

Палеоэкологические методы в микропалеонтологии

Лекция 3.

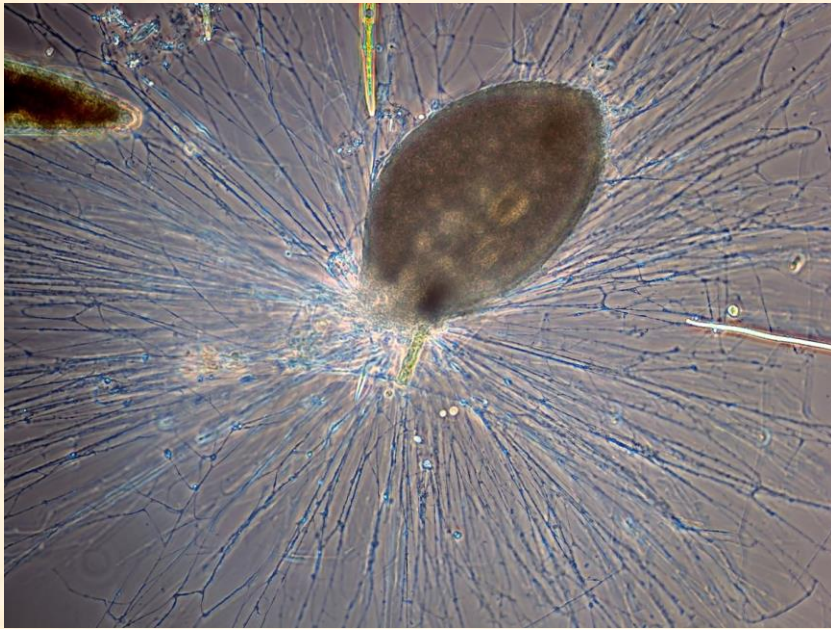
Бентосные фораминиферы. Морфогруппы по составу раковины. Соотношение планктон/бентос и А/С.
Половая и возрастная структура популяций.

Д.г.-м.н., в.н.с. Е.М. Тесакова

ostracon@rambler.ru



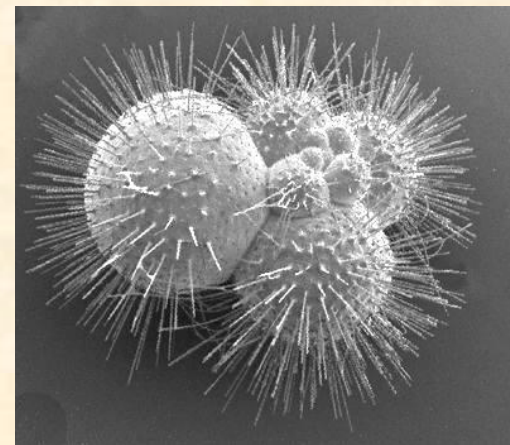
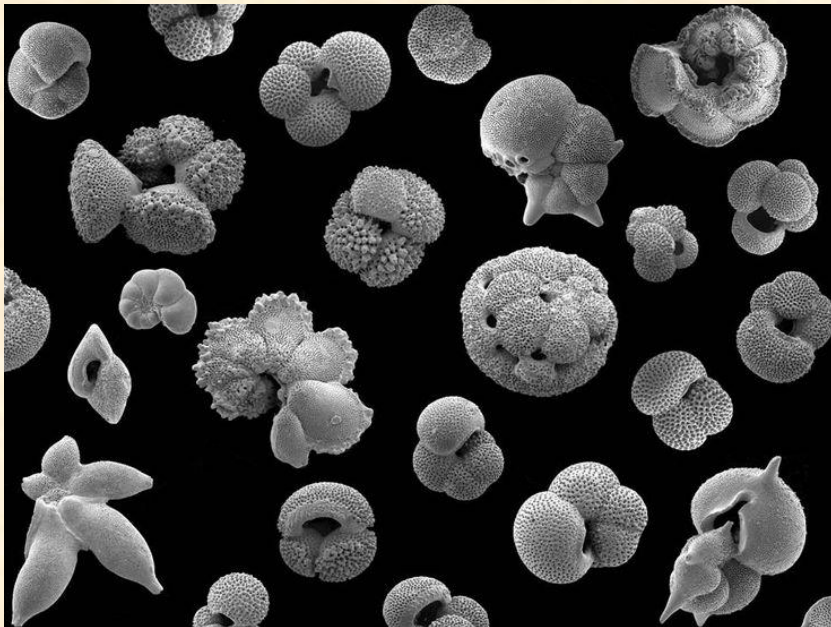
ФОРАМИНИФЕРЫ: БЕНТОС (Є-Q) И ПЛАНКТОН (J-Q)



[stacks-image-4A4E15C.jpg \(1200×900\) \(penard.de\)](#)

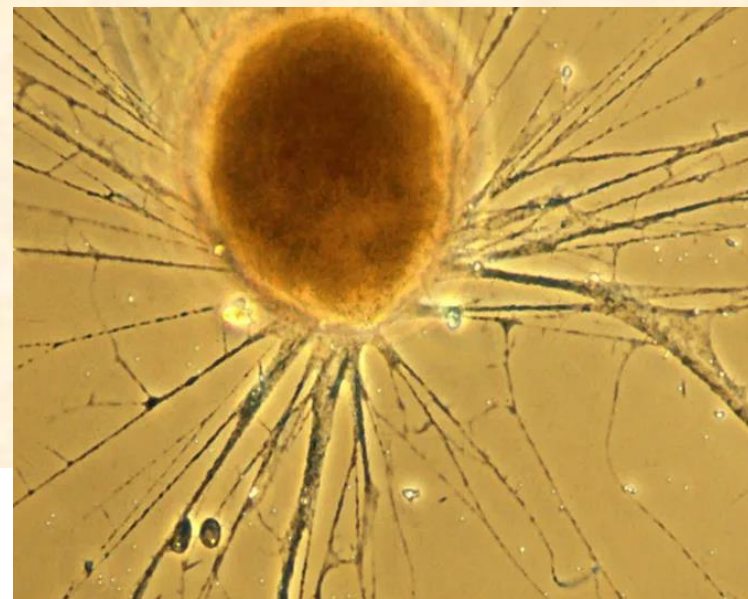


[1c9f87033ec967b1092d4cdbf51812b8.jpg \(350×234\) \(pgbooks.ru\)](#)

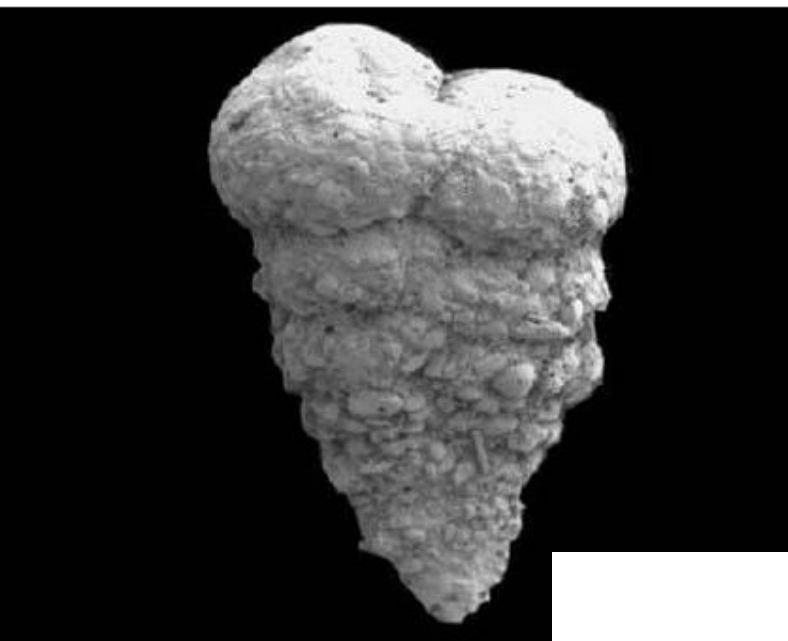


Морфогруппы фораминифер по составу
стенки раковины (что это дает
для палеореконструкций)

Раковина: тектиновая, агглютинированная
или кальцитовая / арагонитовая



Textularia



Citharinella



Nodosaria



ОЦЕНКА ГЛУБИНЫ, ТЕМПЕРАТУРЫ ИЛИ ТРОФНОСТИ

Ассоциации исключительно из **агглютинированных раковин** наблюдаются:

- В прибрежье с низкой соленостью (низкое разнообразие и высокая численность).
 - В абиссали ниже КГл (низкое разнообразие и низкая численность).

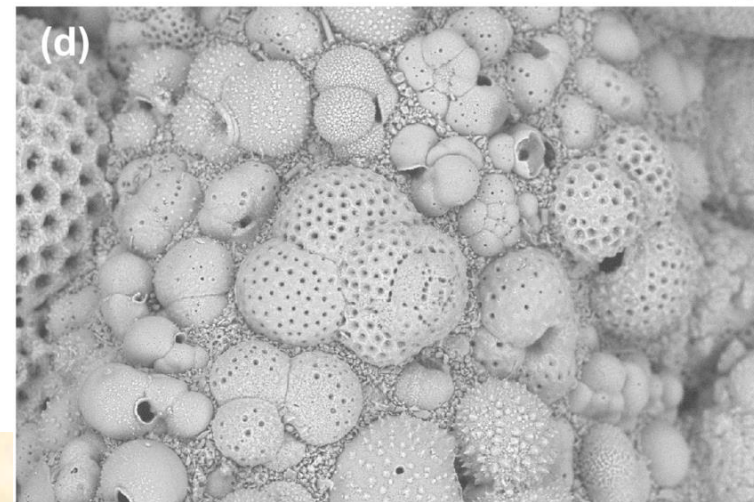
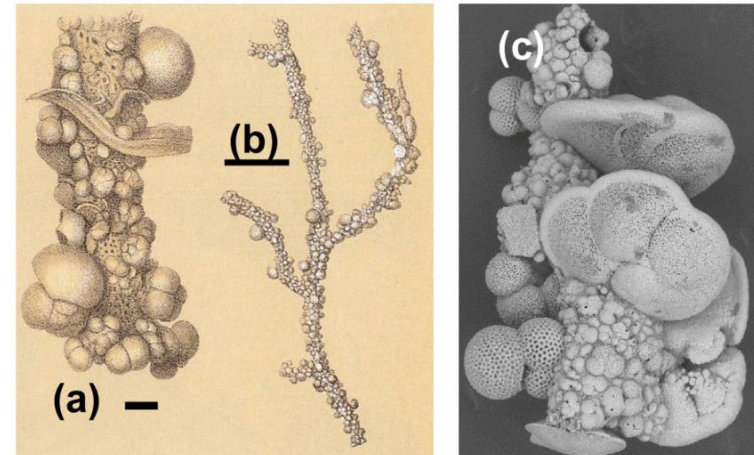


<http://cdn.phys.org/newman/gfa/news/hires/2013/igfth.jpg>

- В холодноводных шельфовых бассейнах (например, $J_3 - K_1$ Лено-Енисейского прогиба с преимущественно АФ, высокое разнообразие и высокая численность).
- В любых эвтрофных морях.

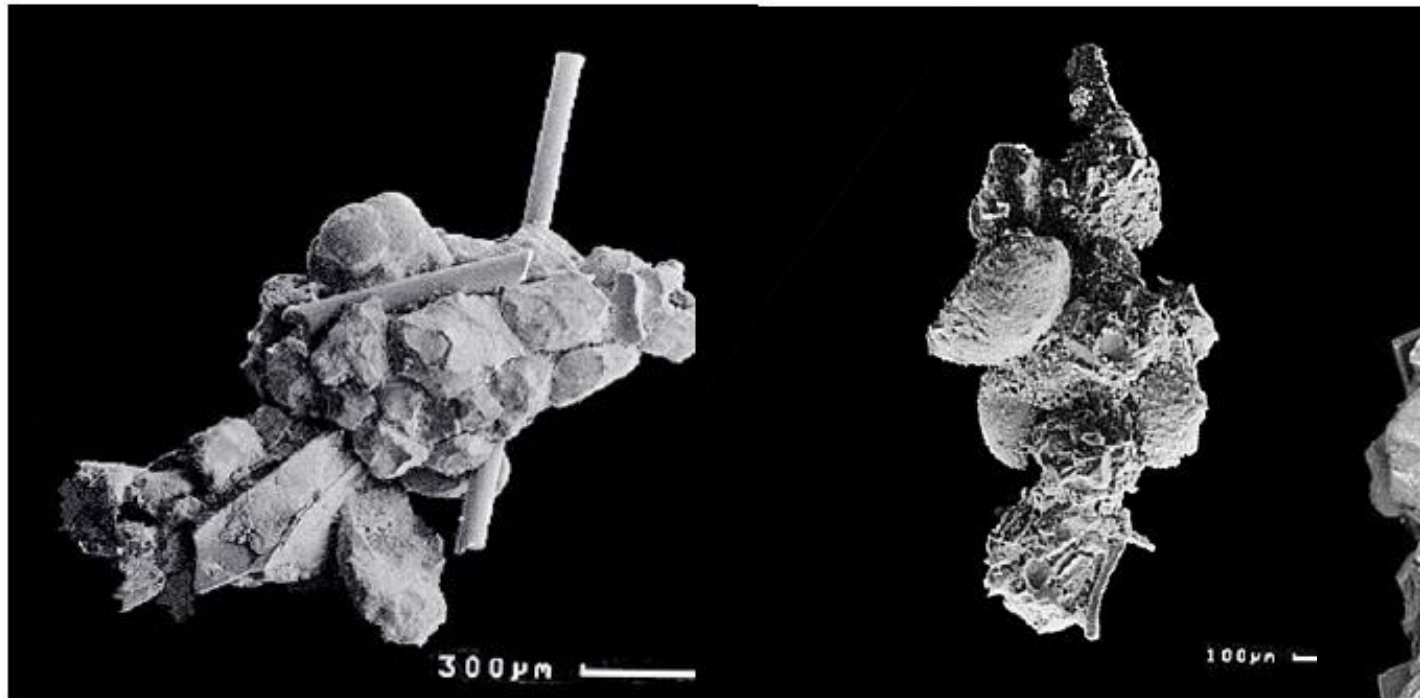
На большом удалении от берега, но выше
фораминиферового лизоклина (кгл) агглютинат
из раковин планктона

Агглютинированная



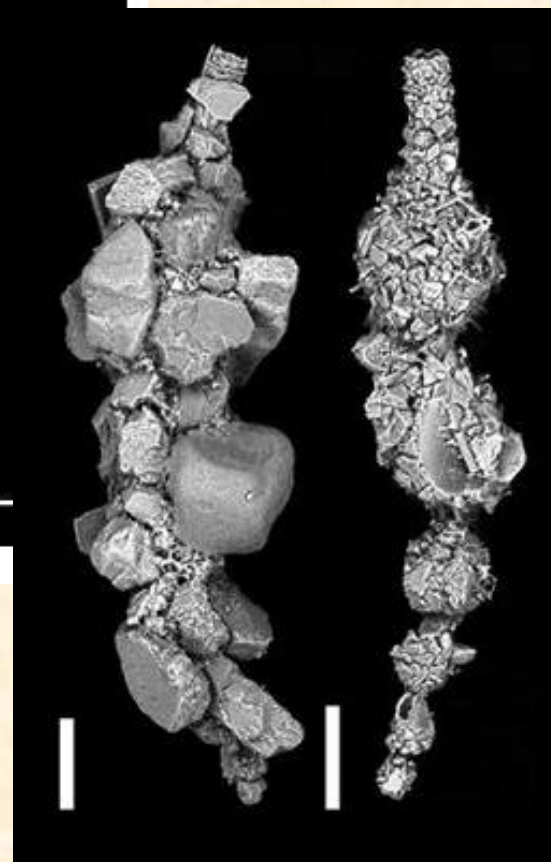
Вблизи берега агглютинат терригенный

Reophax



<http://www.foraminifera.eu/reophax-scorpiurus-faroe.html>

<http://www.foraminifera.eu/reophax-agglutinans-faroe.html>



СООТНОШЕНИЕ А/С И П/Б

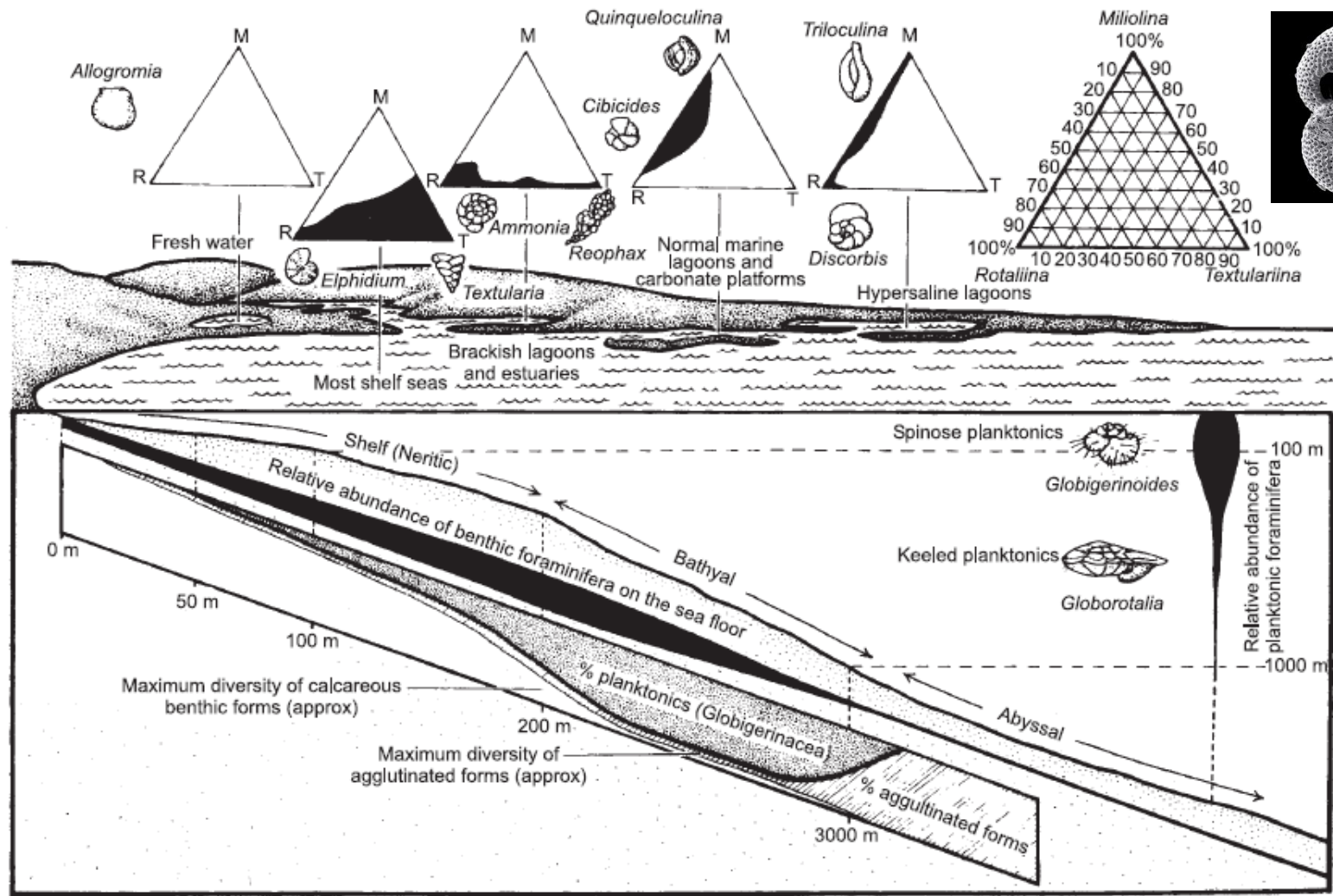


Fig. 15.9 How benthic and planktonic foraminiferid assemblages (and some typical taxa) change with depth and latitude in the Pacific Ocean, especially in relation to temperature (based partly on Saidova 1967).

СООТНОШЕНИЕ А/С И П/Б

Доминирование *Nannosonus* над другими кокколитами – дизаэробная обстановка и высокая эвтрофия, по А/С тепло, по П/Б изолированное море + стратификация толщи воды. Появление ПФ (П/Б) – связь с океаном, увеличение глубины и солёности, по А/С холодно.

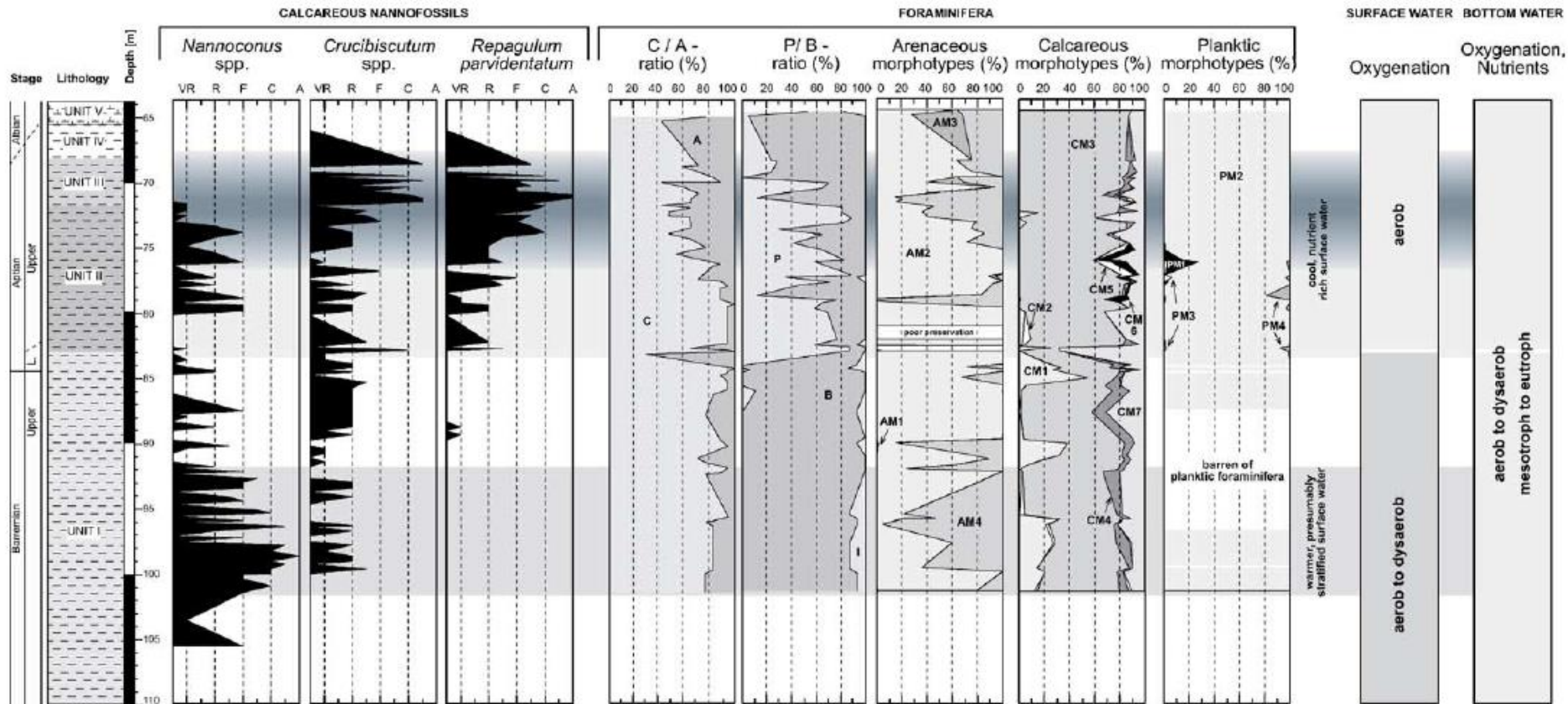


Fig. 7. Palaeoceanographic synthesis based on distribution patterns of selected calcareous nannofossils and planktic and benthic foraminiferal morphogroup analyses.

Мейоз

агаметы
(эмбрионы)

ПОЛОВАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ

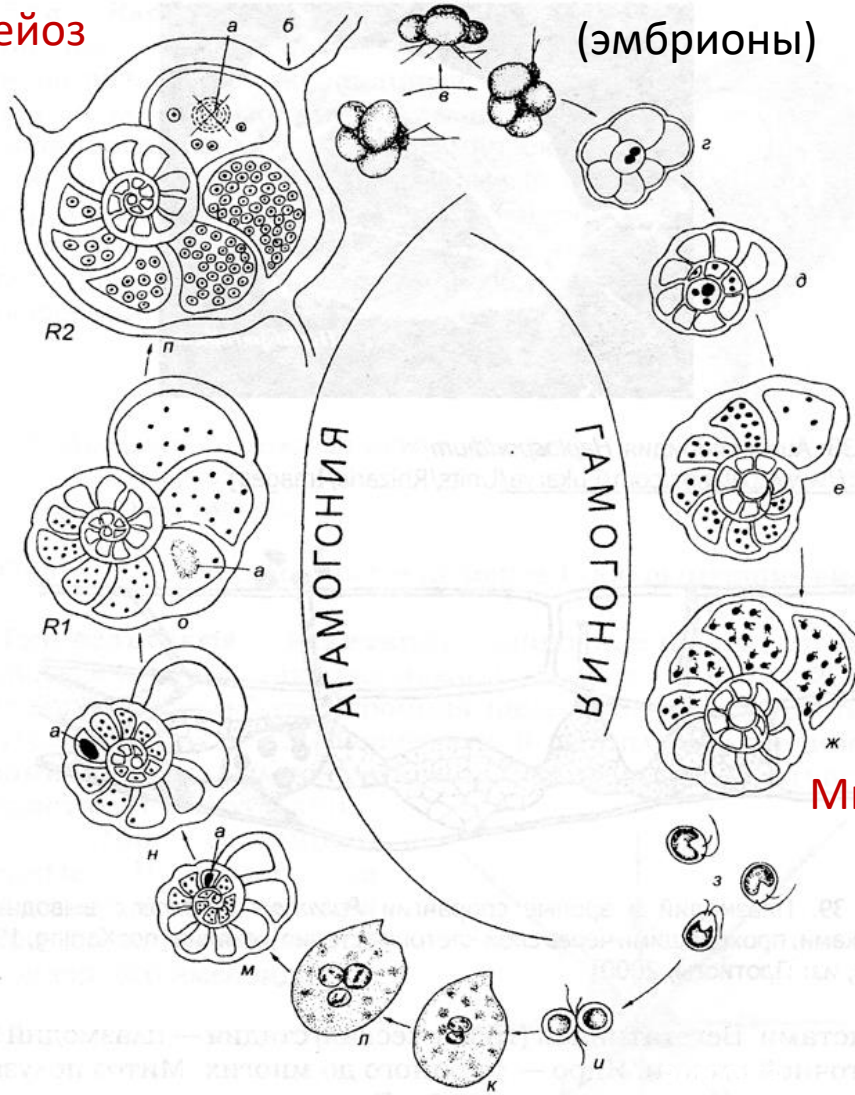
(Размножение и жизненный
цикл фораминифер)

юные и взрослый

ШИЗОНТЫ

юные и взрослый

ГАМОНТЫ



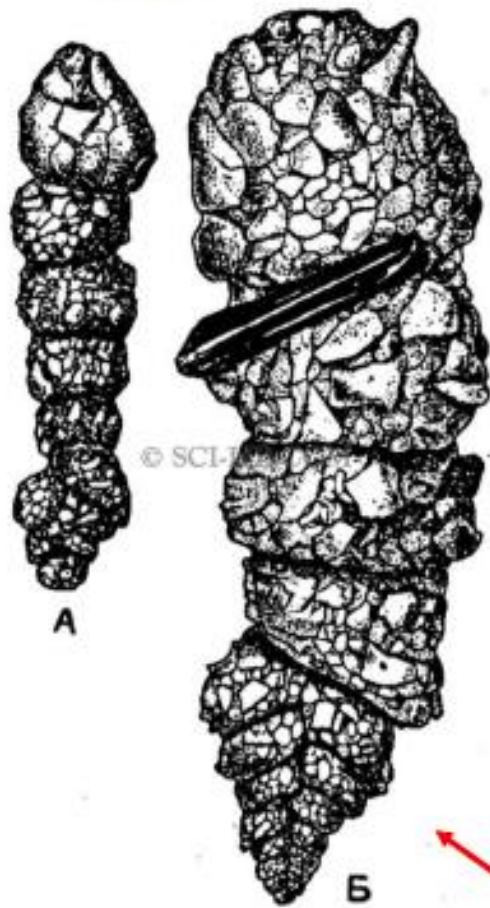
Жизненный цикл фораминиферы *Cibicides lobatulus*

а — вегетативные ядра; б — циста вокруг агамонта; в — агаметы (n), вышедшие из цисты; г-ж — растущие гамонты (n); з — гаметы (n); и — зигота (2n); к, л — однокамерные агамонты (2n); м-п — растущие многокамерные агамонты; R1 и R2 — этапы мейоза

Чередование полового и
бесполого поколений
(микро- и макросферические
раковины)

Полиморфизм раковины

макросферическая



микросферическая

1. В благоприятных условиях сохраняется нормальное соотношение ($\approx 50/50$) экземпляров микро- и макросферических генераций внутри вида.

В неблагоприятных условиях у фораминифер может нарушаться цикл размножения и выпадает стадия полового размножения, поэтому в ископаемых комплексах иногда присутствуют только макросферические раковины.

К.И.КУЗНЕЦОВА



СТРАТИГРАФИЯ
И ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЯ
ПОЗДНЕЙ ЮРЫ
БОРЕАЛЬНОГО ПОЯСА
ПО ФОРАМИНИФЕРАМ



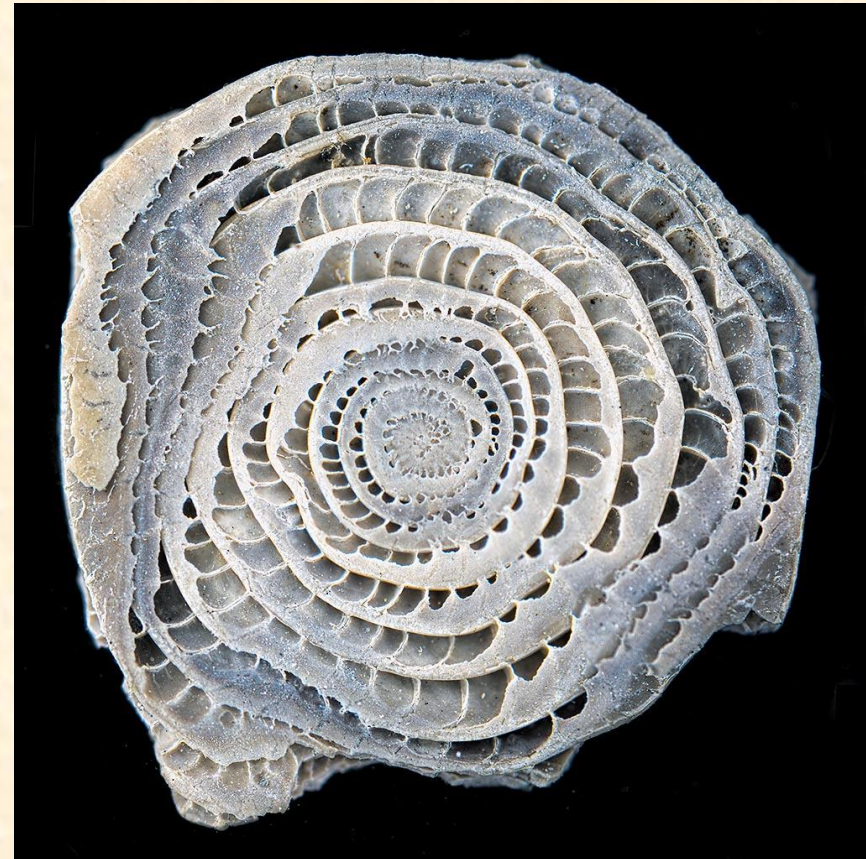
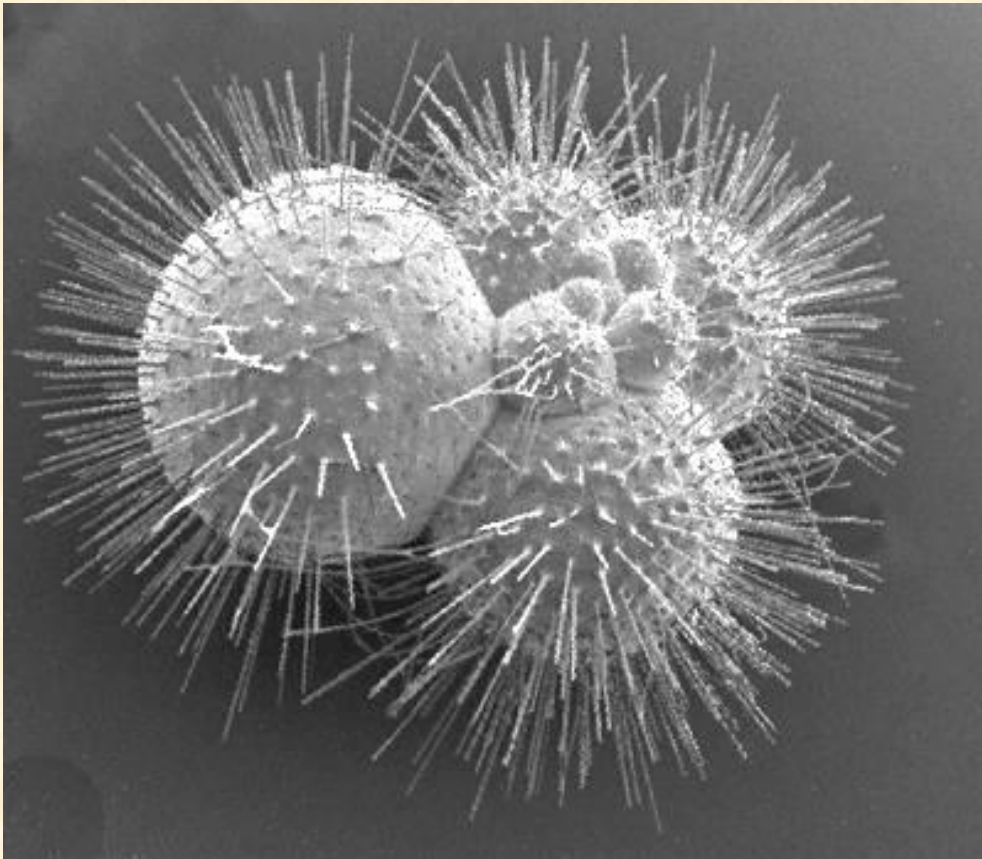
ИЗДАТЕЛЬСТВО • НАУКА •

(Кузнецова, 1979)

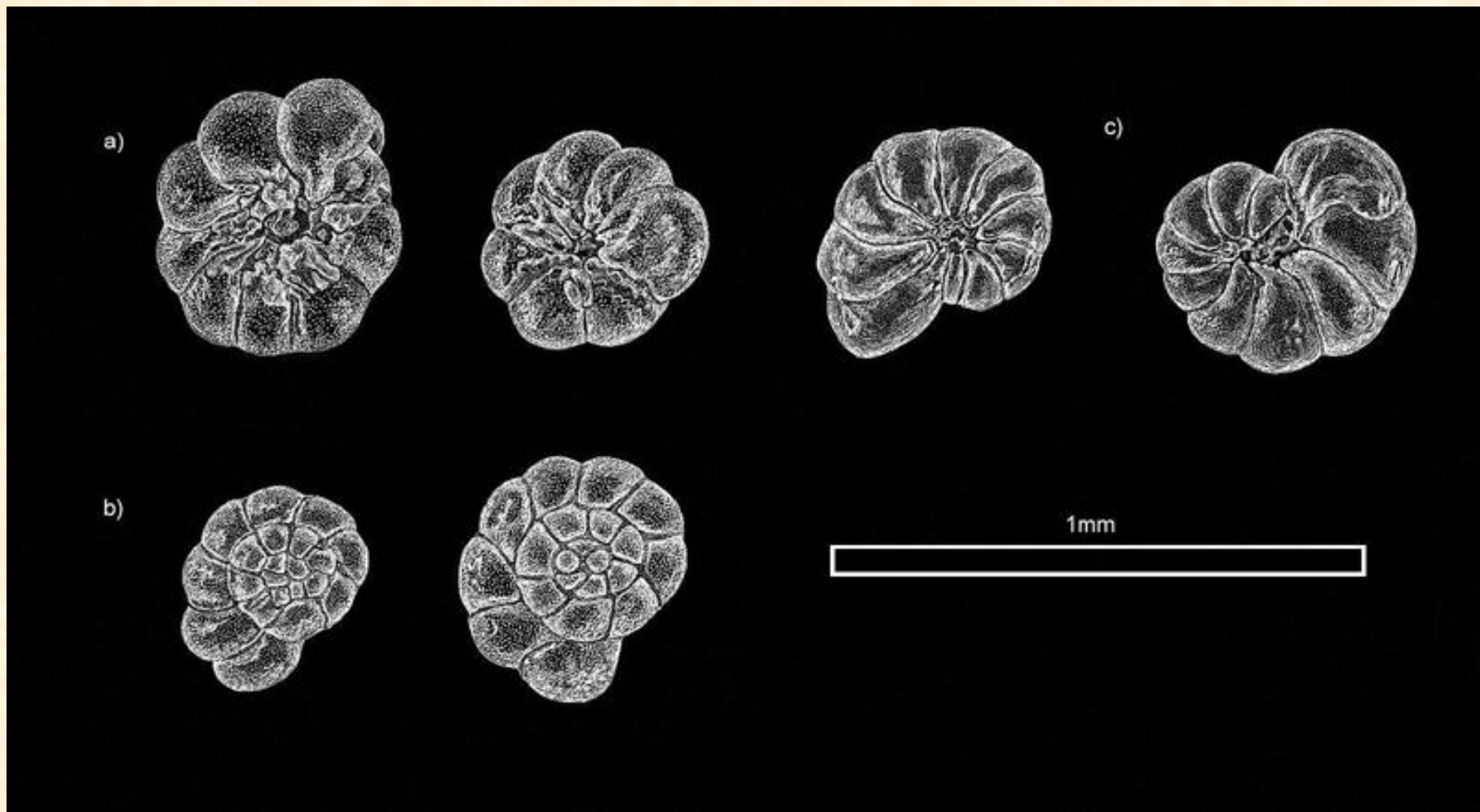
ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ

Рост фораминифер дискретный.

Все стадии роста сохраняются в раковине одной особи.

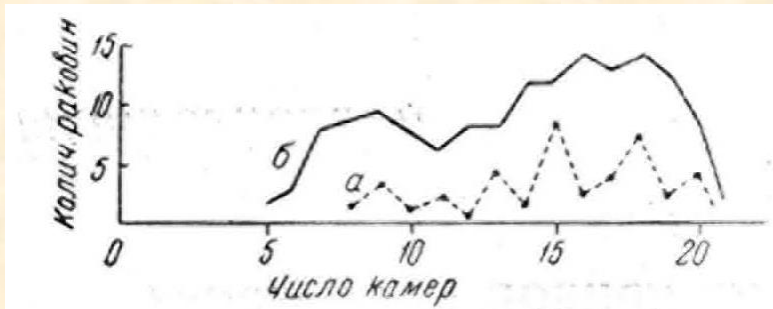


Взрослые и ювенильные особи отличаются общим числом камер: либо меньше оборотов, либо в последнем обороте меньше камер.
(Следует различать макро- и микросферическое поколение).



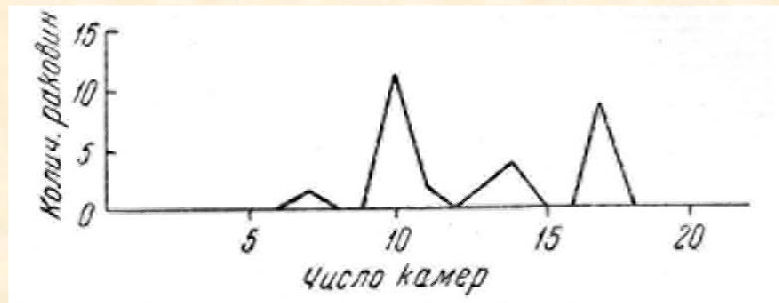
Практическое значение кривой смертности (КС) при изучении ископаемых.

1. Автохтонность комплекса может быть доказана непрерывной КС, в которой отражены все онтогенетические стадии организмов.



КС для вида *Gyroidina soldanii* d'Orb. при малом объеме образца (а) и после повторных отмывок (б). Прутские слои косовской свиты (N_1^2).

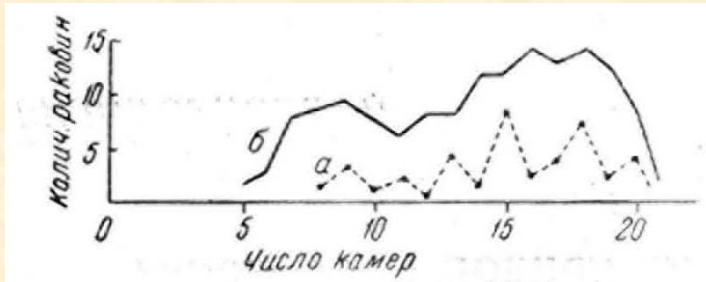
2. При аллохтонном захоронении КС имеет вид прерывистой, или многовершинной линии, т.к. при переносе возникает размерная сортировка материала и разрушение хрупких скелетов ювенилов.



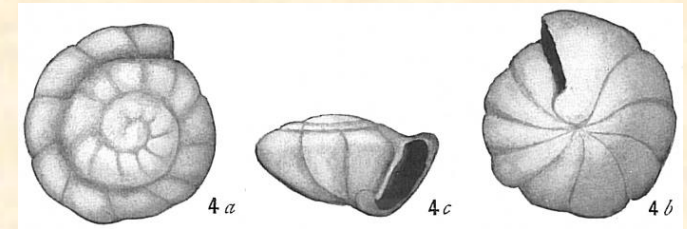
КС для *Gyroidina soldanii* d'Orb. После 4-кратной промывки прерывистость устранить не удалось, что говорит о переотложении. Коломыйские слои косовской свиты (N_1^2).

Практическое значение кривой смертности (КС) при изучении ископаемых.

3. При благоприятных условиях обитания в экологическом оптимуме (**экотопе**) большинство особей достигает старости, при этом КС непрерывная и возрастающая.

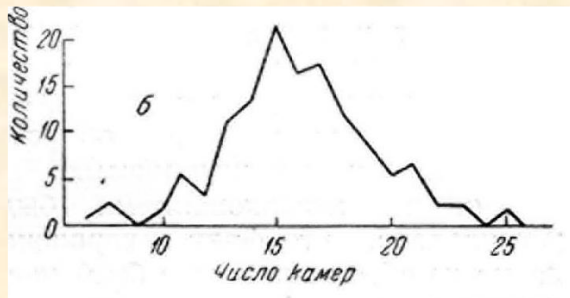


КС для вида *Gyroidina soldanii* d'Orb. Прутские слои косовской свиты (N_1^2)

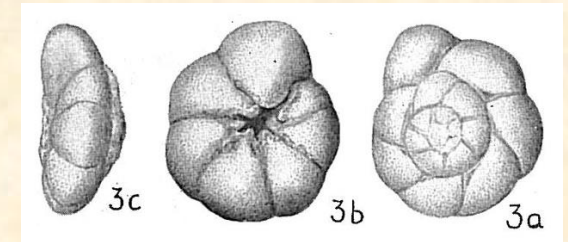


http://images.marinespecies.org/resized/45350_rotalia-soldanii.jpg

4. Ухудшение условий обитания приводит к повышению смертности молодежи. Это условия **эктона**, т.е. оптимум смещается (смещаются границы экотопа).

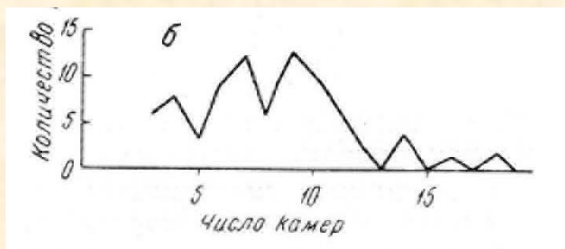


КС для *Rotalia beccarii* L. (конкский горизонт)



<https://i.pinimg.com/736x/a6/cb/2f/a6cb2f511613399e10a75a1689b5162a.jpg>

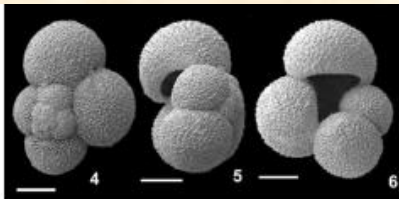
5. Очень плохие условия жизни приводят к пику смертности у молодежи.



КС для *Bulimina pineiformis* (Soldani) (конкский горизонт)

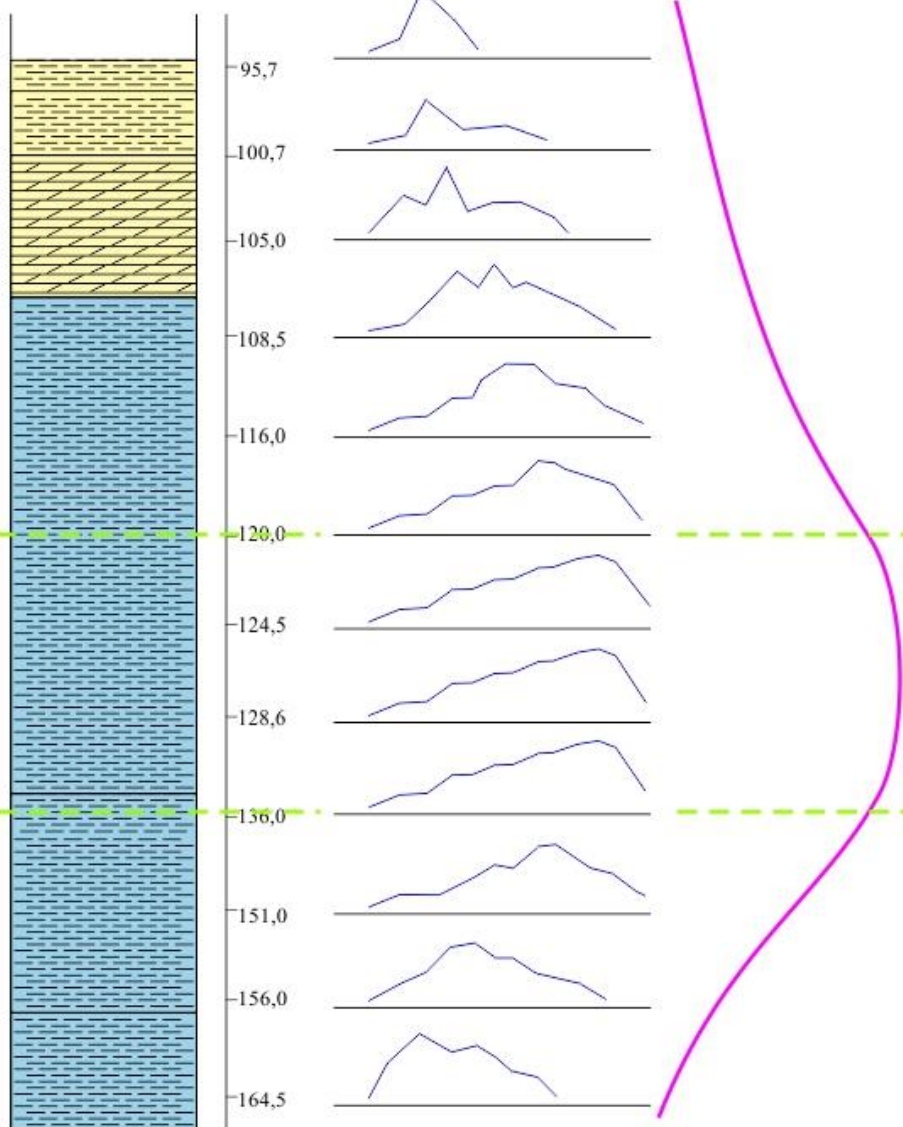


<http://www.foraminifera.eu/singleca.php?no=1007465&aktion=suche>



Globigerina sp.

T/P циклит



Практическое значение кривой
смертности (КС) при изучении
ископаемых.

6. Построение ряда КС по разрезу позволяет точно фиксировать начало или конец события, при котором улучшались/ухудшались условия обитания того или другого вида.

Это решает вопрос о причине возникновения и характере изменений палеообстановок.

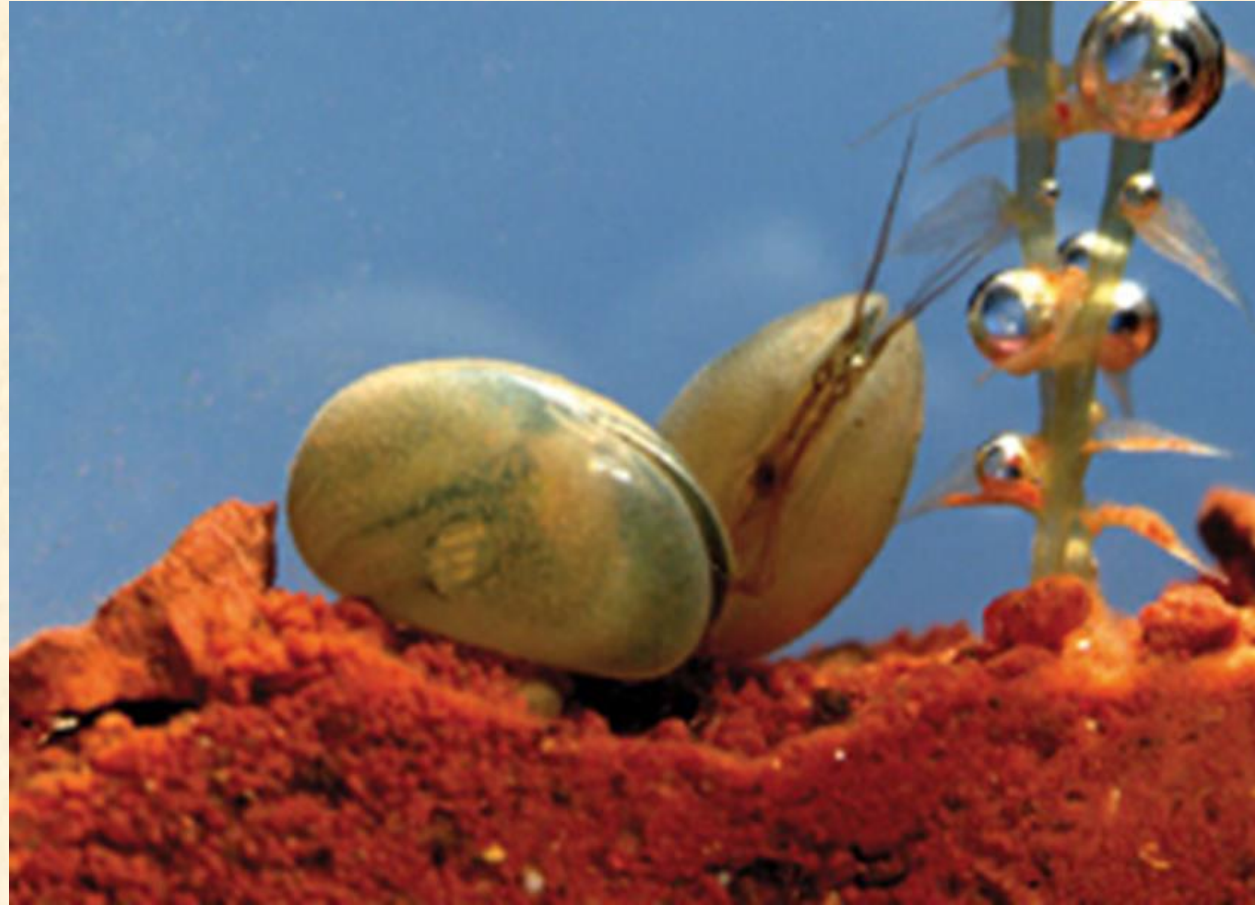
(Ливенталь В.Э. Практическое значение кривой смертности при изучении ископаемых // ДАН СССР. 1952. Т. 87, №3. С. 479–481.)

Остракоды – это микроскопические рачки с двустворчатой известковой (CaCO_3) раковинной; ведут как планктонный, так и бентосный образ жизни.

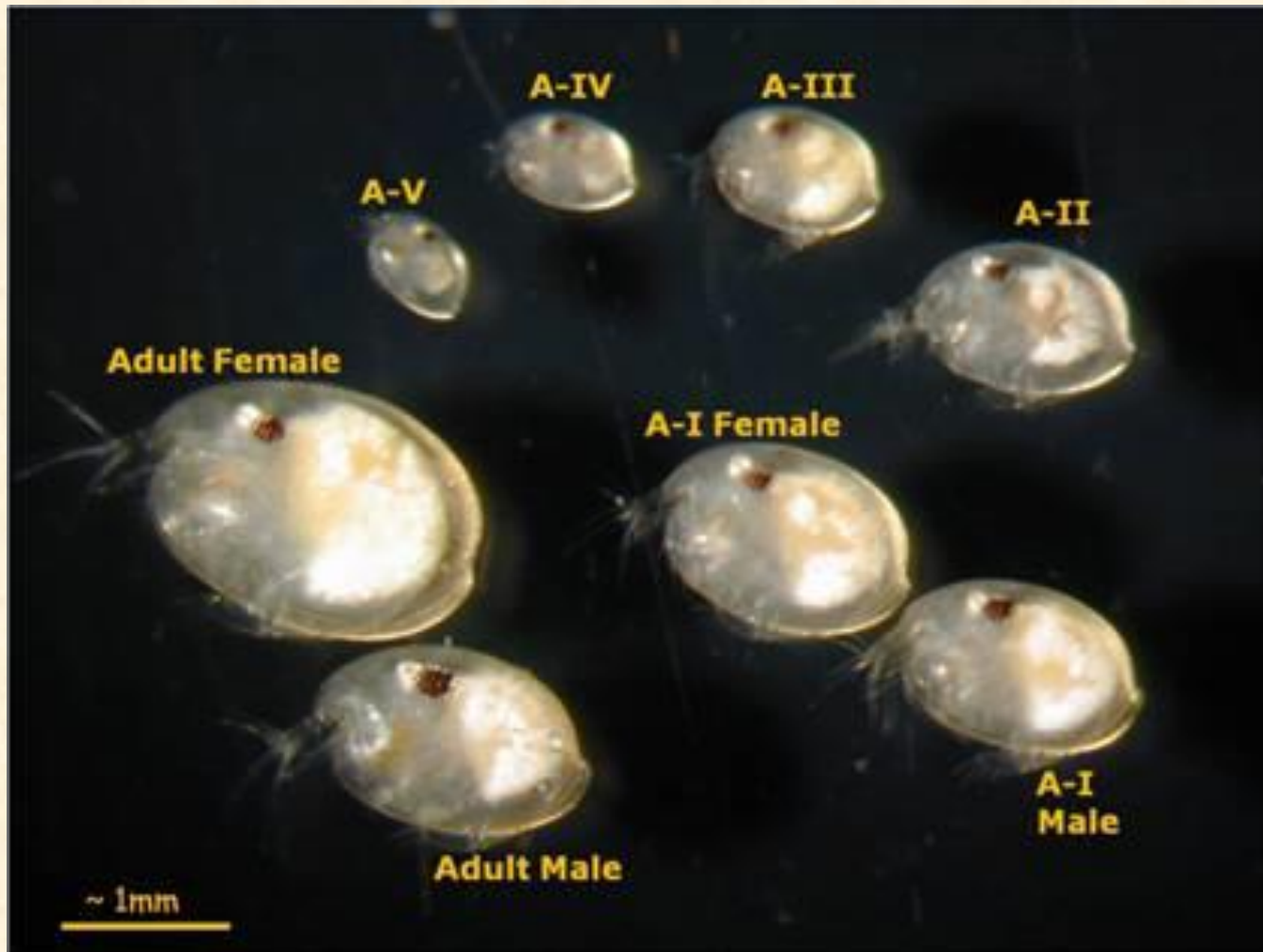
Скелеты последних хорошо сохраняются в карбонатных и терригенных породах, начиная с Є

PZ: 0,4 – 80 мм

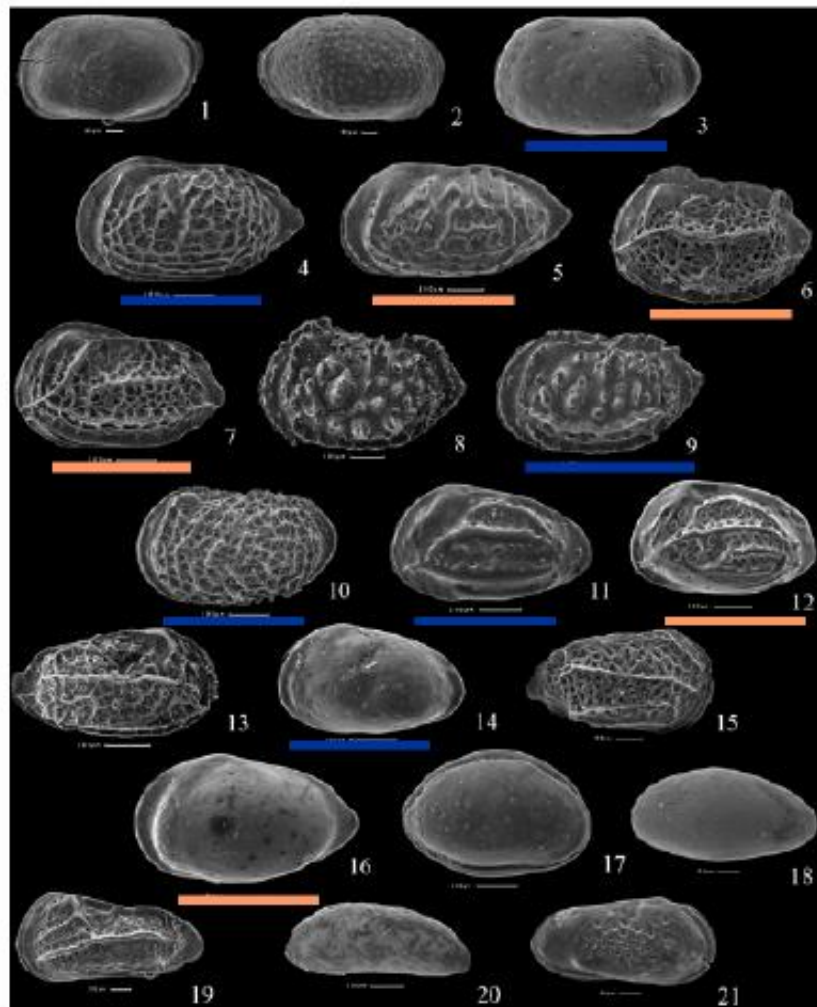
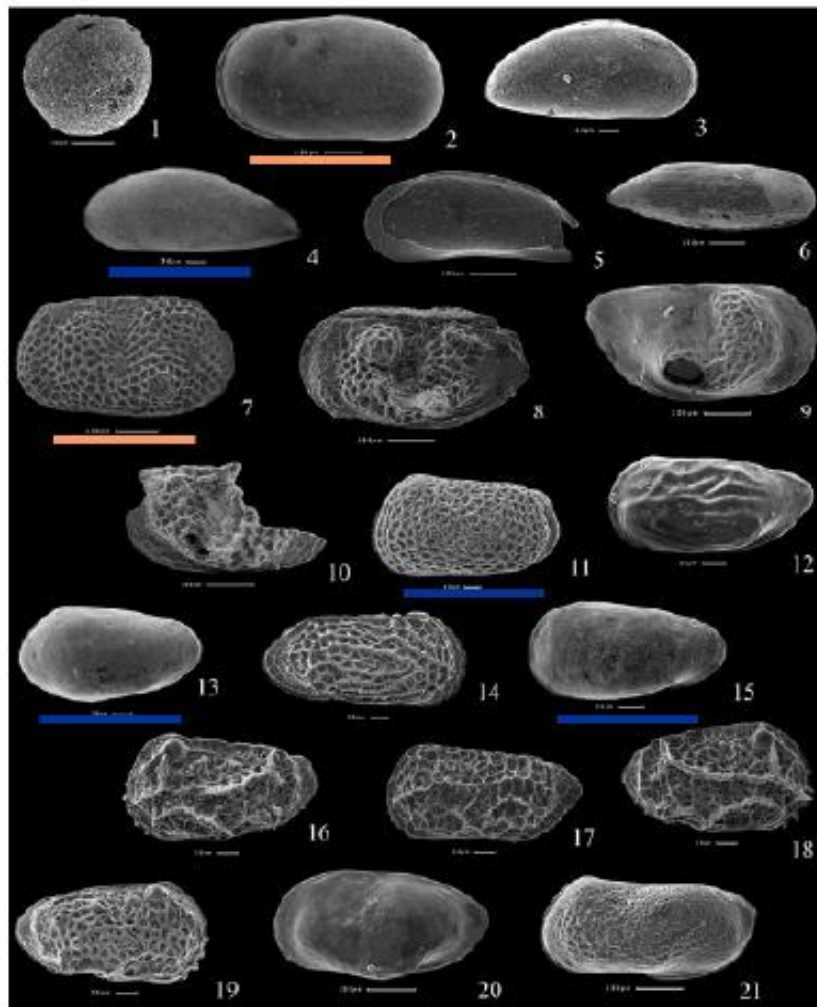
MZ-KZ: 0,25 – 1,5 мм



Онтогенез остракод дискретный, проходит через линьки;
на протяжении жизни одной особи формировалось 7–9 раковин.

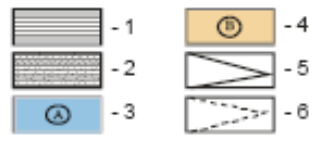
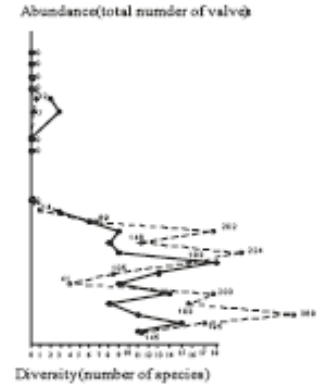
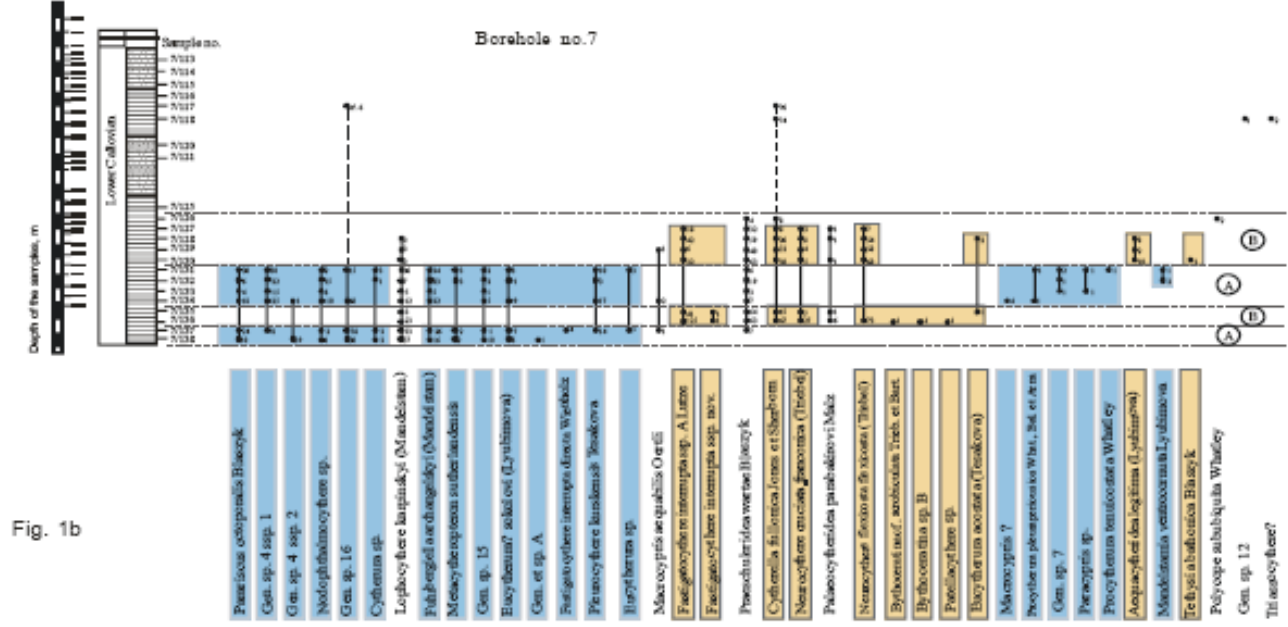
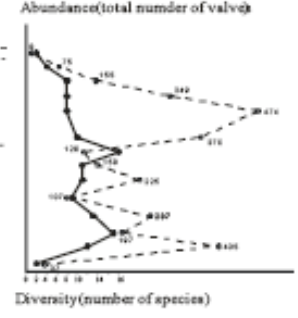
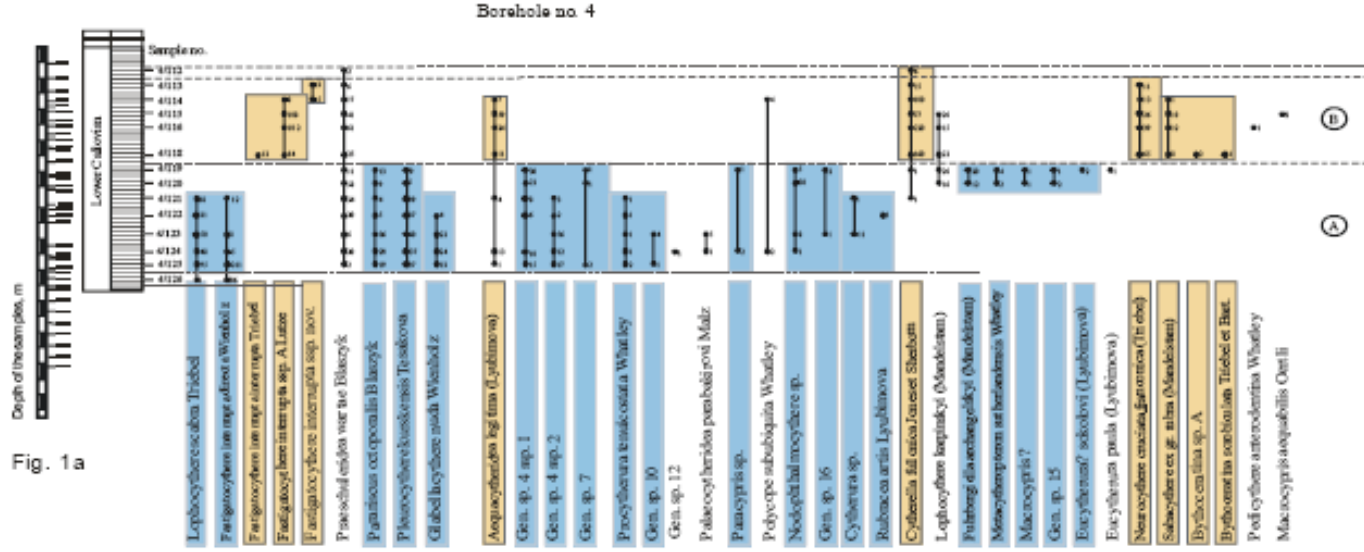


Нижнекелловейские остракоды Курской области



Анализ разнообразия и численности

Нижний келловей Курской области



Группа остракод, наиболее характерных для биофации А, маркирует относительно большие глубины, скорее всего несколько десятков метров (30-50 м):

Биофация Б существенно более мелководна и свидетельствует о глубинах в первые метры или десятки метров (5-20 м):

Lophocythere scabra Triebel, 1951
Fuhrbergiella archangelskyi (Mand. in Lüb., 1955)
Fastigatocythere interrupta directa Wie., 1969
Parariscus octoporalis Blaszyk, 1967,
Pleurocythere kurskensis Tes. in Tes. et al., 2009
Glabellacythere nuda Wienholz, 1969
Procytherura tenuicostata Whatley, 1970
Eucytherura? sokolovi (Lübimova, 1955)
Paracypris sp.,
Nodophthalmocythere sp.
Gen. sp. 4
Gen. sp. 7
Gen. sp. 15
Gen. sp. 16

Cytherella fullonica Jones et Sherborn, 1888
Aequacytheridea legitima (Lübimova, 1955)
Fastigatocythere interrupta interrupta Trie., 1951
F. interrupta ssp. A Lutze, 1960
F. interrupta ssp. nov.
Neurocythere cruciata franconica (Triebel, 1951)
N. flexicosta flexicosta (Triebel, 1951)
Bythoceratina cf. *scrobiculata* (Tr. et Bart., 1938)
Sabacythere ex gr. *rubra* (Mand. in Lüb., 1955)

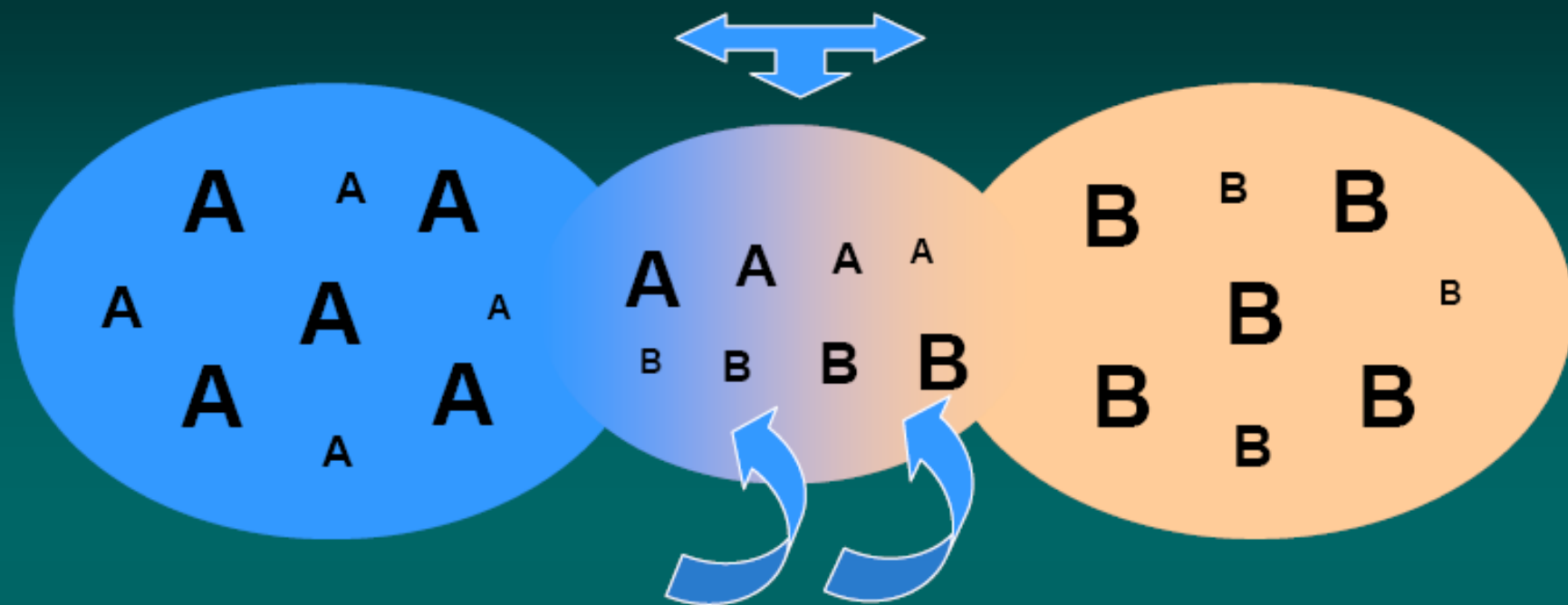
Вид *F. interrupta directa* выбран как основной индикатор «глубоководной» биофации.

Вид *N. cruciata franconica* выбран как основной индикатор мелководной биофации.



В разрезах обеих скважин эти две ассоциации сменяют друг друга резко, без какого-либо перехода, что говорит о скрытых перерывах.

Граница между двумя любыми соседними биотопами является плавной



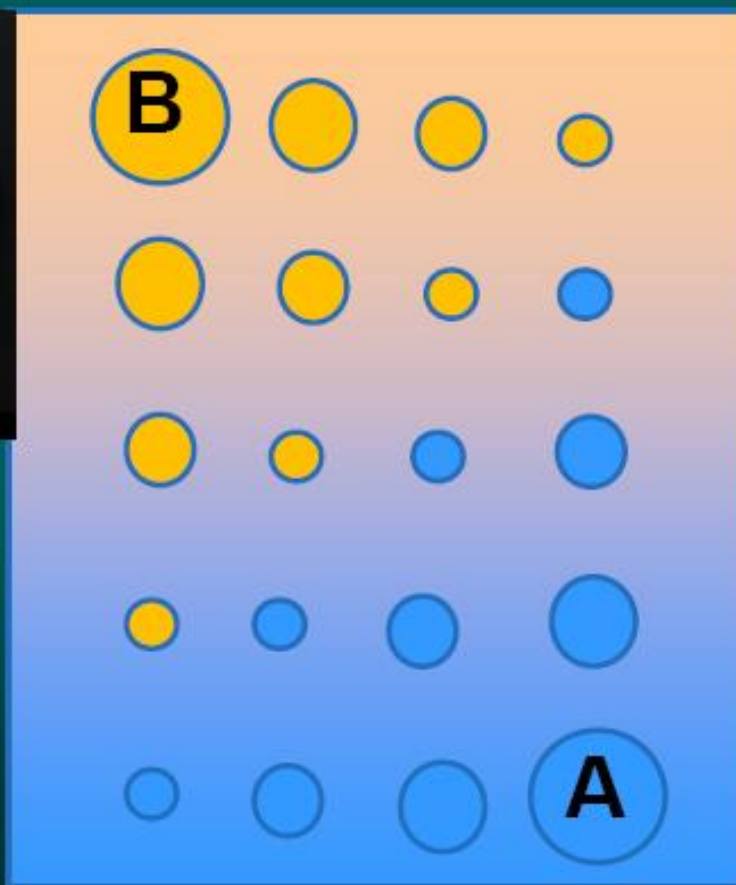
и фаунистически выражена в совместной встречаемости характерных представителей этих биотопов. Но! В переходной зоне встречаются не взрослые, а ювенильные стадии видов-индексов каждого из соседних биотопов.

Населяющие биотопы виды, пытаясь расширить свой ареал, расселяются посредством молодых особей, и наиболее далеко от оптимальной зоны обитания проникают самые юные организмы.

По ходу смены глубокой обстановки мелкой, в разрезе постепенно исчезают более старые стадии *F. interrupta directa* - индекса биофации А и постепенно же начинают появляться все более поздние генерации *N. cruciata franconica* - индикатора биофации Б.



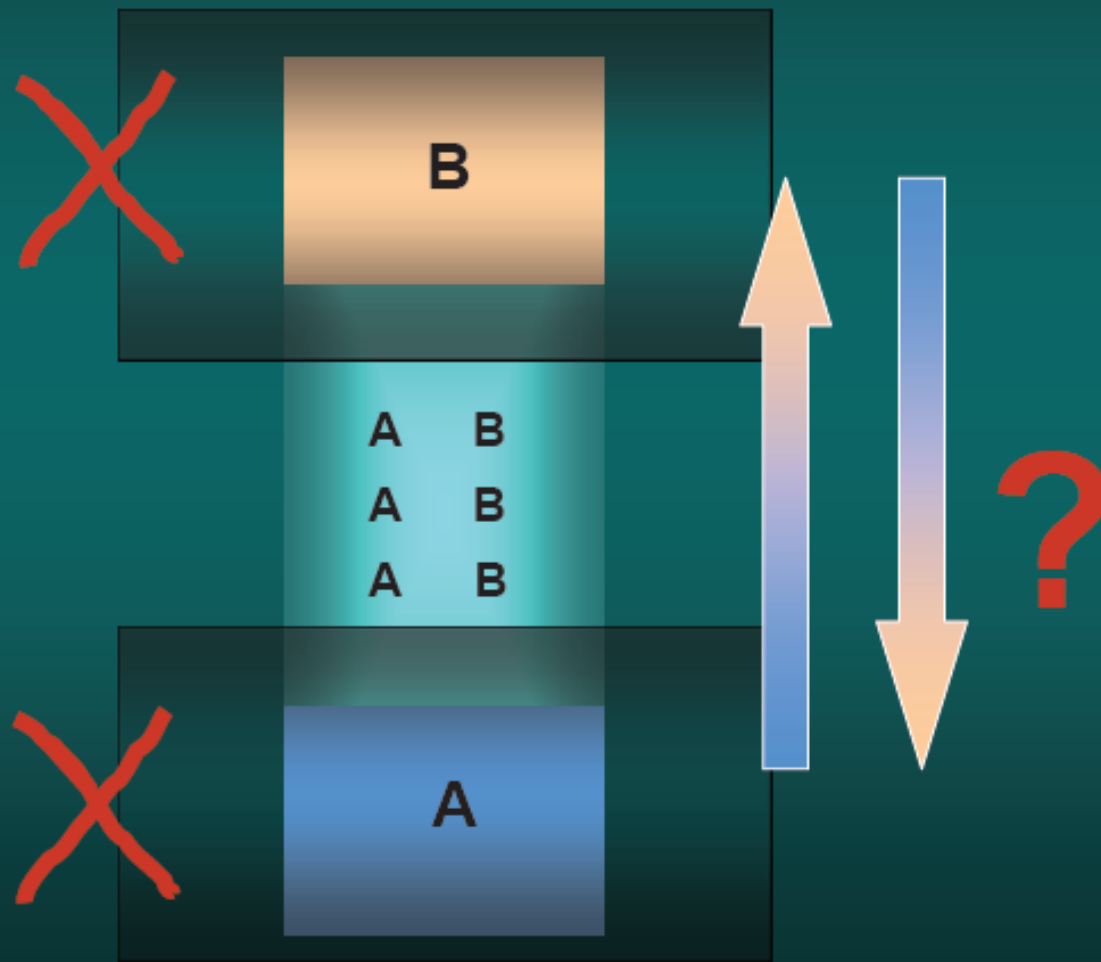
N. cruciata franconica



F. interrupta directa



Эта методика позволяет судить о направленности процесса в переходное время (экотоне), если в геологической летописи не сохранились свидетельства о начальном и конечном состоянии биоты.



Спасибо за внимание!