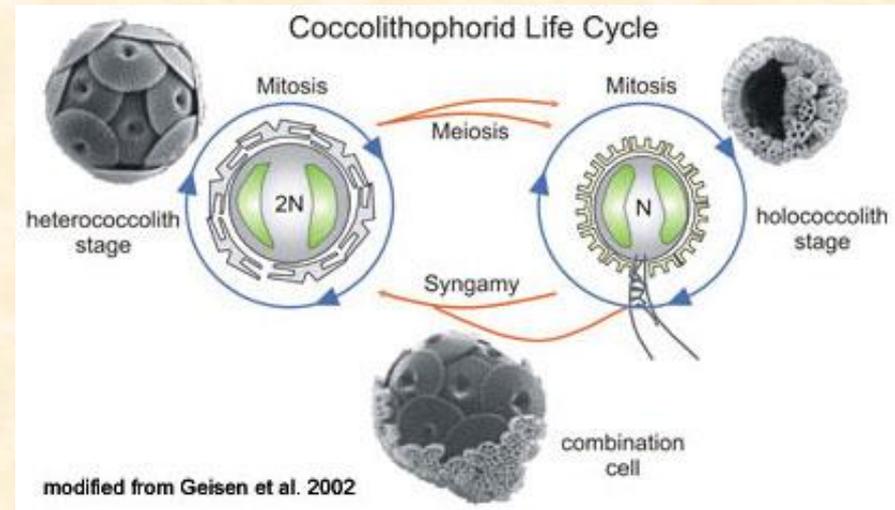
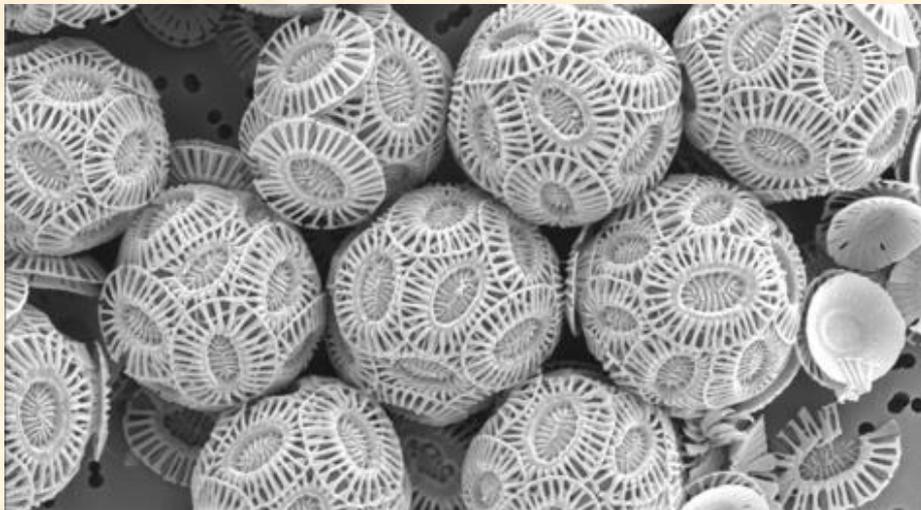
# Фитомикрофоссилии

➤ скелеты одноклеточных водорослей

## Кокколитофориды

Одноклеточные, жгутиковые Золотистые водоросли Chrysophyta, порядок Coccolithophorales, с известковым скелетом на одной или нескольких онтогенетических стадиях.

T - Q (Є ?)



Юрские и более молодые успешно используются в стратиграфии (глобальные корреляции, высокая детальность).

Микроскопические размеры, но гигантский след в истории!

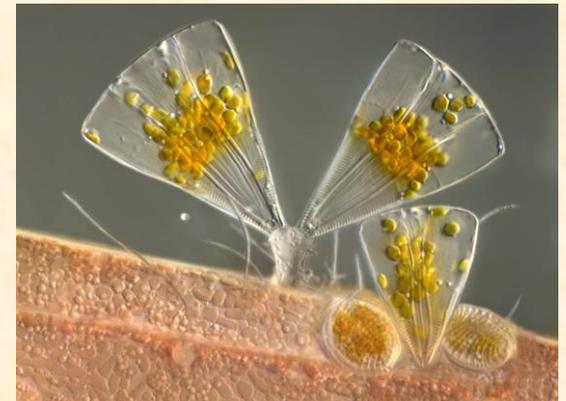


Сассекс, юг Англии

# Фитомикрофоссилии

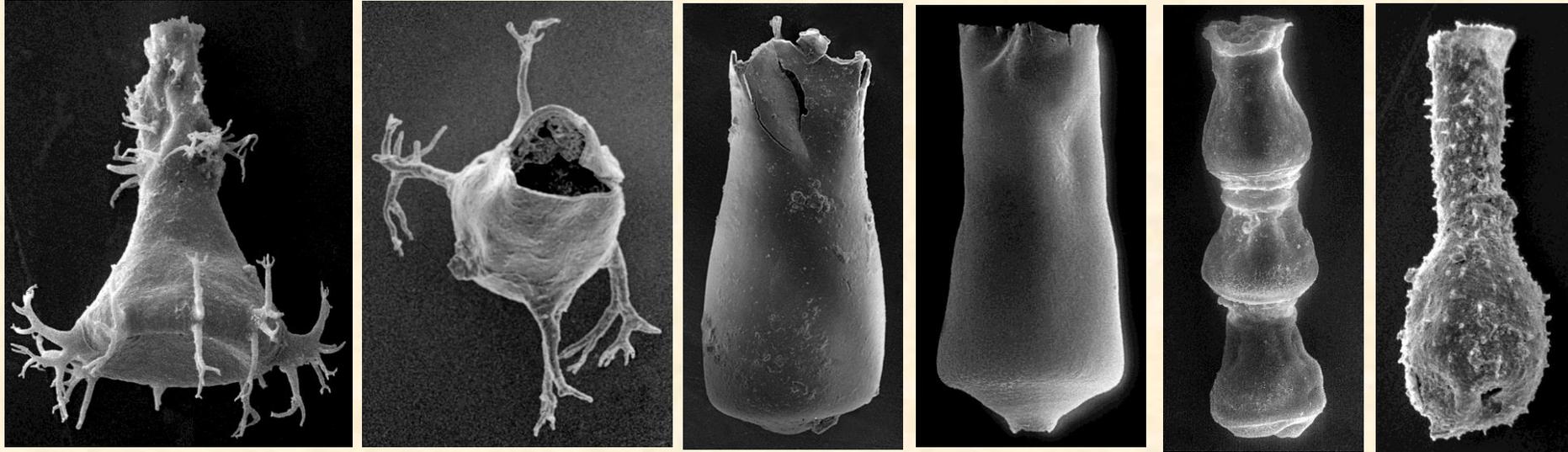
## ➤ скелеты одноклеточных водорослей

Диатомовые: одиночные и колониальные, морские и пресноводные, весьма склонны к обрастаниям, скелет кремневый ( $T_3$ ) J-Q



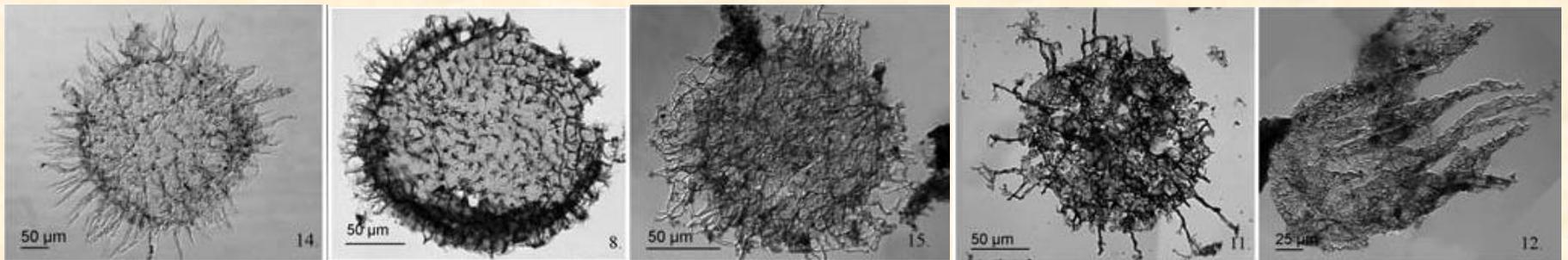
# Проблематики

Хитинозои PZ (яйцевые сумки червей или других Metazoa)



Nestor, V. 1994. Early Silurian chitinozoans of Estonia and North Latvia. Estonian Academy Publishers, Tallinn. 1-163.

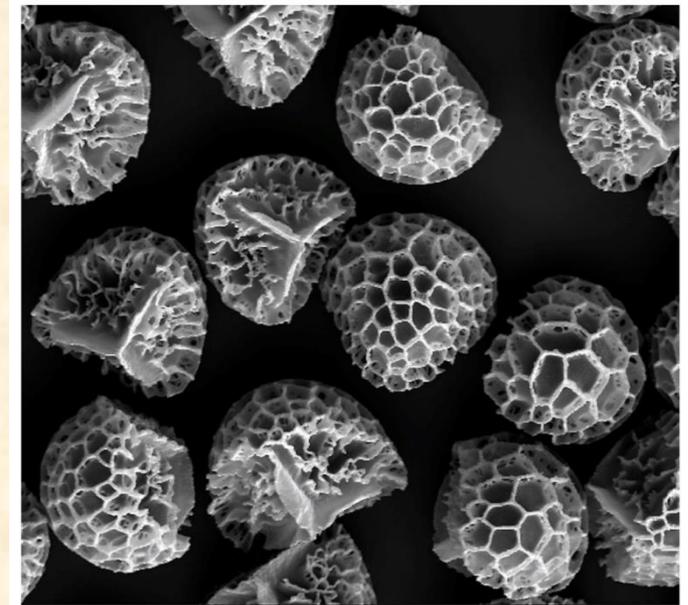
Акритархи PR – K<sub>2</sub> (оболочки одноклеточных водорослей и их цисты)



Willman S. 2007. Acritarchs and their potential in Ediacaran biostratigraphy – Examples from the Officer Basin, Australia // Comunicações Geológicas, t. 94, pp. 81-92

# Фитомикрофоссилии

- пыльца и споры наземных растений  
стенка органическая (S – Q)

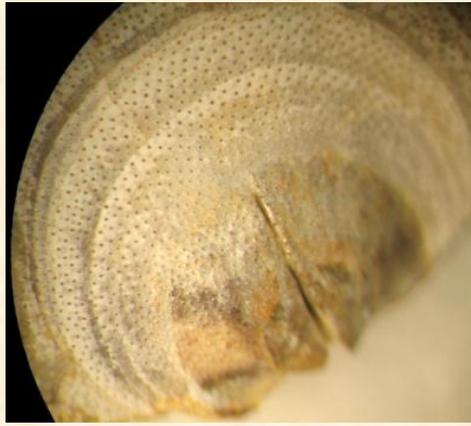


споры плауна



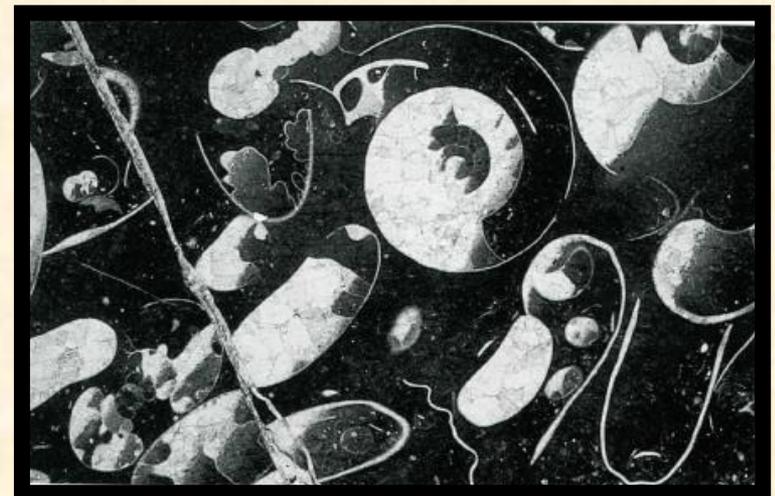
споры папоротника

# Зоомикрофоссилии



Мелкие представители макрогрупп беспозвоночных (ювенилы, микровиды)

Двустворки, гастроподы, брахиоподы, аммониты и т.д.



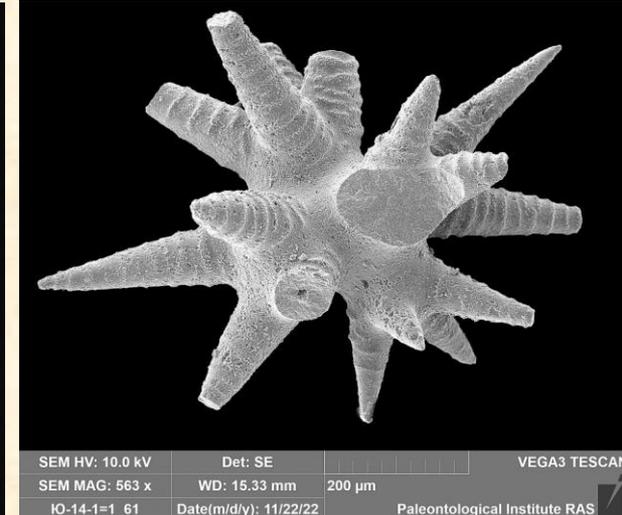
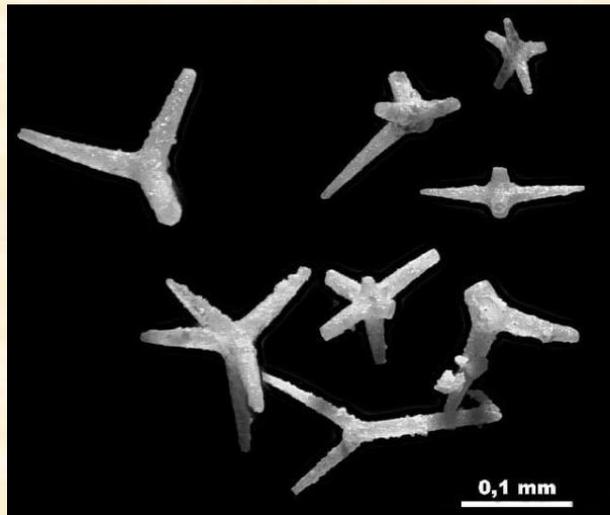
# Зоомикрофоссилии

Фрагменты скелетов макрогрупп (беспозвоночные)

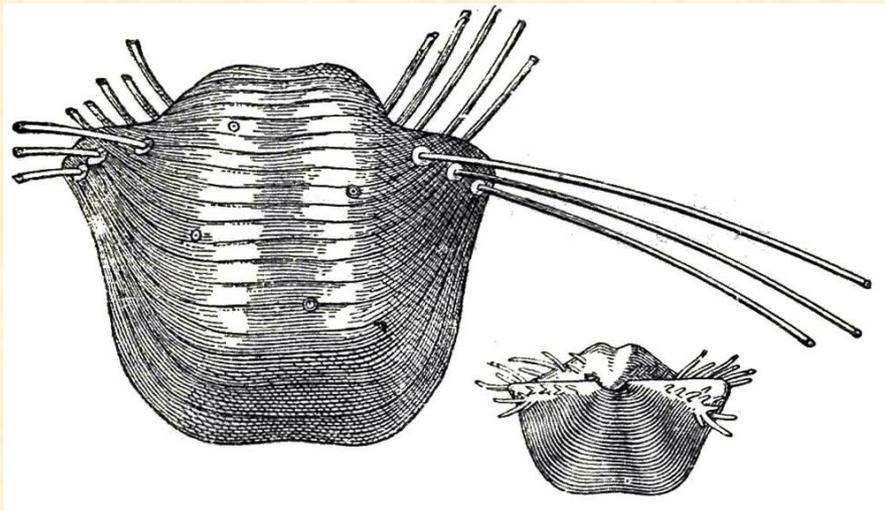
Спикулы губок (Є – Q)



[166914755665274-big.jpg \(1300×1127\) \(ammonit.ru\)](#)



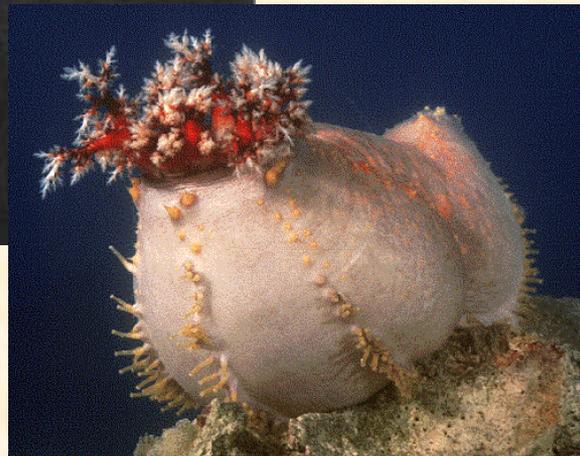
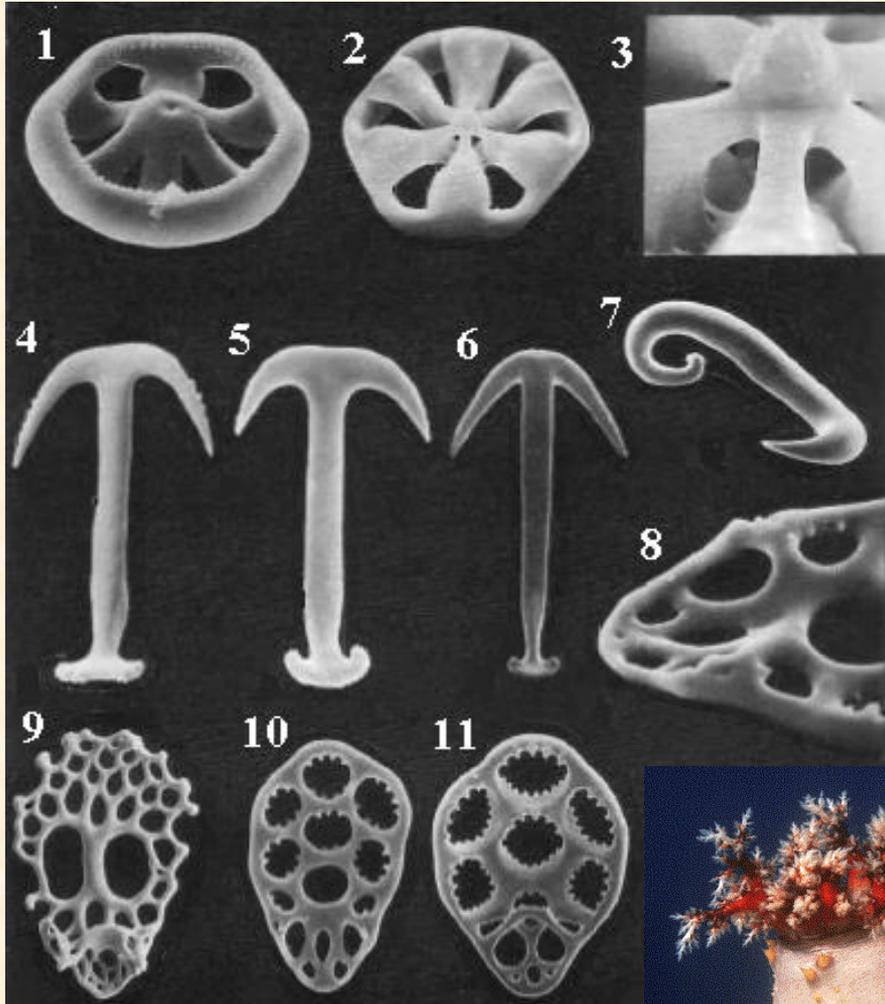
# Иглы брахиопод (Є – Q)



# Иглы и пластинки панцирей морских ежей (O – Q)



# Склериты голотурий (S – Q)



# Мелкие остатки криноидей (O – Q)





Мшанки (O – Q)



# Сколекодонты (Є - Q)



челюсти полихет (органические)



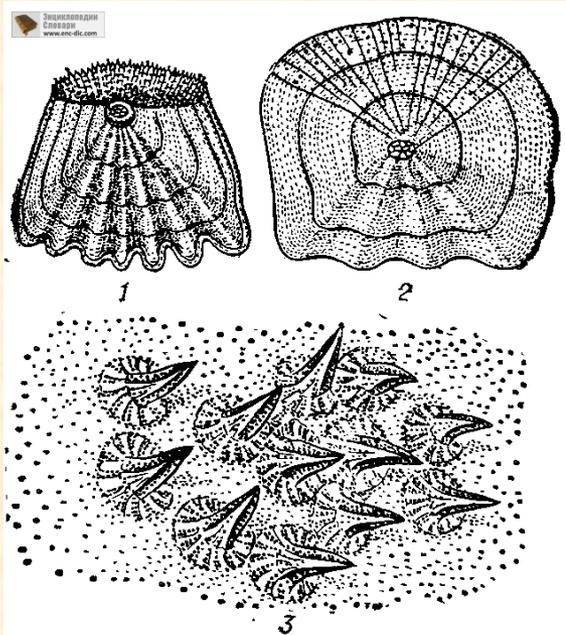
# ОНИХИТЫ

крючья белемнитов  
(органические)



# Фрагменты скелетов макрогрупп - хордовых

## Чешуи рыб



костных и хрящевых



лопастеперых



кистеперых

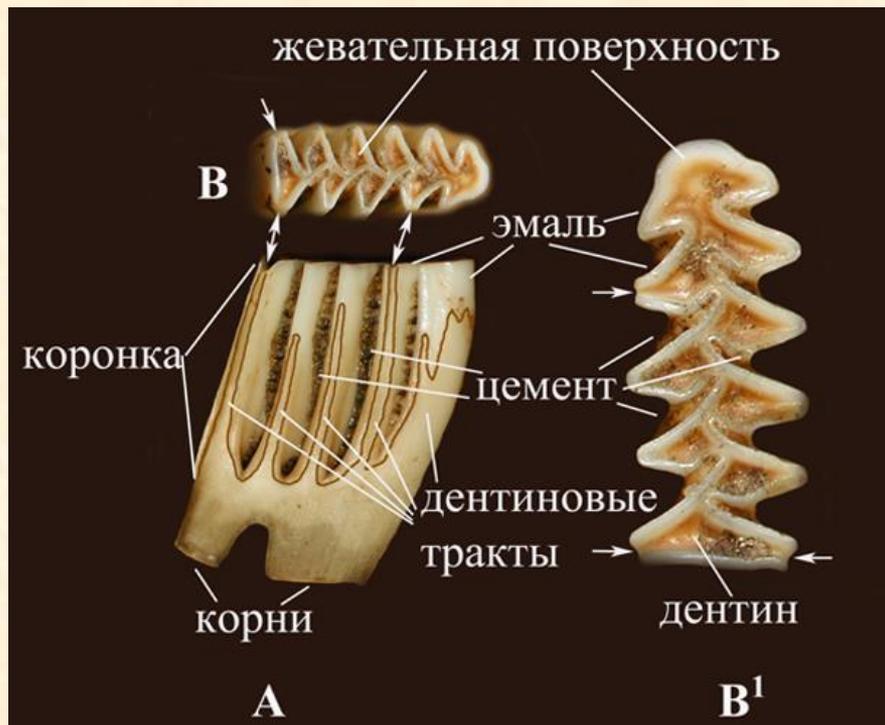
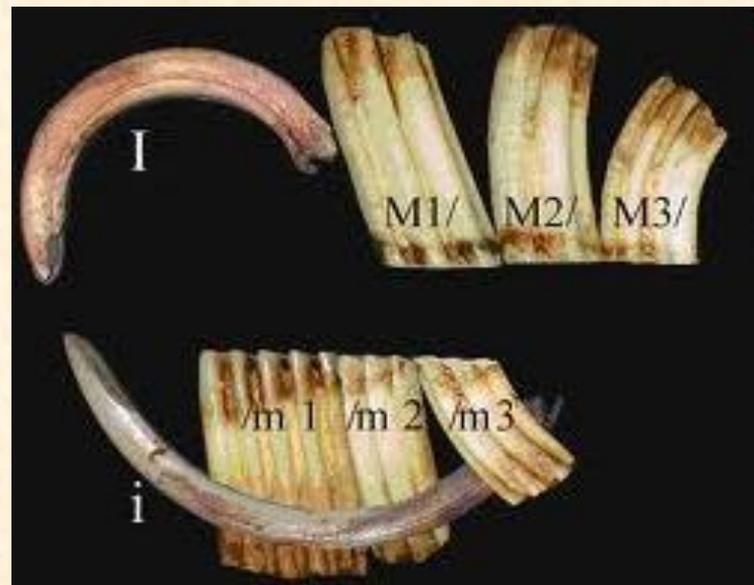
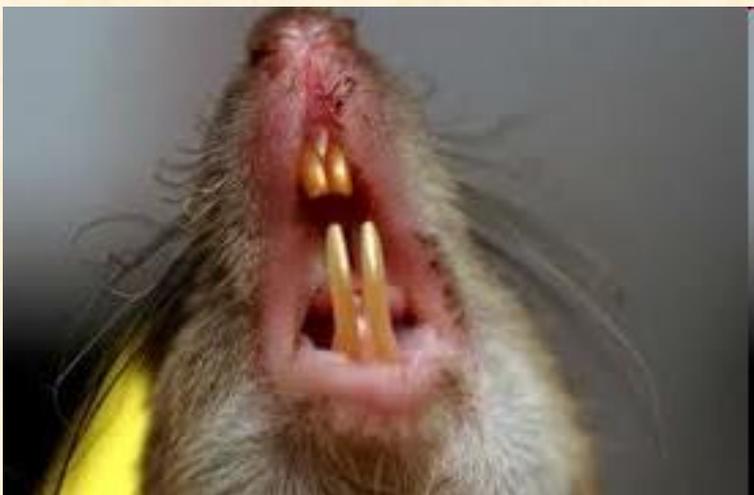


панцирный  
ганоид

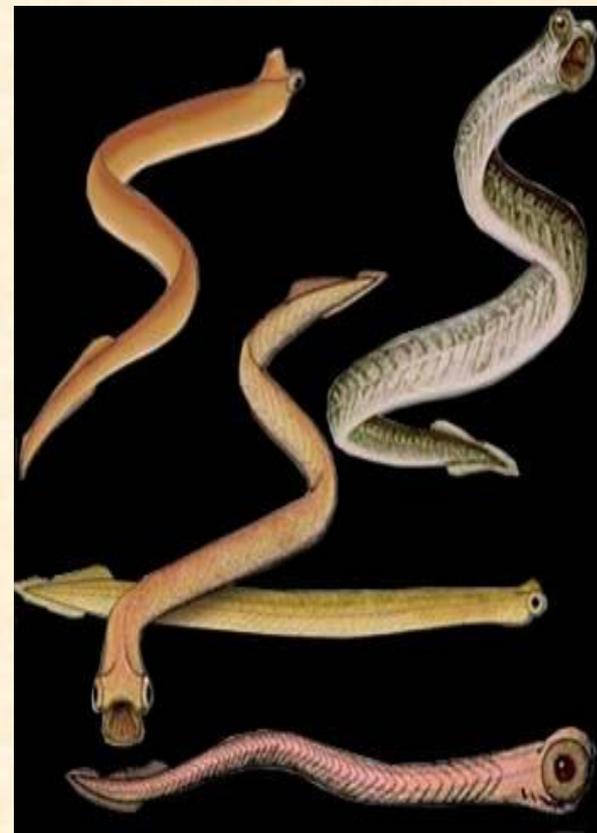
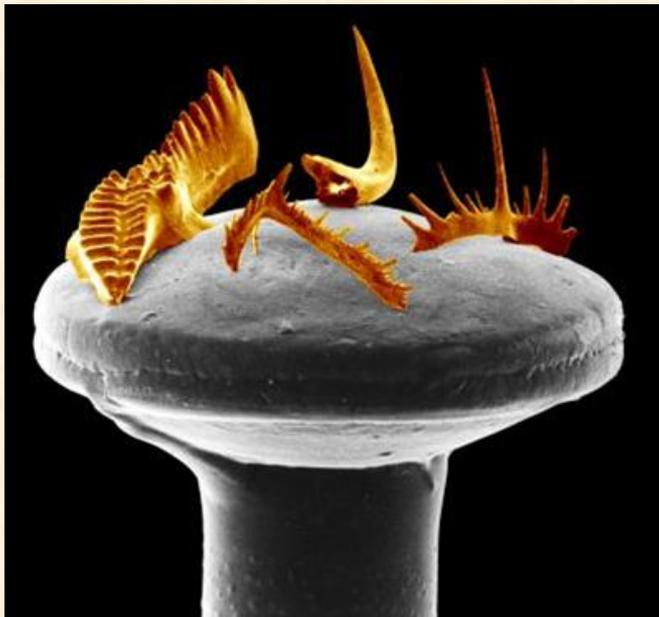
# Зубы и позвонки рыб (Є - Q)



# Зубы грызунов (N – Q)

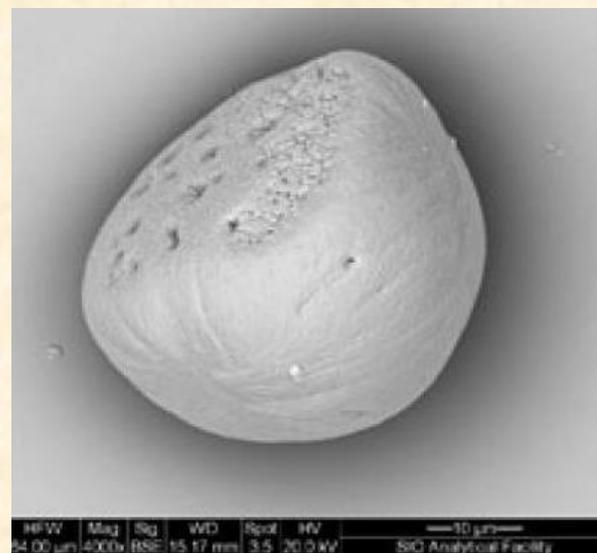


# Конодонты – скелет фосфатный ( $E_3 - T_1$ )



# Отолиты и статолиты

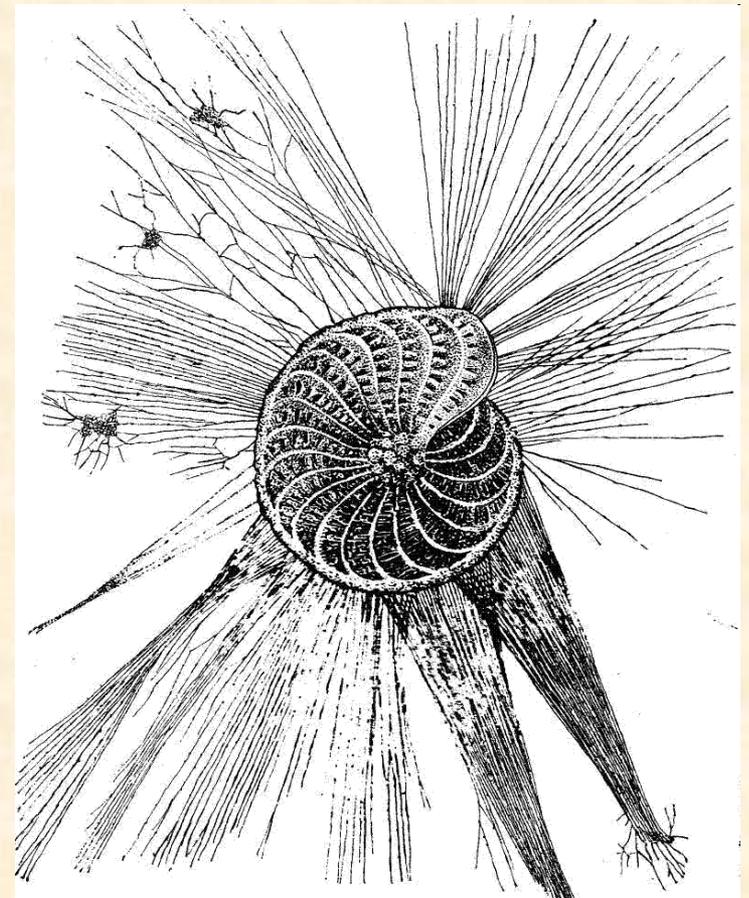
Ушные косточки рыб (нижний ряд), белемнитов (верхний ряд)



# Скелеты микрогрупп

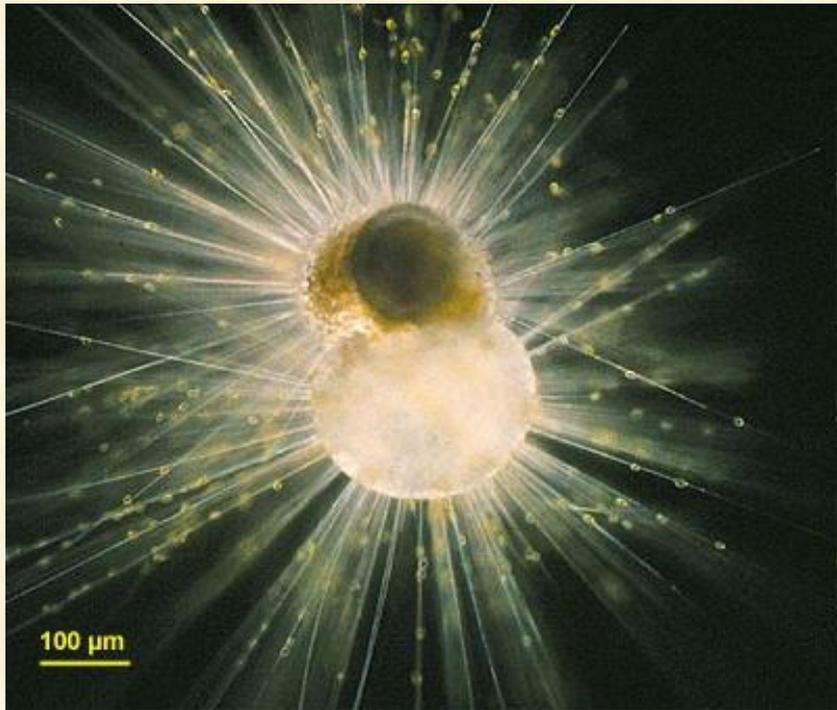
Бентосные фораминиферы (Є - Q)

Морские, одиночные, скелет известковый и агглютированный



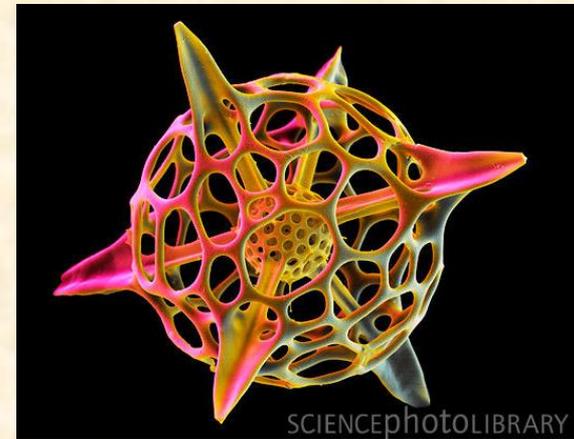
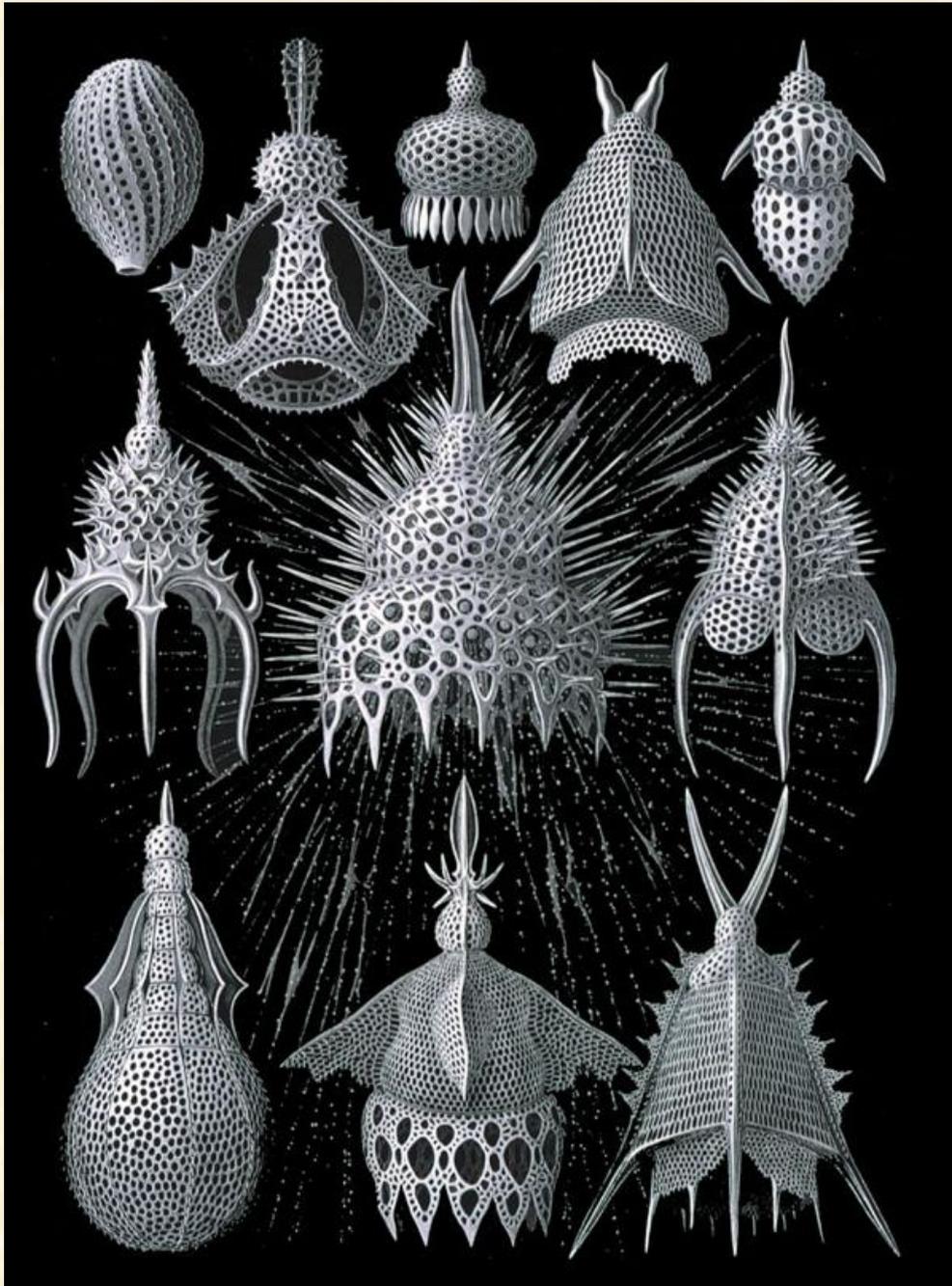
# Планктонные фораминиферы (Т<sub>3</sub>) J - Q

Одиночные, морские, скелет известковый



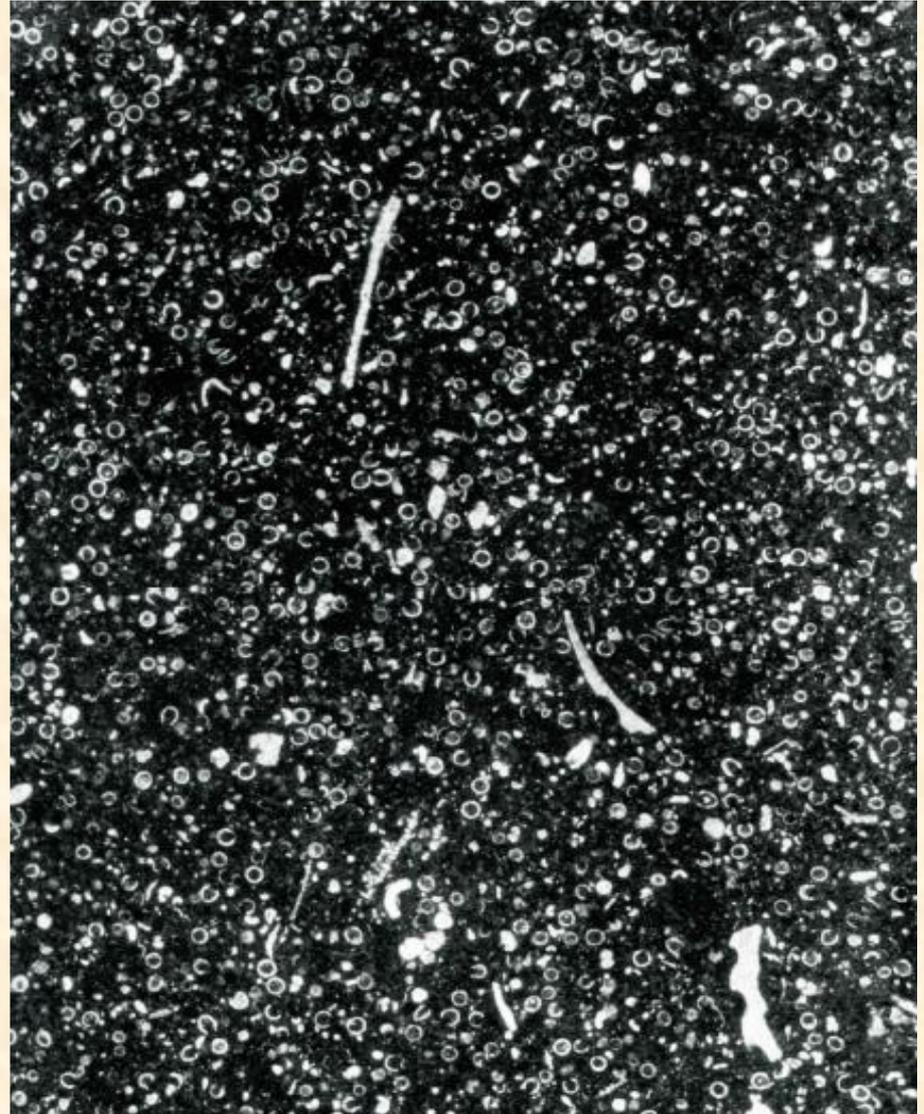
# Радиолярии - скелет кремневый (€ - Q)

Одноклеточные, планктонные,  
строго морские



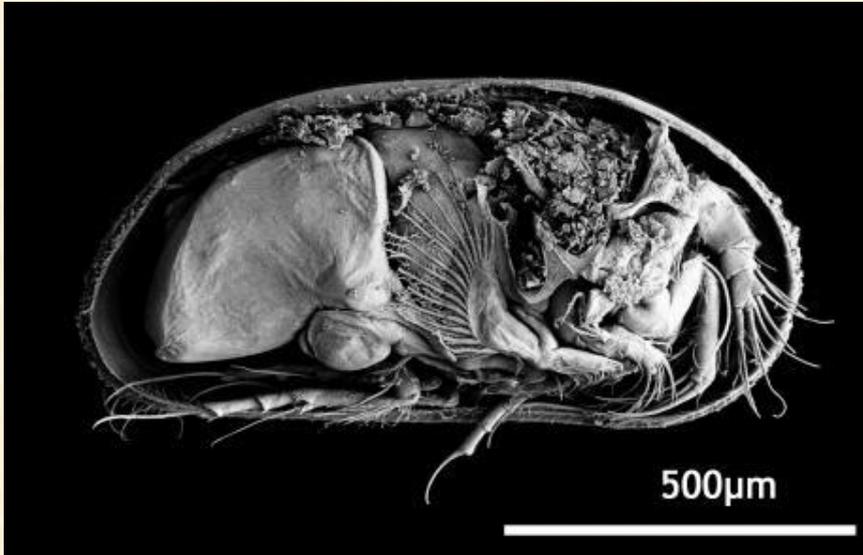
# Тинтинниды (T<sub>3</sub>) J - Q

Одноклеточные, преимущественно планктонные, морские, скелет агглютинированный и известковый



# Остракоды (Є) O - Q

Бентосные и планктонные, распространены всесветно, скелет известковый



**Спасибо за внимание!**