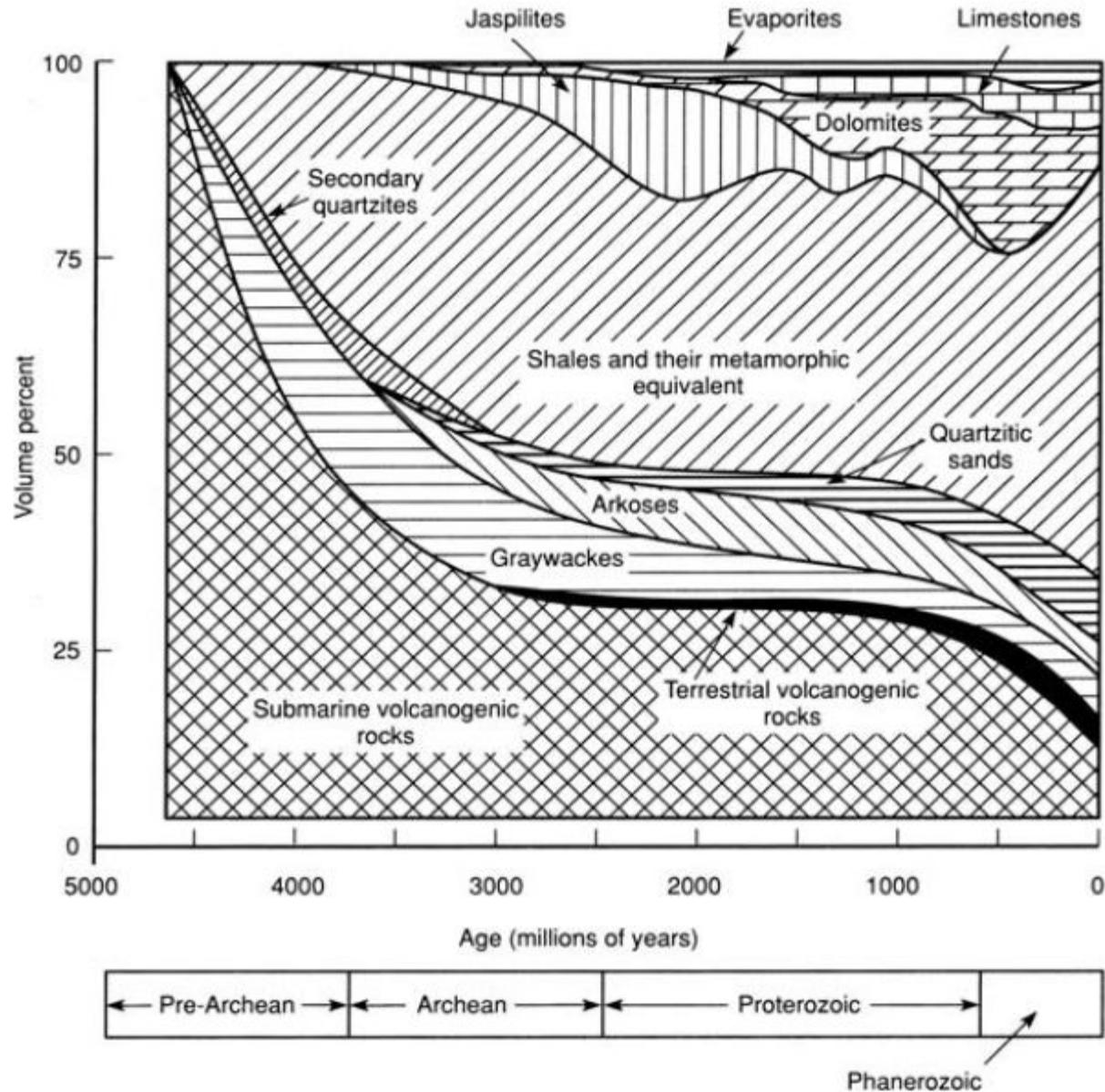


# Карбонатные породы – 20% от



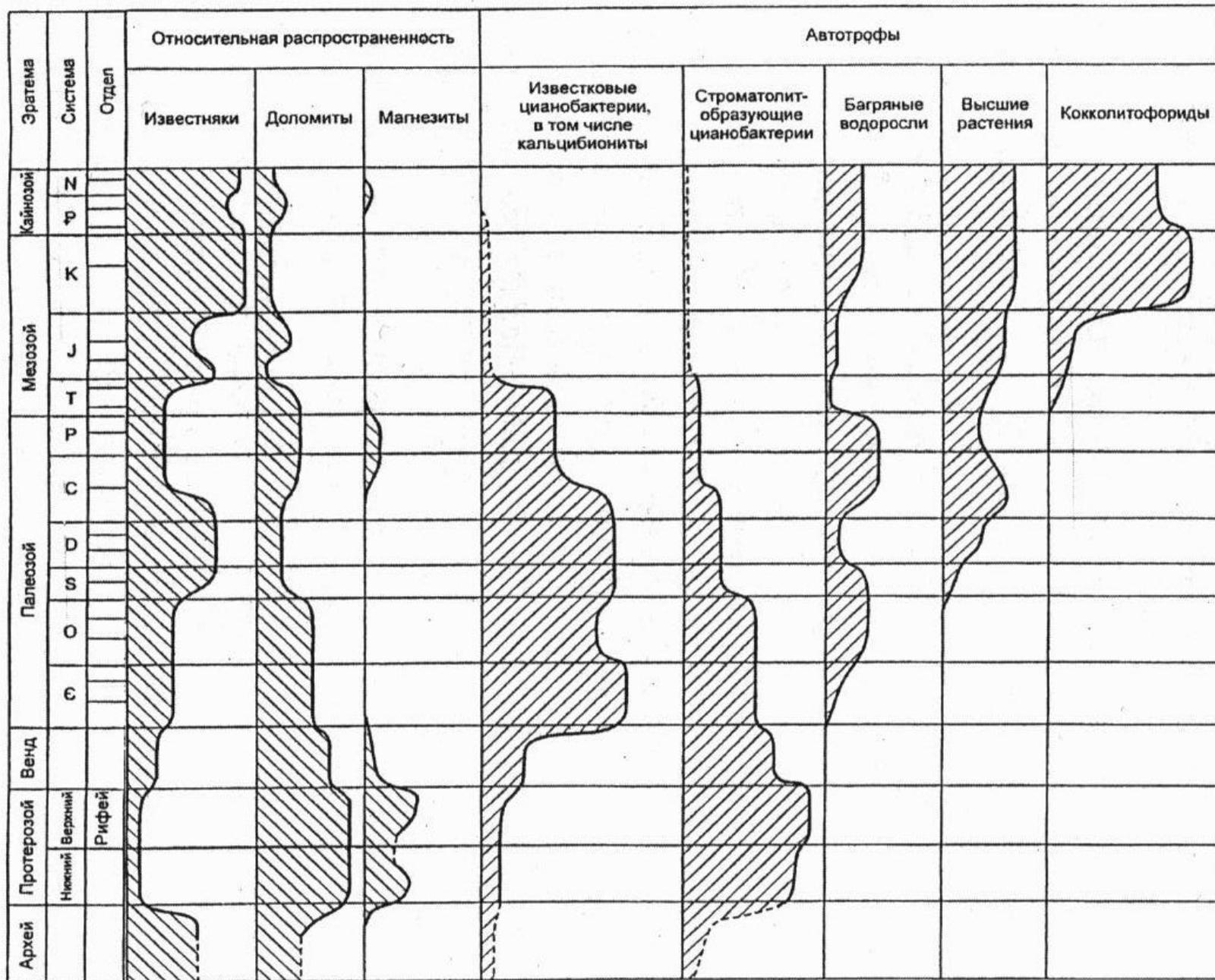
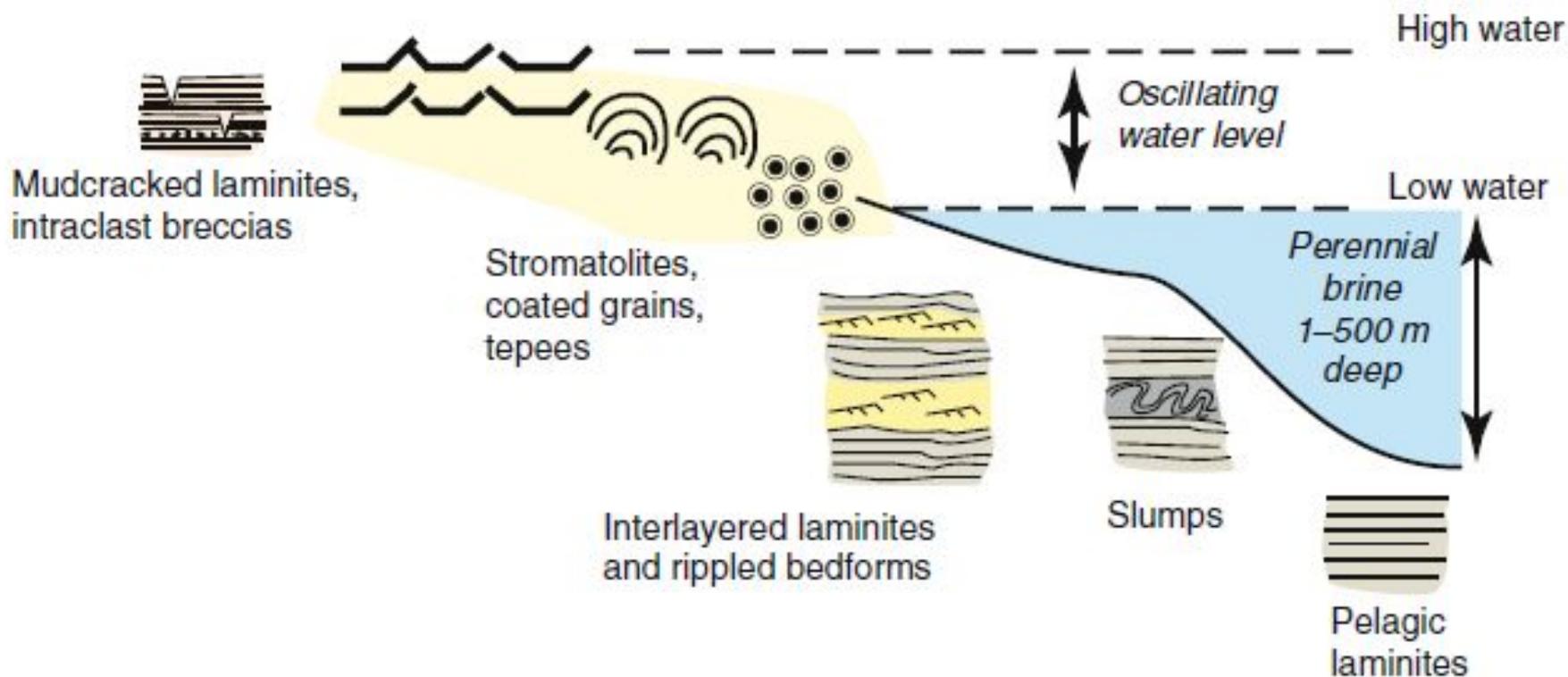
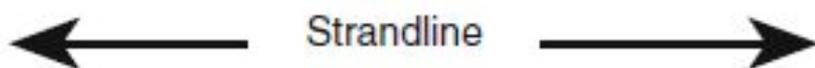
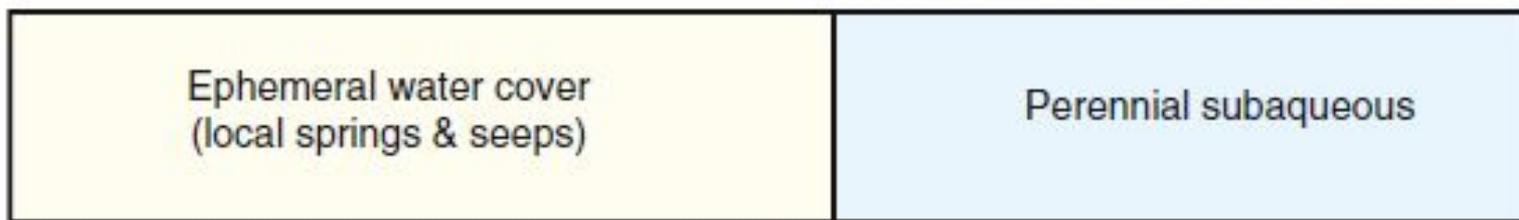
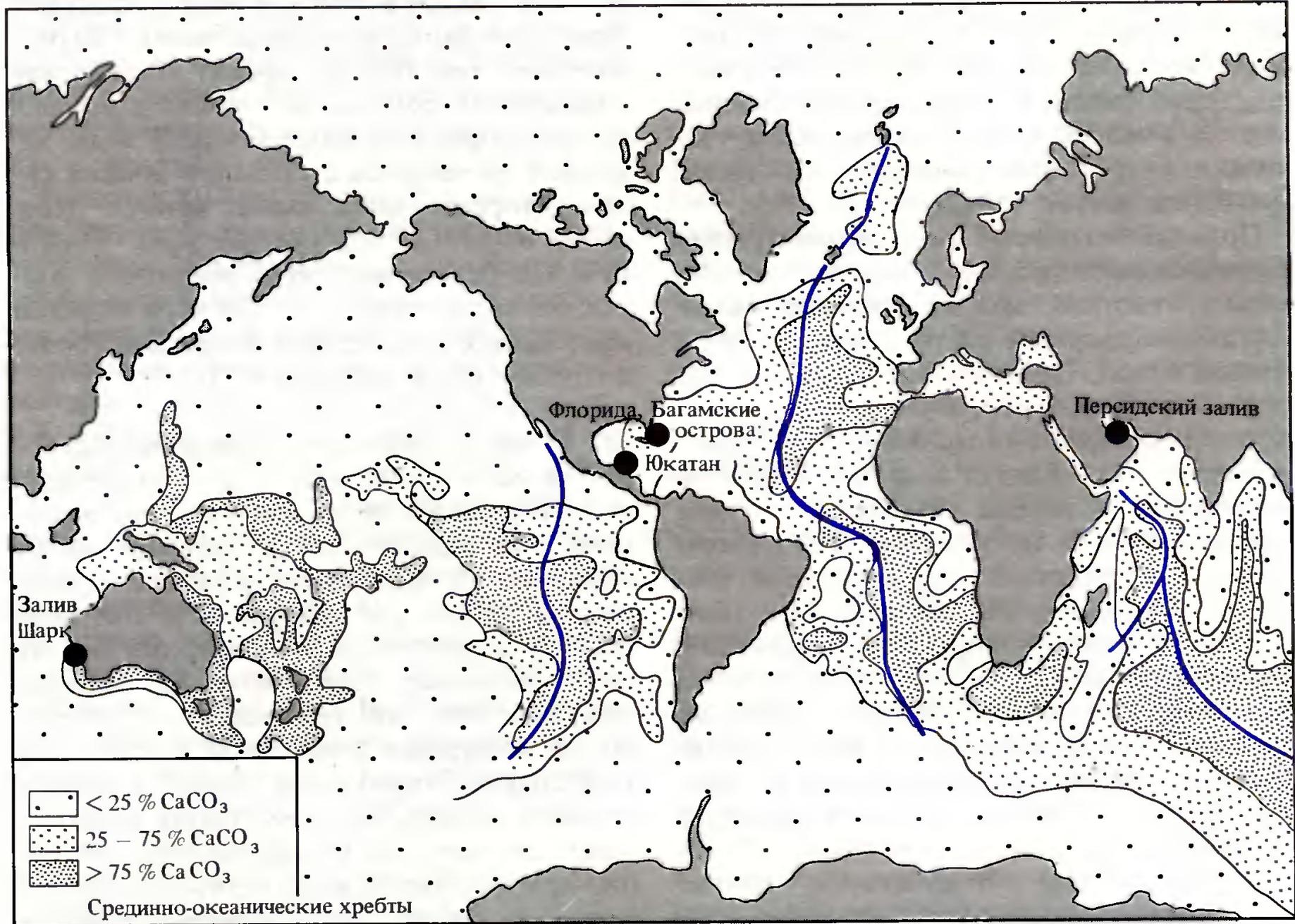


Рис. 14.3. Схема соотношения состава карбонатных пород и развития некоторых автотрофов в истории Земли

# Carbonates

Precipitates are increasingly Mg-rich with increasing salinity



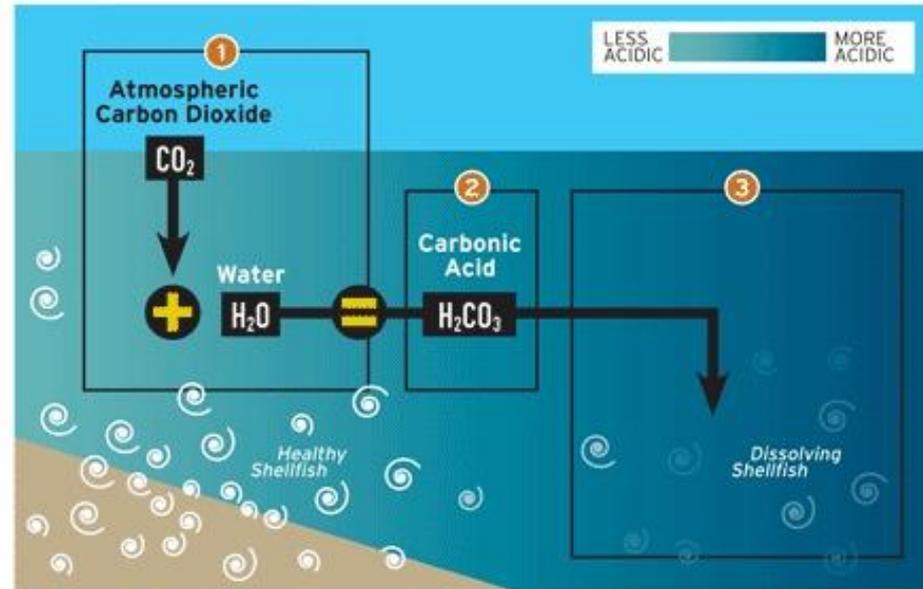
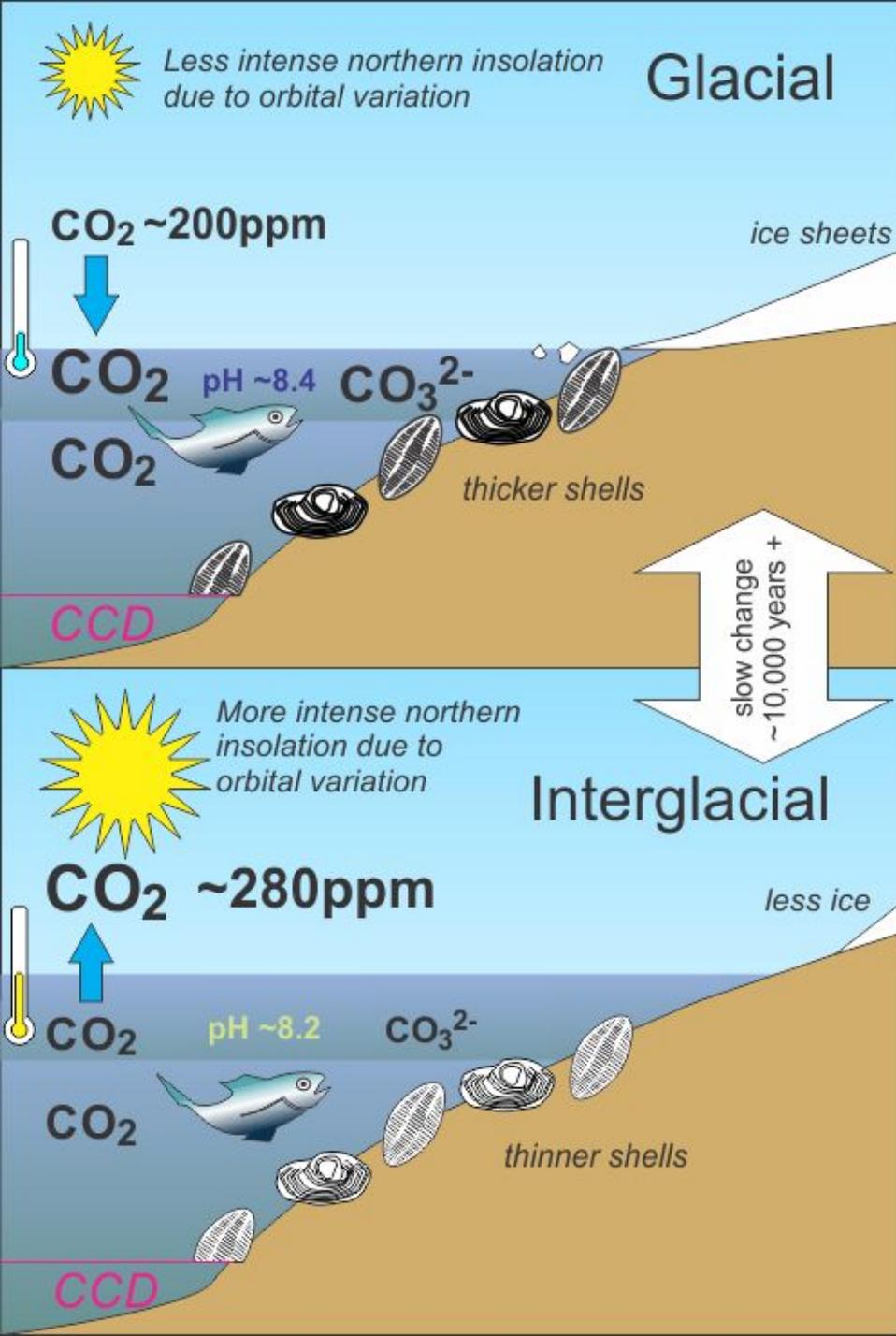


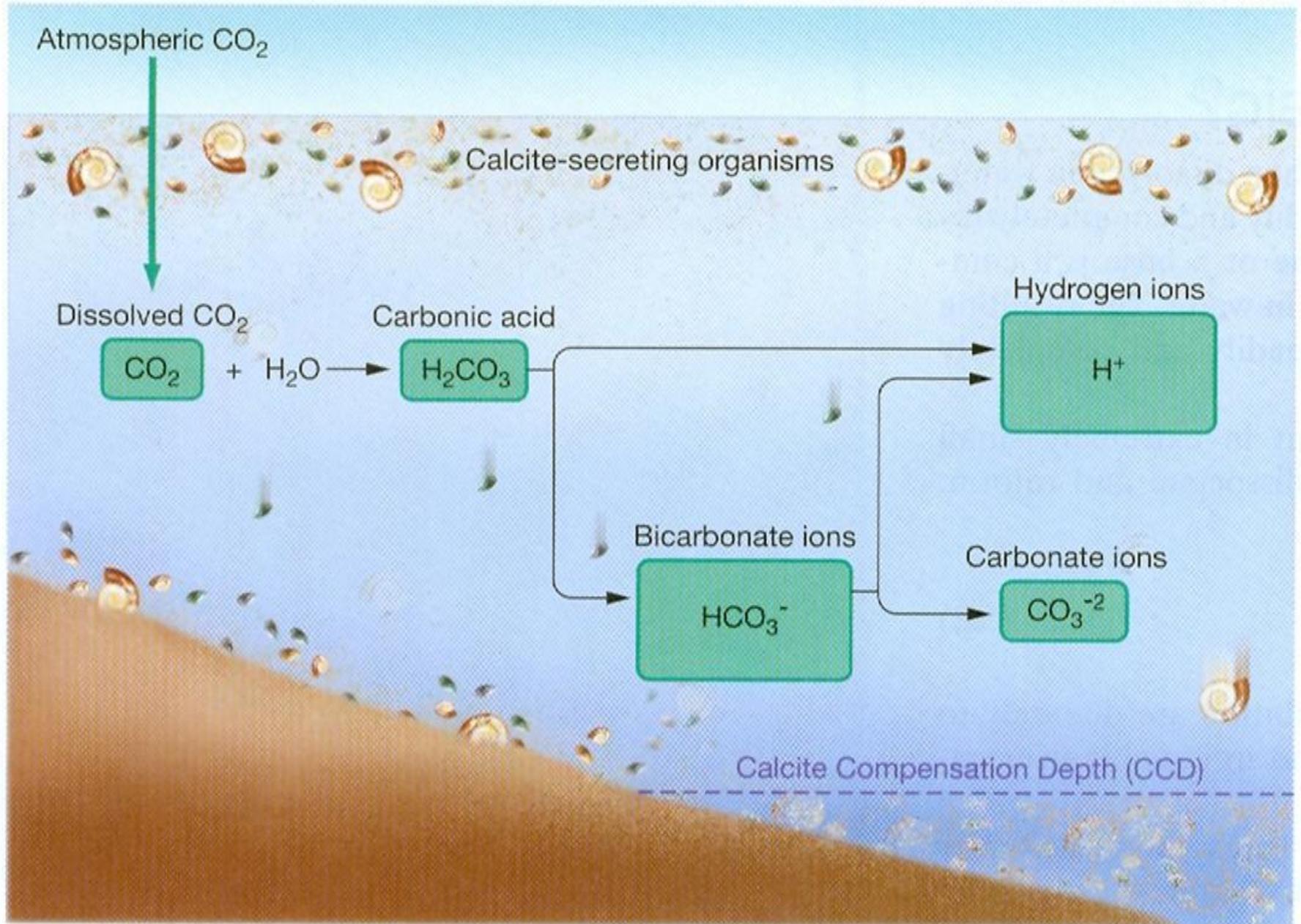
Срединно-океанические хребты

**Критическая глубина карбонатакопления** - уровень в океане, ниже которого содержание  $\text{CaCO}_3$  в осадках меньше 10%. Для краткости нередко обозначается КГК.

**Лизоклин (англ. Lysocline)** - глубина, ниже которой кальцит очень быстро растворяется. Так, в Северной Атлантике она приходится на 4300 м., а в Тихом океане на 750 м. Для арагонита (ромбической модификации карбоната кальция) эти глубины составляют, соотв. 1500 и 500 м. Однако на самом деле оказывается, что количество и кальцита, и арагонита в воде резко снижается уже на значительно меньших глубинах. Это несоответствие реальных данных теоретическим расчетам объясняют тем, что в процессе разрушения карбоната участвуют зоопланктон и бактерии. Обычно считается, что ионы бикарбоната  $\text{HCO}_3^-$ , образующиеся на суше в результате выветривания известняков и переносимые речным стоком в океан, связываются мелкими планктонными организмами (прежде всего кокколитофоридами и фораминиферами), которые используют их для построения своих скелетов из карбоната кальция  $\text{CaCO}_3$ . Проводимая ими реакция в общей форме выглядит так:







If seawater too basic:  $\text{H}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$ ; pH drops

If seawater too acidic:  $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \longrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$ ; pH rises

# Модели доломитообразования

1. Эвапоритовая модель остаточного рассола
2. Модель смешения грунтовых вод с солеными
3. Глубинная – катагенетическая доломитизация (метасоматическая доломитизация)

# «Эвапоритовая модель остаточного рассола»

Объяснена на основе наблюдений процессов доломитизации известковых грунтов обширных надприливных низин, которые в зоне аридного климата окаймляют Персидский залив, а также южную и западную окраины полуострова Синайский и именуются по-арабски «себхи». Их плоские поверхности сформированы более древними морскими отложениями арагонитового и кальцитового состава.

Они во время приливов и сильных штормов заливаются морской водой, остающейся после шторма в грунтовых кавернах, трещинах, норах и ямках. Здесь вода интенсивно испаряется, и по мере ее испарения она превращается в рассол, повышающий свою концентрированность. Из него вначале выносятся  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$  в форме гипса либо ангидрита, которые кристаллизуются, образуя включения в коренных породах субстрата. Это массовое загипсование (ангидритизация) способствует тому, что в рассоле становятся доминирующими ионы кальция и магния, причем отношение  $\text{Mg}^{2+}/\text{Ca}^{2+} = 10$  и более. При таком условии арагонит субстрата начинает метасоматически замещаться протодоломитом. Последний перекристаллизуется затем в доломит.

# Модель смешения грунтовых вод с солеными

Второй способ доломитонакопления реализуется тоже на границах суши с морем и на дне и берегах лагун: это так называемая модель смешения грунтовых вод с солеными. Она основана на экспериментальных данных о нелинейности кривых растворимости при смешении разнородных растворов солей. Расчеты химиков показали, что смешение пресных метеорных (грунтовых) вод с 30% морской воды вызывает недонасыщение кальцитом при постоянном росте насыщения этой смеси доломитом. Из этого следует, что при наличии 5 — 30% морской воды в смешанном растворе, из него может выпадать в осадок доломит. Именно таким механизмом объясняют доломитизацию на участках, где пресные воды фреатической зоны встречаются с морскими грунтовыми водами; а конкретные примеры подобных этим теперешних явлений доломитизации установлены в некоторых водоносных горизонтах полуострова Флорида (США) и острова Ямайка. Исследователи отмечают, что в вышеупомянутых условиях медленно текущий процесс минералообразования приводит к кристаллизации в открытых полостях субстрата доломитовых зерен особенно правильной формы, идиоморфных и прозрачных. Возможно, что такими способами формировались многие доломитовые комплексы на регрессивных стадиях развития морских бассейнов, когда понижение уровня морских вод восполнялось притоком из континента подземных пресных вод, разгрузившихся на морском дне.

# Глубинная – катагенетическая доломитизация (метасоматическая доломитизация)

Третий способ соответствует доломитизации глубинной — катагенетической. Карбонат Ca-Mg может возникнуть вследствие метасоматической доломитизации известняков, залегающих на глубинах 1 — 4 км под покровами солей и глин. В этих случаях просачивающиеся в известняки рассолы с высоким содержанием ионов  $Mg^{2+}$ , взаимодействуя с кальцитом известняков, превращают его в доломит.

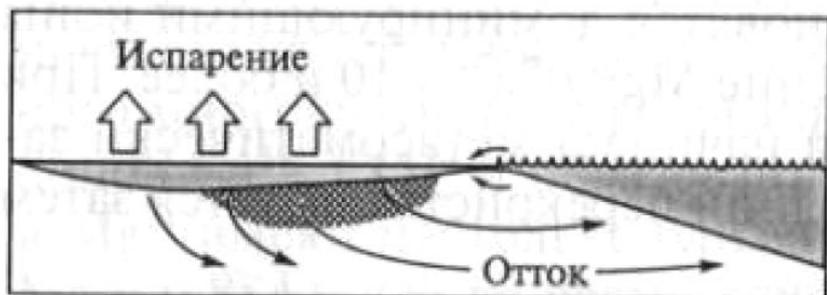
Другими мощными поставщиками магния служат смектиты глинистых пачек, трансформируемые в иллит при превращениях глин в аргиллиты. Этот способ доломитизации получил наименование «модель формационных вод» (по М. Р.Лидеру, 1986), или «образования типа гравитационно-рассольного катагенеза» (по В. Н.Холодову и А. А. Махначу).



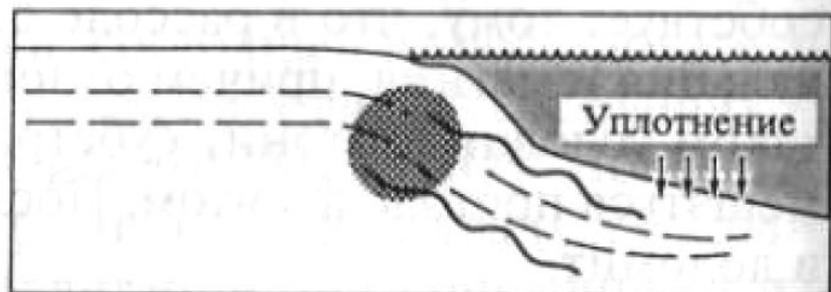
*A*



*B*



*B*

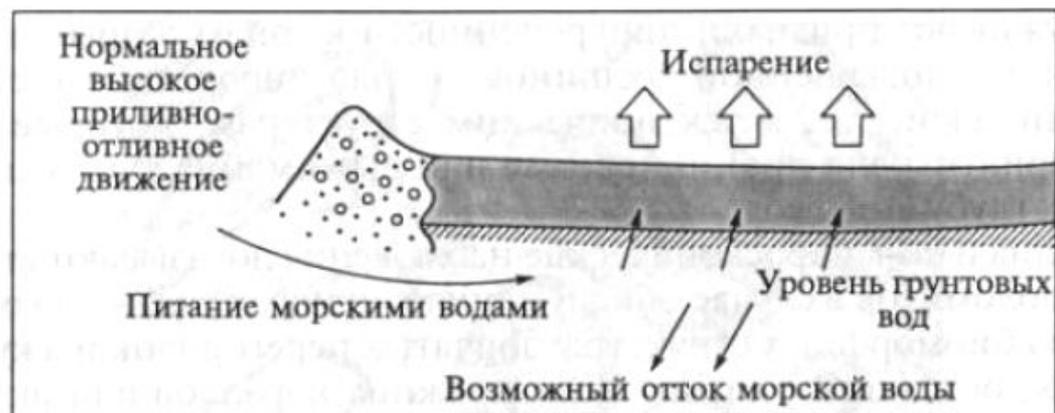


*Г*



*Д*

Рис. 8.11. Некоторые модели доломитизации (по Prothero, Shwab, 1996):  
*A* — тип Курунг-лагуны; *B* — испарения в себхах; *B* — просачивание и отток;  
*Г* — уплотнение при захоронении; *Д* — зона смешения



*A*



*B*

Рис. 8.12. Источники питания водами карбонатных отложений в себхах (по Prothero, Shwab, 1996):

*A* — себха с питанием морскими водами через подповерхностную зону и с относительно малым оттоком грунтовых вод; *B* — себховые грунтовые воды пополняются смесью морских вод и грунтовых вод плюс приток морской воды при сильных штормах

Классификация структур осадочных пород, по (Осадочные породы..., 1987, 1990)

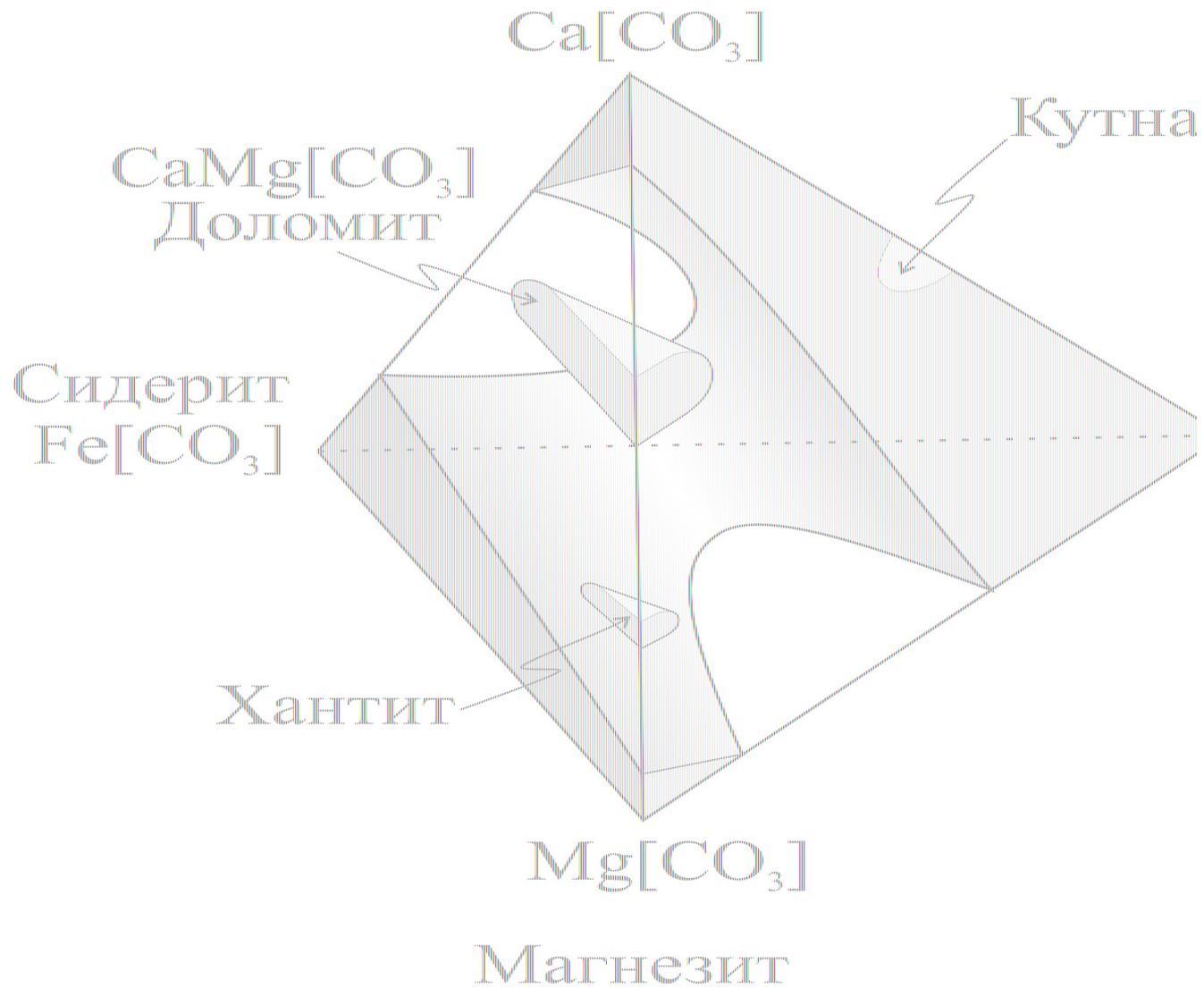
Биоморфные	Скелетные	Гигантоскелетные, > 10 мм Грубоскелетные, 10-1 мм Крупноскелетные, 1-0.5 мм Среднескелетные, 0.5-0.25 мм Мелкоскелетные, < 0.25 мм	
	Продукты жизнедеятельности	Строматолиты Онколиты Копролиты	
Граноморфные		Гигантозернистые, > 10 мм Грубозернистые, 10-1 мм Крупнозернистые, 1-0.5 мм Среднезернистые, 0.5-0.25 мм Мелкозернистые, 0.25-0.1 мм Микрозернистая, < 0.1 мм	
Кластоморфные	Псефитовая, от 1 до > 1000 мм	Глыбовая, > 1000 мм	
		Валунная (отломная), 1000-100 мм	Крупная, 1000-500 мм Средняя, 500-250 мм Мелкая, 250-100 мм
		Галечная (щебенчатая), 100-10 мм	Крупная, 100-50 мм Средняя, 50-25 мм Мелкая, 25-10 мм
		Гравийная (дресвяная), 10-1 мм	Крупная, 10-5 мм Средняя, 5-2.5 мм Мелкая, 2.5-1 мм
	Псаммитовая, 1-0.1 мм	Крупная, 1-0.5 мм Средняя, 0.5-0.25 мм Мелкая, 0.25-0.1 мм	
	Алевритовая, 0.1-0.01 мм	Крупная, 0.1-0.05 мм Мелкая, 0.05-0.01 мм	
			Пелитовая, < 0.01 мм

Примечание. Скелетные элементы – твердые минеральные образования, сохранившиеся в осадочных породах после гибели представителей животного или растительного мира и не испытавшие механической переработки или постседиментационного изменения с трансформацией формы и размеров. Продукты жизнедеятельности организмов – строматолиты, онколиты и копролиты. Строматолиты – продукты жизнедеятельности цианобактерий волнистой, ветвистой, бугристой или слоистой структур. Онколиты – округлые стяжения с внутренней концентрической или радиально-лучистой структурой. Копролиты – экскременты животных. Граноморфные структуры – структуры, не имеющие био- и кластоморфных признаков и характеризующиеся наличием кристаллографических форм и признаков замещения структур более ранних генераций.

# Минеральный состав

Минерал	Формула	Реакция с HCl	Порода	Свойства пород
Кальцит	$\text{CaCO}_3$	Вскипает в куске	Известняк	Цвет белый, серый, до черного, разномзернистый
Доломит	$\text{CaMgCO}_3$	В порошке	Доломит	Светлый различных оттенков зеленоватый, розоватый, желтоватый, серый, тонкозернистый, равномернозернистый
Сидерит	$\text{FeCO}_3$	В порошке с трудом	Сидерит	Желтовато-коричневый, серовато-бурый, конкреции, желваки с большим количеством глинистого вещества

# Кальцит/Арагонит



# Породы карбонатно-глинистого состава

Глинистая примесь в %		
0-5	5-25	25-75
Известняк	Известняк глинистый	Мергель (известковистый)
Доломит	Доломит глинистый	Мергель доломитистый
Сидерит	Сидерит глинистый	Мергель сидеритистый

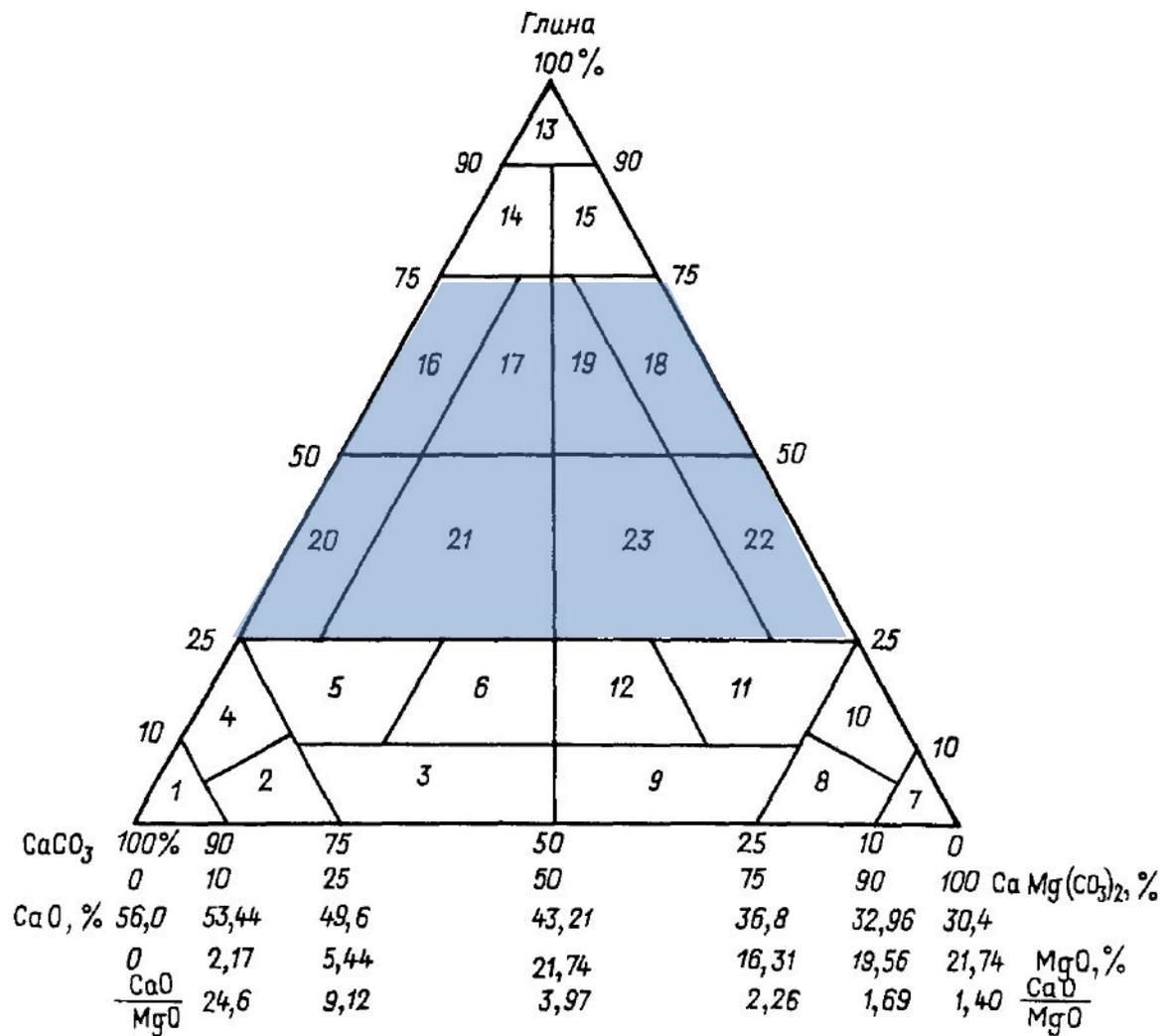


Рис. IX-3. Рекомендуемая схема классификации глинисто-карбонатных пород.

Поля: 1—6 — известняки: 1 — известняк; 2 — известняк доломитистый, 3 — известняк доломитовый, 4 — известняк глинистый, 5 — известняк глинистый доломитистый, 6 — известняк глинистый доломитовый; 7—12 — доломиты: 7 — доломит, 8 — доломит известковистый, 9 — доломит известковый, 10 — доломит глинистый, 11 — доломит глинистый известковистый, 12 — доломит глинистый известковый, 13—15 — глины: 13 — глина, 14 — глина известковистая, 15 — глина доломитистая; 16—23 — мергели: 16 — мергель глинистый (глина известковая), 17 — мергель глинистый доломитистый (глина известковая доломитистая), 18 — мергель глинистый доломитовый (глина доломитовая или сильнодоломитистая), 19 — мергель глинистый известковистый доломитовый (глина известковистая сильнодоломитистая), 20 — мергель доломитистый, 22 — мергель доломитовый (домерит), 23 — мергель доломитовый известковистый (домерит известковистый).

# Структурно-генетическая классификация яснозернистых карбонатных пород

## I. Органогенные

### A. Биоморфные

#### 1. Биогермные (рифовые)

1) Коралловые

2) Мшанковые

3) Водорослевые (Строматолитовые, онколитовые)

#### 2. Цельнораковинные

Крупнораковинные

- Брахиоподовые, Пелецеподовые, Гастроподовые, Цефалоподовые

Мелкораквинные

- Фузулинидовые, Нуммулитидовые, Остракодовые

### B. Детритовые (органогенно-обломочные)

#### 1. Монодетритовые

- Брахиоподовые, Пелецеподовые, Гастроподовые, Цефалоподовые, Фузулинидовые, Нуммулитидовые, Остракодовые, Криноидные

#### 2. Полидетритовые

## II. Хемогенные

### A. Зернистые, точнее кристаллические

Гигантозернистые, > 10 мм

Грубозернистые, 10-1 мм

Крупнозернистые, 1-0.5 мм

Среднезернистые, 0.5-0.25 мм

Мелкозернистые, 0.25-0.1 мм

Микрозернистая, < 0.1 мм

## Классификация известняков по Фролову

В.Т.

### B. Сфероагрегатные:

1. Оолиты (меньше 2мм), Пизолиты (больше 2 мм)

2. Конкреционные

3. Сферолитовые

V. Известковые натёки: сталактиты, сталагмиты, корки, туфы, травертины

## III. Обломочные

В соответствии с классификацией обломочных пород (брекчеевые, гравийные...)

## IV. Измененные

1. Перекристаллизованные и гранулированные

2. Копрогенные, псевдооолитовые, комковатые

3. Замещения (доломитистые, кремненные)

# Структурно-генетическая классификация яснозернистых карбонатных пород

## I. Органогенные

### A. Биоморфные

#### 1. Биогермные (рифовые)

1) Коралловые

2) Мшанковые

3) Водорослевые (Строматолитовые, онколитовые)

#### 2. Цельнораковинные

Крупнораковинные

- Брахиоподовые, Пелецеподовые, Гастроподовые, Цефалоподовые

Мелкораквинные

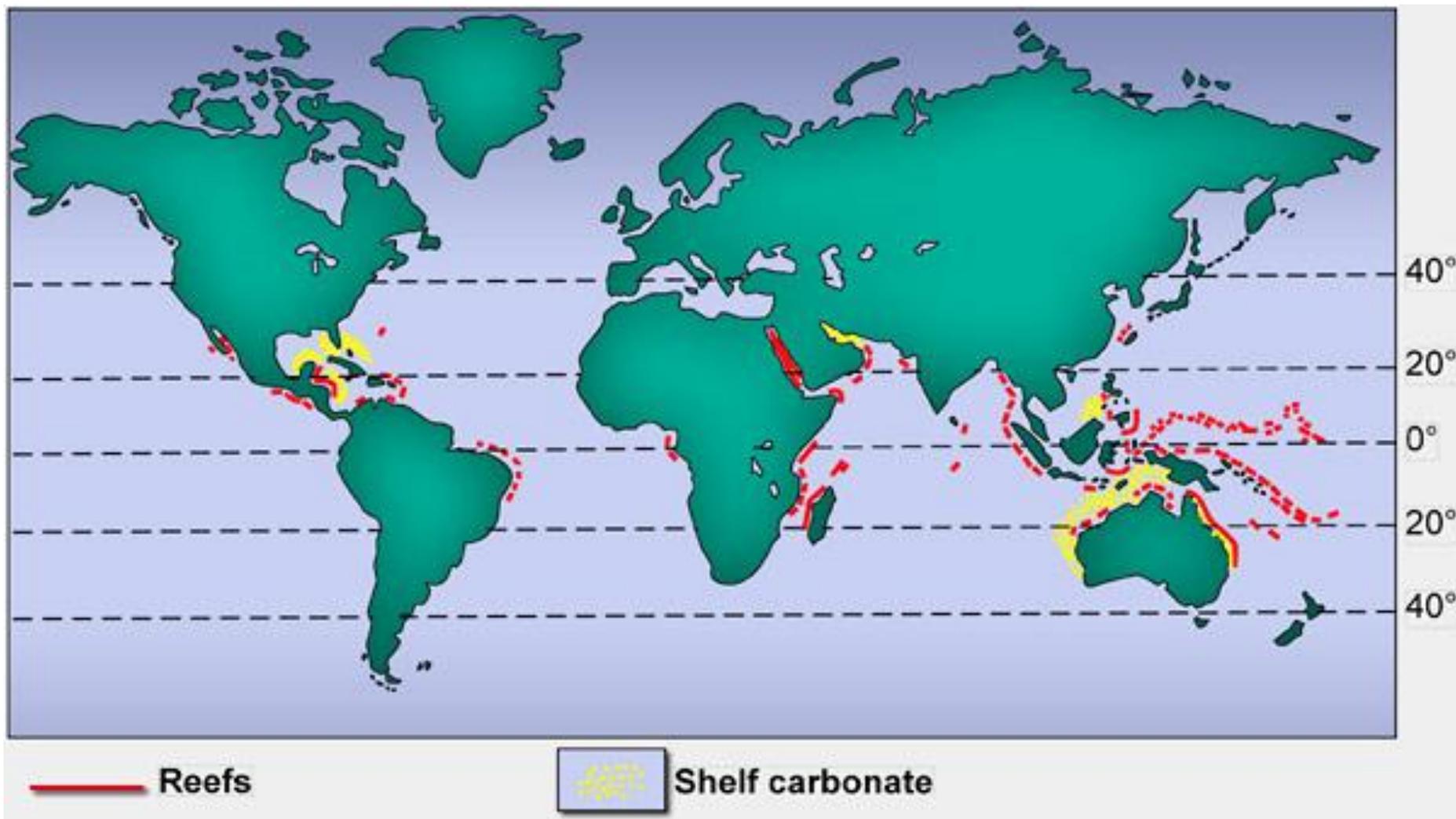
- Фузулинидовые, Нуммулитидовые, Остракодовые

### B. Детритовые (органогенно-обломочные)

#### 1. Монодетритовые

- Брахиоподовые, Пелецеподовые, Гастроподовые, Цефалоподовые, Фузулинидовые, Нуммулитидовые, Остракодовые, Криноидные

#### 2. Полидетритовые







Floridian coral reef

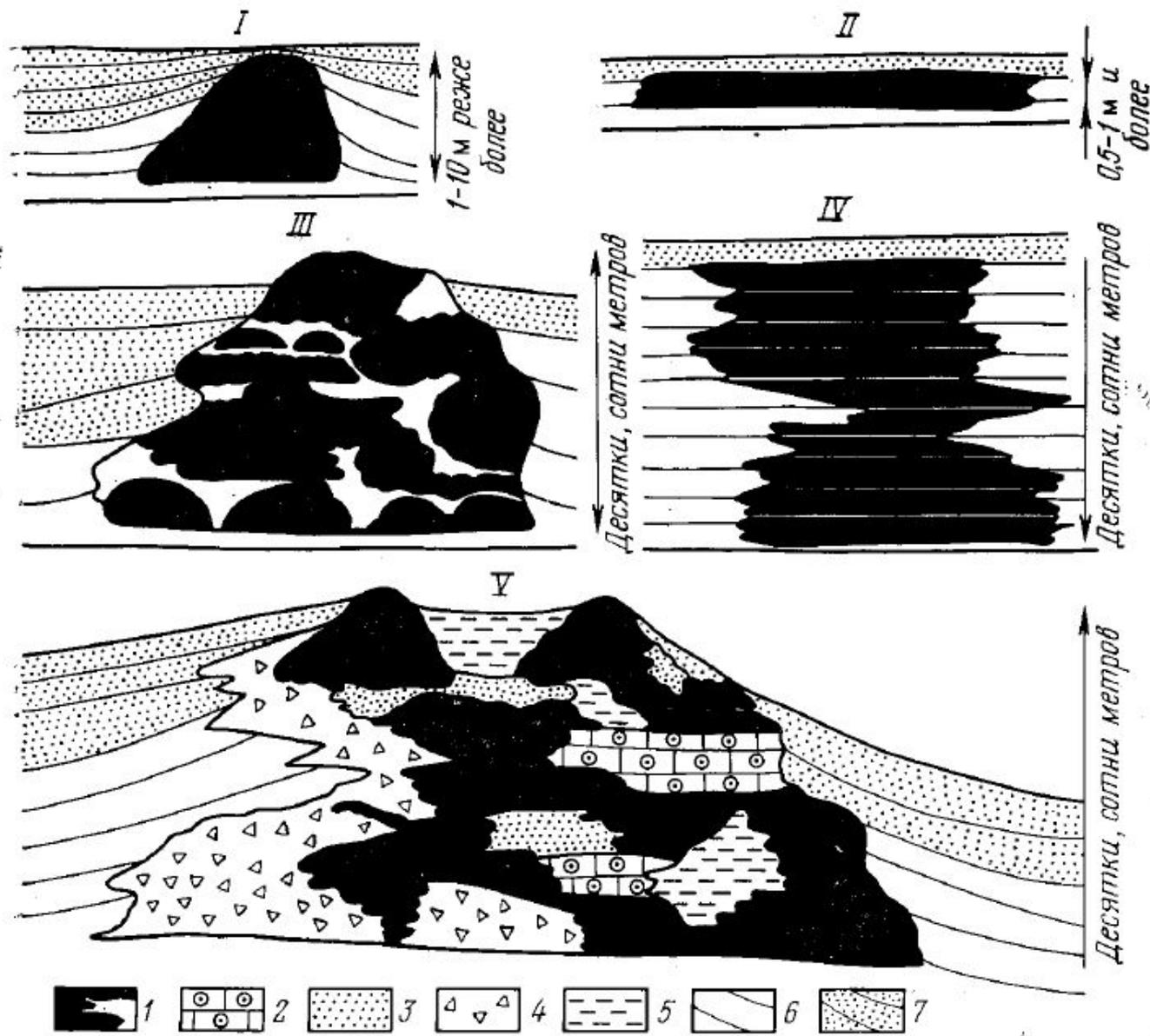


Рис. 20-3. Типы органогенных построек

*I, II* — простые постройки (*I* — биогерм, *II* — биостром); *III-V* — сложные органогенные массивы (*III* — биогермный, *IV* — биостромный, *V* — рифовый).  
*1* — биогермные известняки; *2* — отложения рифового плато; *3* — детритовые известняки; *4* — отложения шлейфов; *5* — отложения лагун; *6* — отложения, одновозрастные с органогенной постройкой; *7* — более молодые отложения

**Биогермы** представляют собой простые тела, форма которых близка к изометрической, а в составе преобладают непеременные скелетные остатки каркасообразующих организмов. Размеры этих построек колеблются обычно от 1 до 10 м.

Мелкие обособления сложены взаимно прирастающими колониальными формами и называются обычно калиптрами; в более крупных обособлениях, как правило, устанавливается сложное строение — нарастание отдельных биогермов друг на друга и др.

По особенностям внутреннего строения среди биогермов выделяются три типа построек:

- а) простые, сложенные одним — двумя видами каркасообразующих организмов;
- б) зональные, обладающие чередованием прерывистых полос, обусловленным изменением форм роста или состава биогермообразователей, иногда включениями небюгермных пород;
- в) пятнистые, построенные несколькими биогермообразователями с большим комплексом сопутствующих организмов.

Развитие биогермов отмечается начиная с протерозоя, но широкое распространение они приобретают лишь в фанерозое. В рифее и венде биогермостроителями были сине-зеленые водоросли, образующие строматолиты. В кембрии к ним добавляются археоциаты, а в ордовике и силуре — строматопороидеи и кораллы. В позднем палеозое ведущими каркасообразователями были гидроидные полипы и мшанки. С мезозоя, наряду с водорослями, преобладающее значение имеют склерактинии, являющиеся главными строителями рифов и в настоящее время.

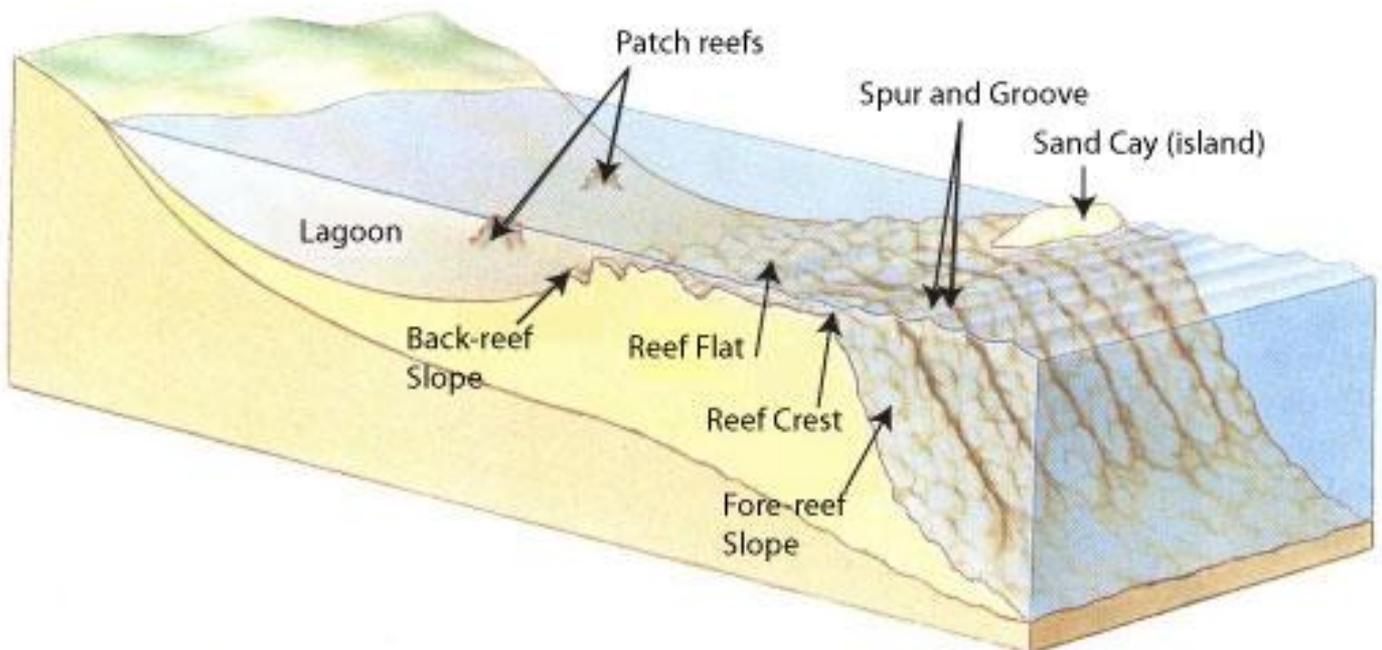
**Биостромы** — пластообразные органогенные постройки. Подобно биогермам, они образуют как самостоятельные тела, так и входят в состав сложных органогенных сооружений. Мощность отдельных биостромов составляет обычно доли метра, реже первые метры; площадь распространения может достигать десятков километров. В рифее и венде строматолитовые биостромы являлись ведущим типом органогенных построек. В фанерозое они, по-видимому, несколько менее распространены, чем биогермы, хотя это, может быть, объясняется и недостаточной их изученностью. В составе каркасообразователей участвуют те же группы фауны, что и в биогермах.

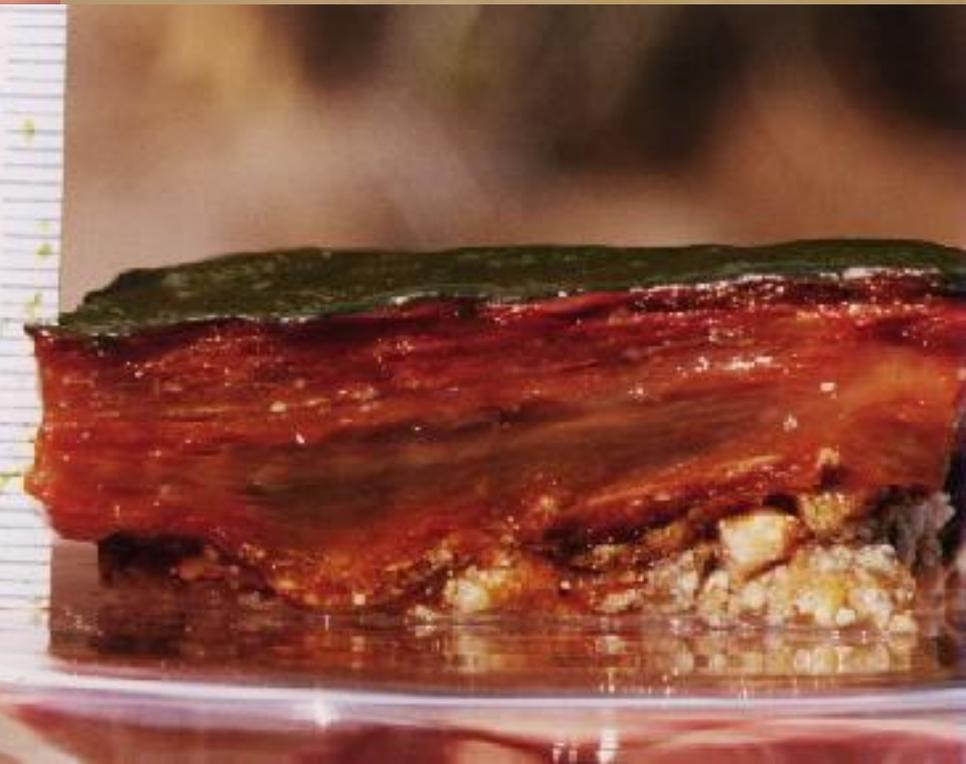
**Рифовые массивы** («ископаемые рифы») являются наиболее сложно построенными органогенными сооружениями, в строении которых помимо биогермного массива (рифовое ядро) большую роль играют генетически связанные с ним осадочные отложения лагуны, рифового плато, рифового гребня и рифового шлейфа.

Определяющим диагностическим признаком для любого рифа является наличие волнореза и, как следствие этого — присутствие продуктов разрушения органогенного каркаса. В отличие от других типов построек, рифы всегда значительно возвышаются над окружающими донными осадками и характеризуются быстрым ростом. Границы рифового массива обычно проводятся по контурам распространения брекчий биогермных пород, непосредственно примыкающих к рифовому ядру. Совокупность всех связанных с рифом отложений — более удаленных от ядра косослоистых карбонатных конгломератов, гравелитов, песчаников, детритовых, онколитовых и оолитовых известняков — выделяются под названием рифового или рифогенно-аккумулятивного комплекса. Мощности рифовых массивов могут достигать нескольких сотен метров, а площади — десятков квадратных километров. Массивы располагаются как обособленно, так и грядами, протягивающимися на сотни километров.



Шихан, Башкирия, Южный Урал







Microbial carbonate



Interstitial sediment



Thrombolitic  
stromatolite



Surrounding sediment



Dendrolite

Microbial  
carbonate  
outlines  
are dendritic  
and shrublike

Macrofabric = Microbial carbonate  
outline relative to interstitial sediment

Thrombolite

Microbial  
carbonate  
outlines  
are irregular  
equidimensional  
clots that can  
elongate into  
branches

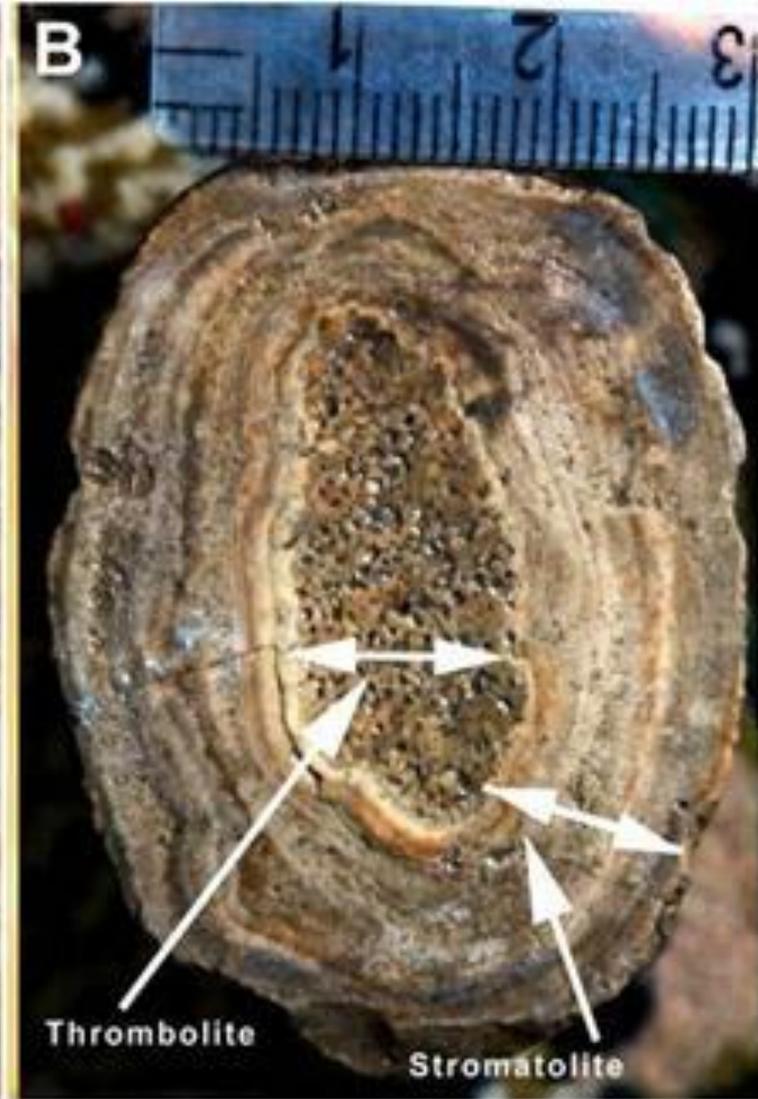
Stromatolite

Microbial  
carbonate  
internal  
fabric  
is laminated  
and thinly  
layered

Macrofabric = Microbial carbonate  
internal fabric

Leiolite

Microbial  
carbonate  
internal  
fabric  
is aphanitic



Современные тромболиты.  
Австралия



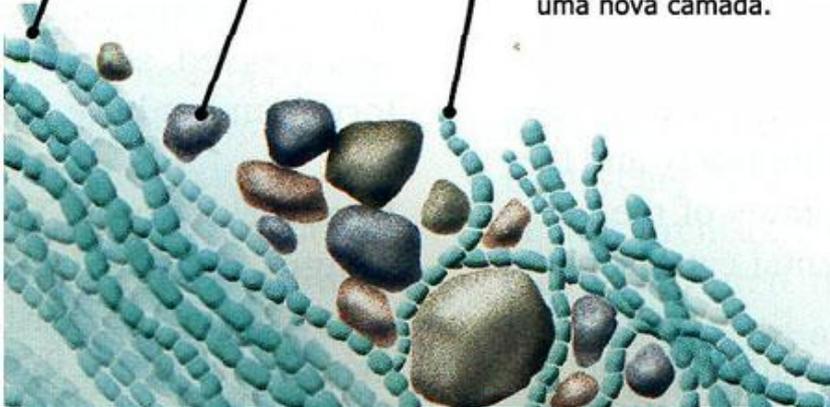




**1** Cianobactérias na superfície do estromatólito

**2** Sedimentos em suspensão na água depositam-se sobre as cianobactérias...

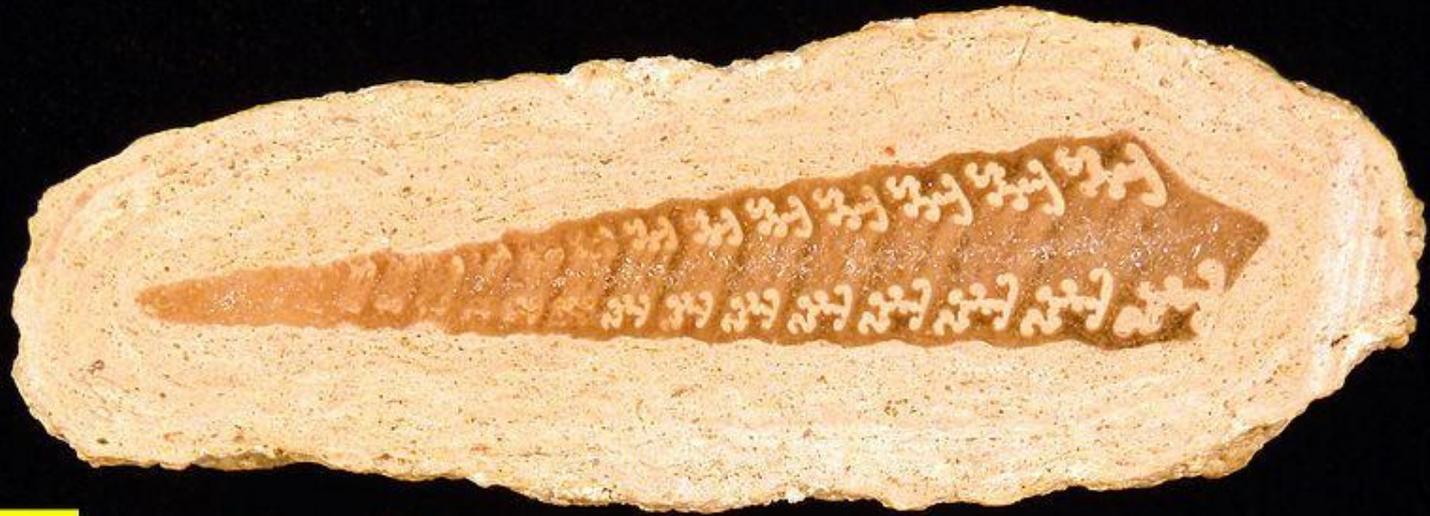
**3** ... que reagem crescendo para cima dos sedimentos e formando uma nova camada.



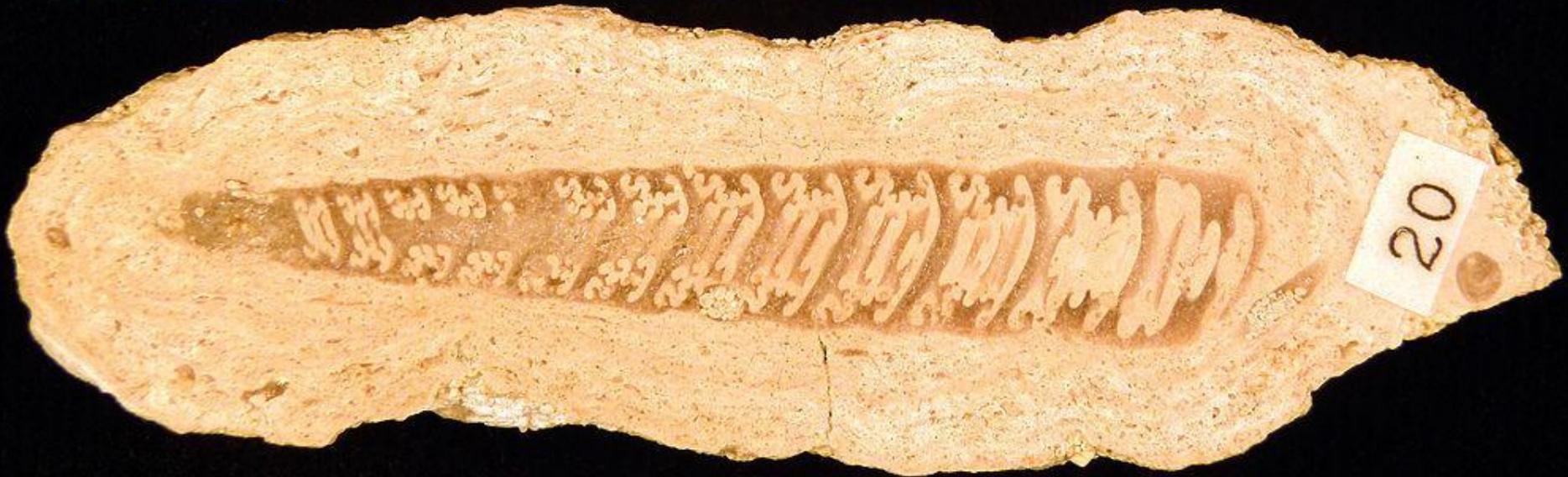




Oncolites from the upper [Burgsvik beds](#) (Silurian), with shell fragments as nuclei. The large flower is 2 cm in diameter.



10.0 mm



Oncolites formed around the Middle [Jurassic gastropod](#) *Bactroptyxis trachaea* (Normandy, France).



# Структурно-генетическая классификация яснозернистых карбонатных пород

## I. Органогенные

### A. Биоморфные

#### 1. Биогермные (рифовые)

1) Коралловые

2) Мшанковые

3) Водорослевые (Строматолитовые, онколитовые)

#### 2. Цельнораковинные

Крупнораковинные

- Брахиоподовые, Пелецеподовые, Гастроподовые, Цефалоподовые

Мелкораквинные

- Фузулинидовые, Нуммулитидовые, Остракодовые

### B. Детритовые (органогенно-обломочные)

#### 1. Монодетритовые

- Брахиоподовые, Пелецеподовые, Гастроподовые, Цефалоподовые, Фузулинидовые, Нуммулитидовые, Остракодовые, Криноидные

#### 2. Полидетритовые



Брахиопод  
ы



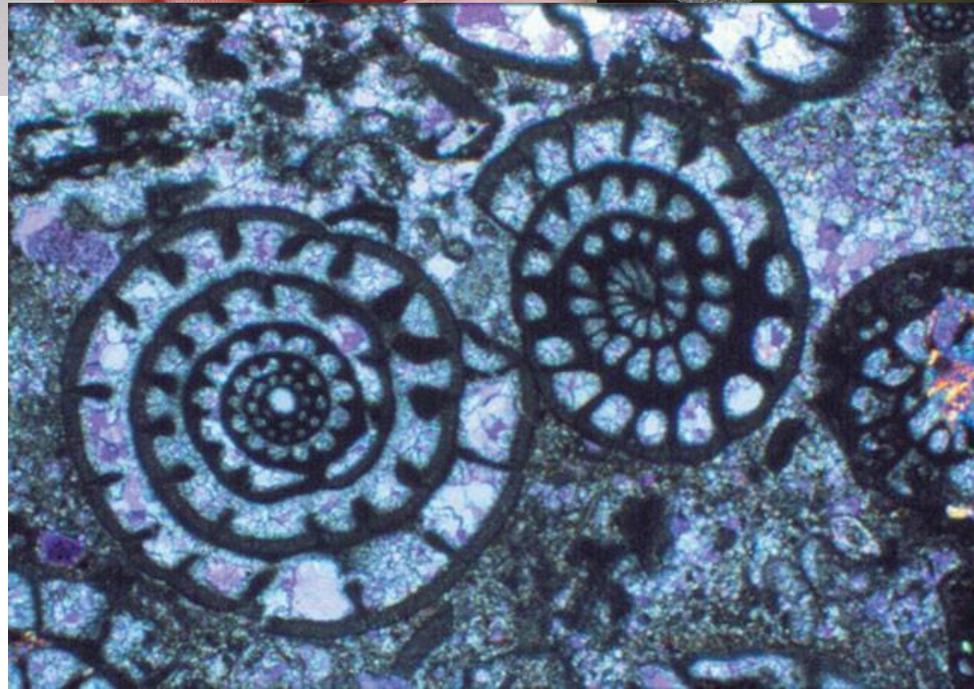


Цефалоподы /  
Двустворки



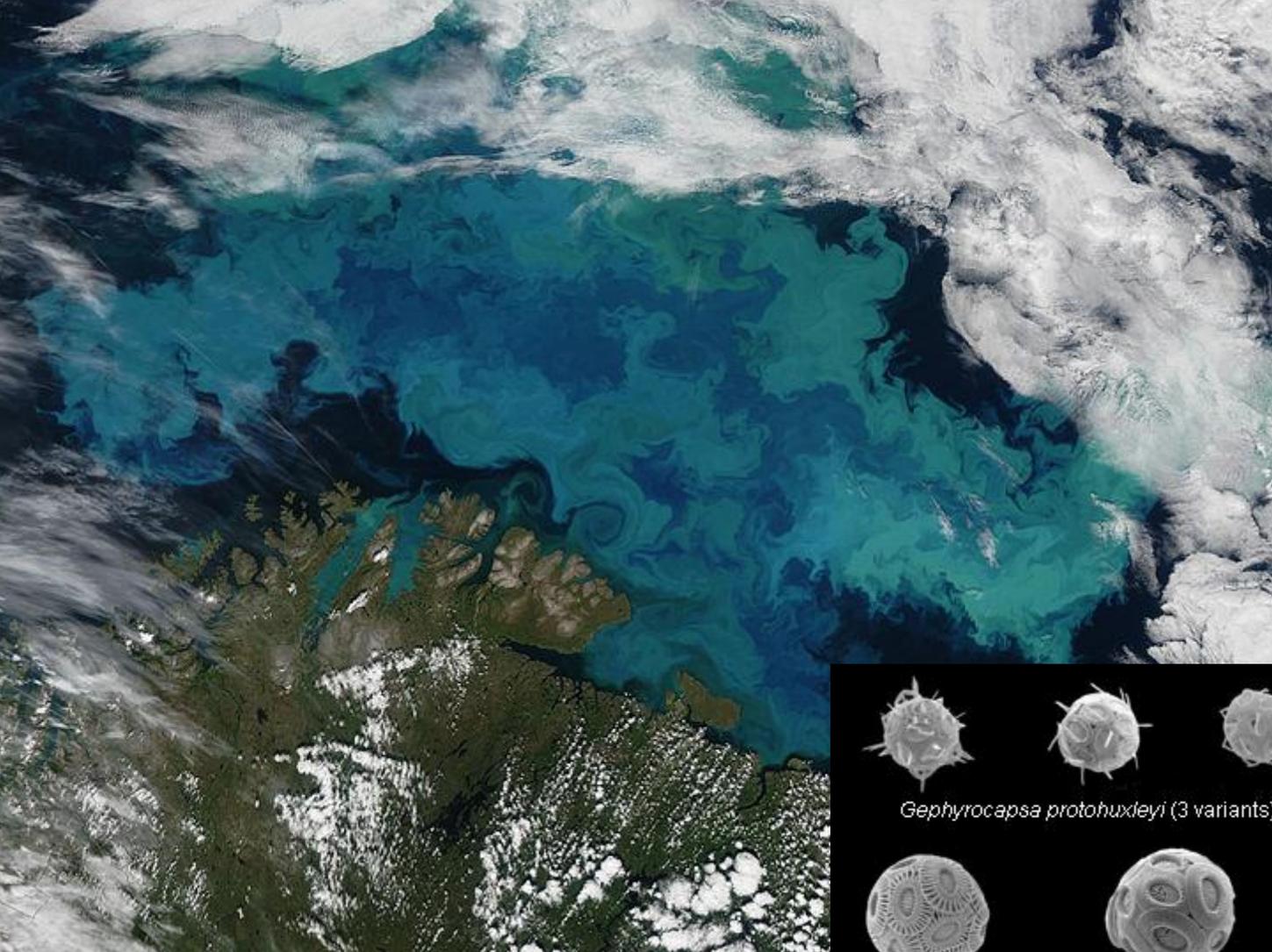


Фузулинид  
ы

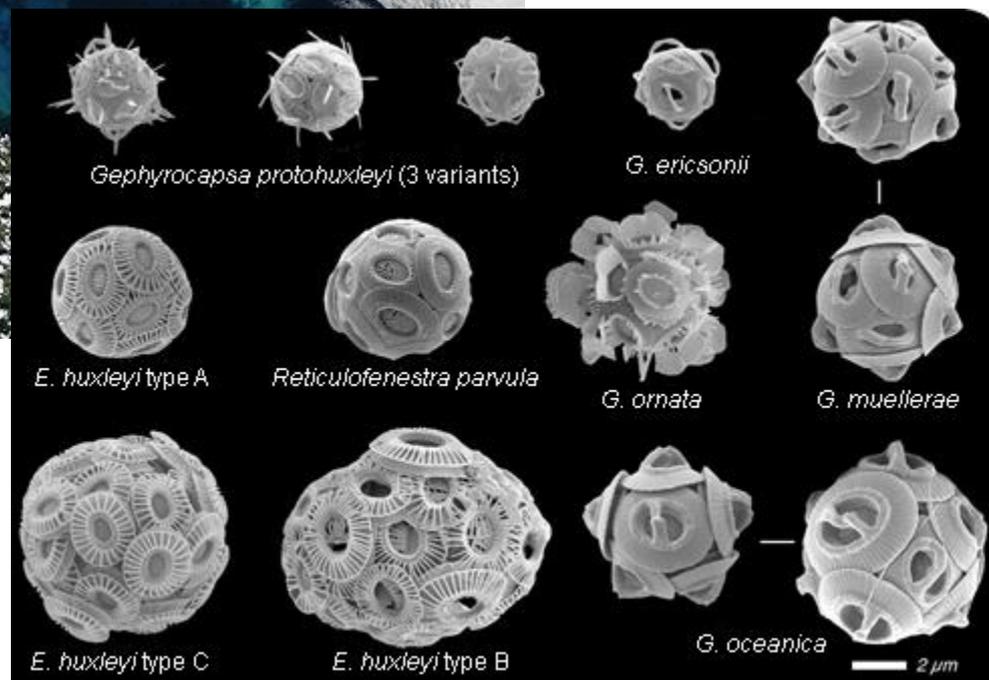


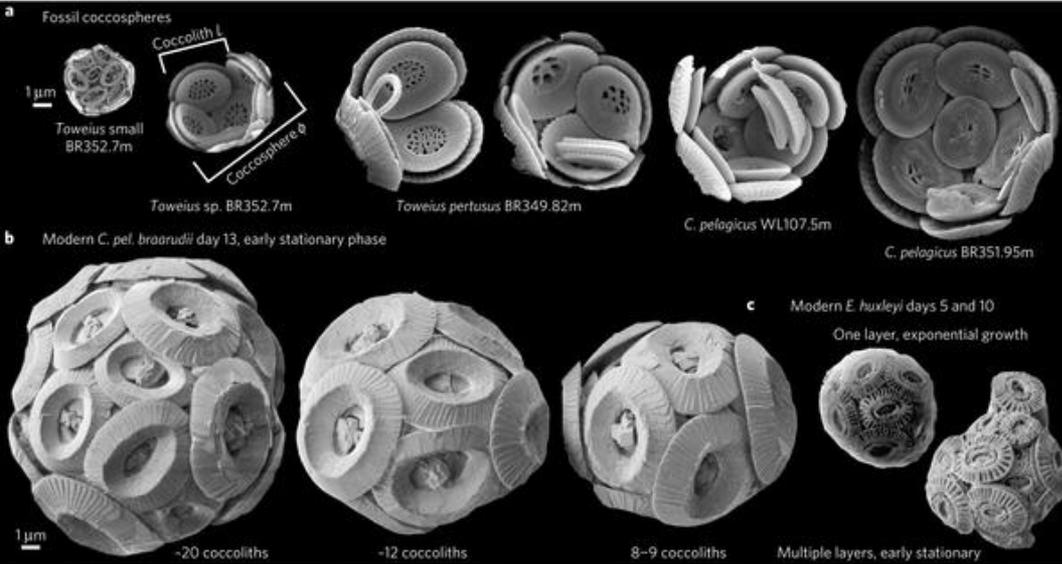


Нуммулитиды



The milky blue colour of this phytoplankton bloom in Barents Sea strongly suggests that it contains coccolithophores

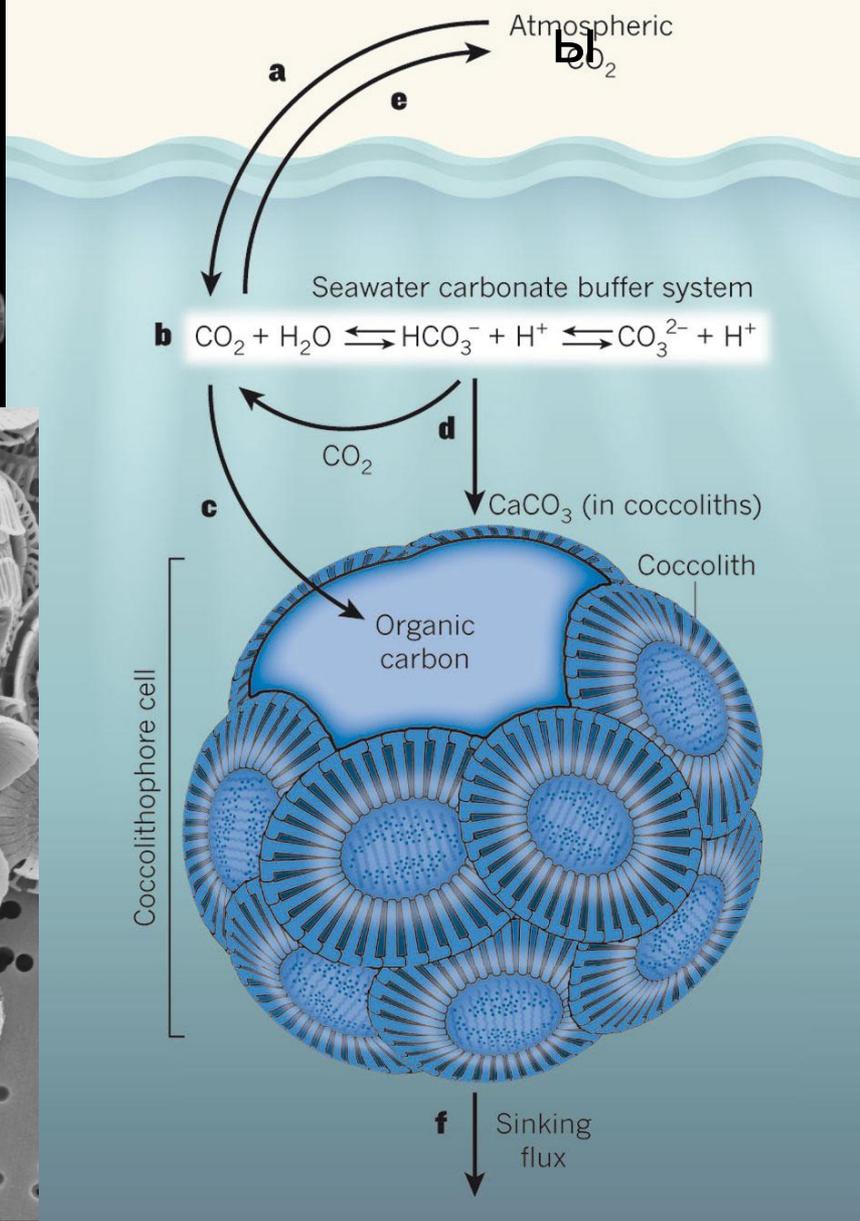




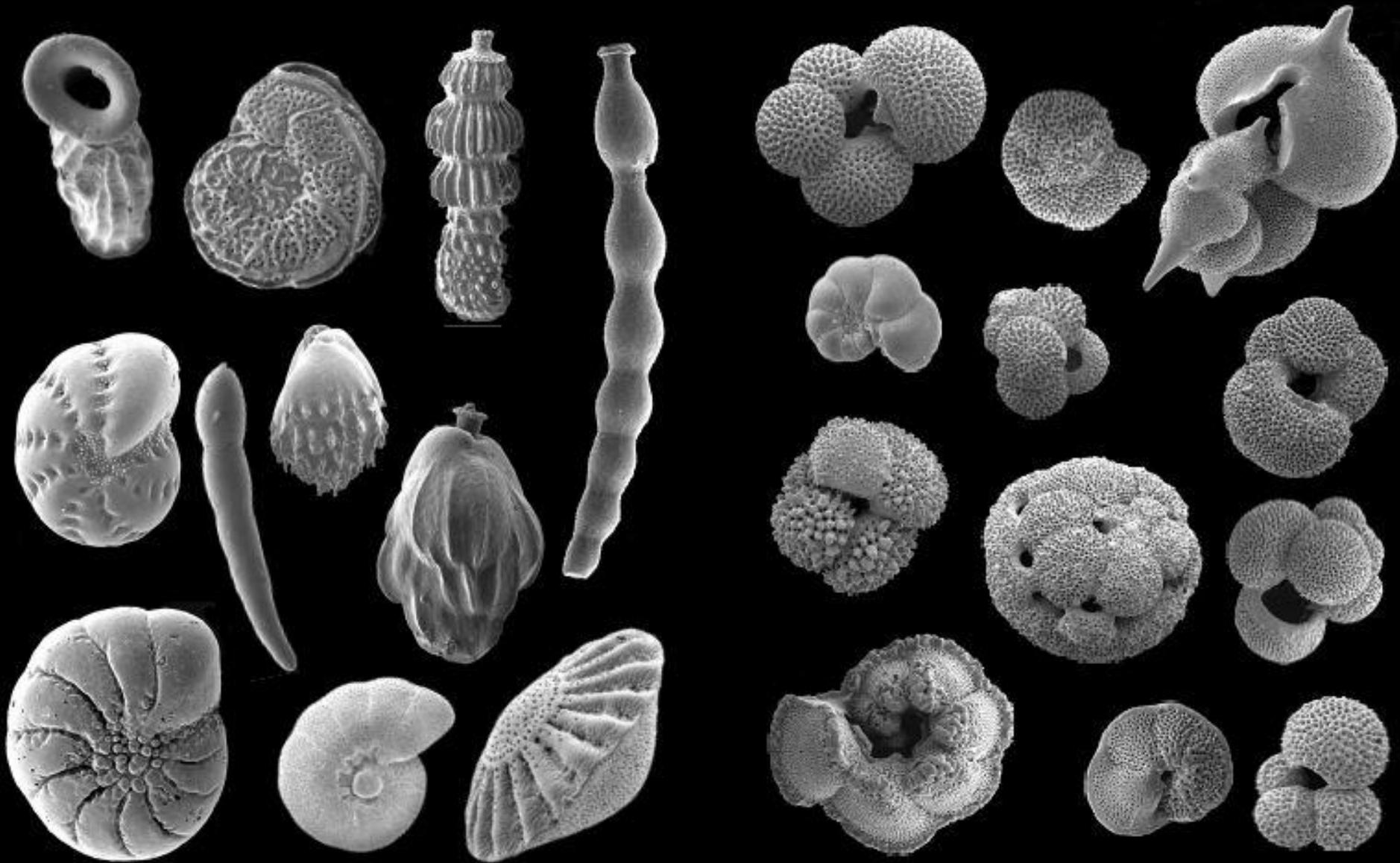
Acc.V Spot Magn Det WD  
5.00 kV 3.0 6500x SE 10.0 JRY 218

# Кокколитофориды

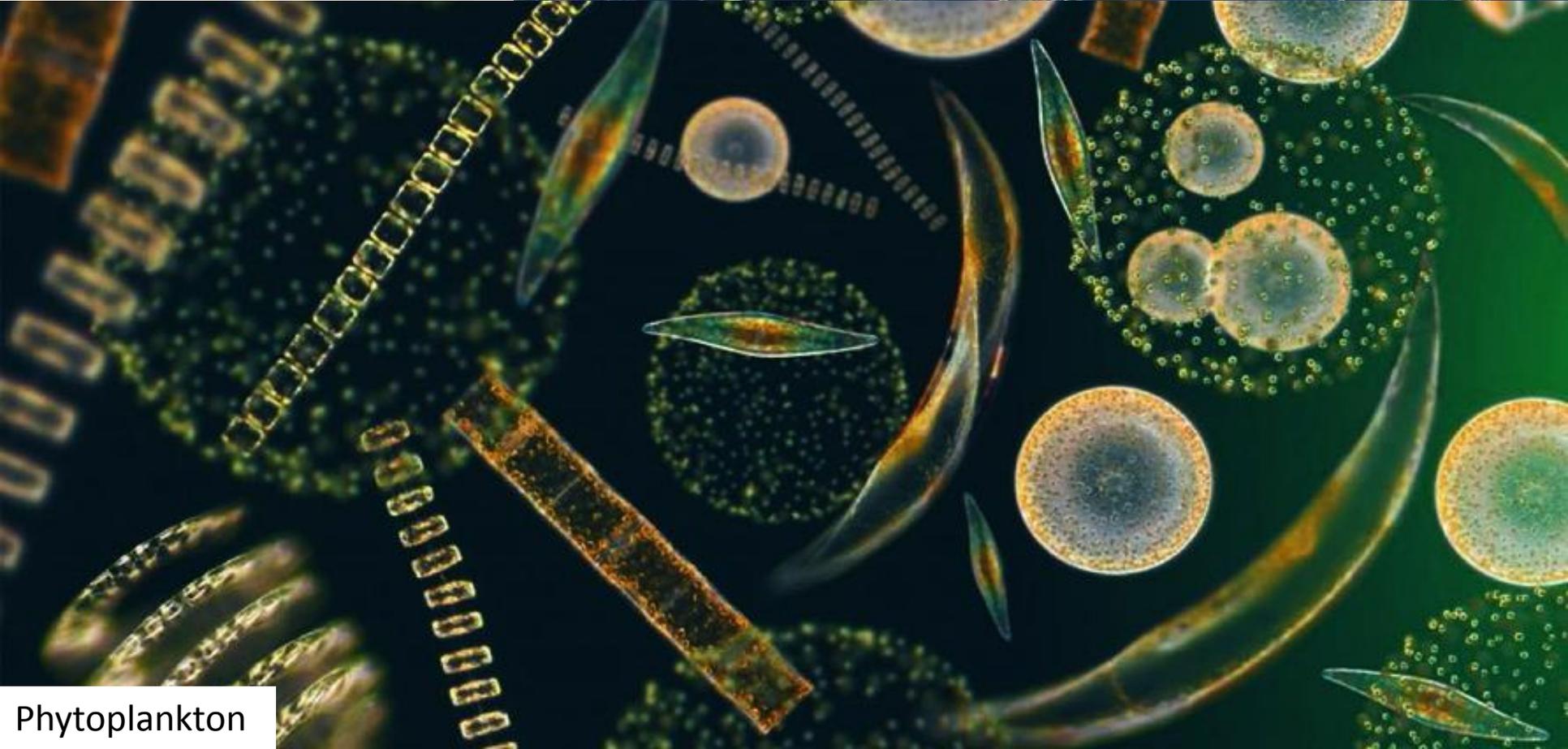
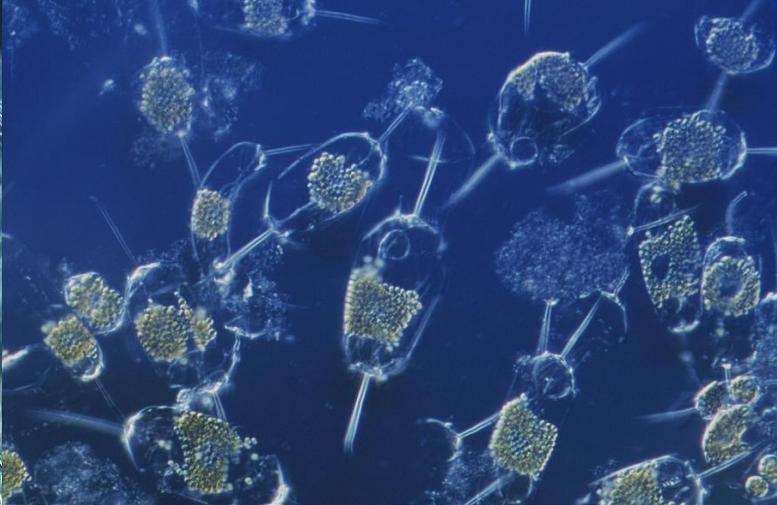
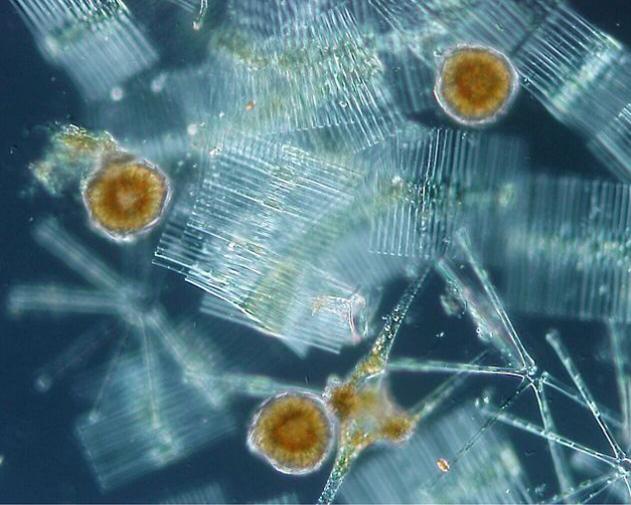
## Кокколит







Foraminifera  
Форамениферы



Phytoplankton



Известняк  
ракушечник

# Структурно-генетическая классификация яснозернистых карбонатных пород

## I. Органогенные

### A. Биоморфные

#### 1. Биогермные (рифовые)

1) Коралловые

2) Мшанковые

3) Водорослевые (Строматолитовые, онколитовые)

#### 2. Цельнораковинные

Крупнораковинные

- Брахиоподовые, Пелецеподовые, Гастроподовые, Цефалоподовые

Мелкораквинные

- Фузулинидовые, Нуммулитидовые, Остракодовые

### B. Детритовые (органогенно-обломочные)

#### 1. Монодетритовые

- Брахиоподовые, Пелецеподовые, Гастроподовые, Цефалоподовые, Фузулинидовые, Нуммулитидовые, Остракодовые, Криноидные

#### 2. Полидетритовые

## II. Хемогенные

### A. Зернистые, точнее кристаллические

Гигантозернистые, > 10 мм

Грубозернистые, 10-1 мм

Крупнозернистые, 1-0.5 мм

Среднезернистые, 0.5-0.25 мм

Мелкозернистые, 0.25-0.1 мм

Микрозернистая, < 0.1 мм

## Классификация известняков по Фролову

В.Т.

### B. Сфероагрегатные:

1. Оолиты (меньше 2мм), Пизолиты (больше 2 мм)

2. Конкреционные

3. Сферолитовые

V. Известковые натёки: сталактиты, сталагмиты, корки, туфы, травертины

## III. Обломочные

В соответствии с классификацией обломочных пород (брекчеевые, гравийные...)

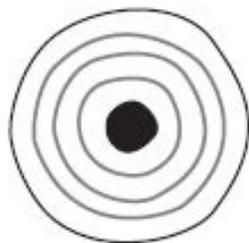
## IV. Измененные

1. Перекристаллизованные и гранулированные

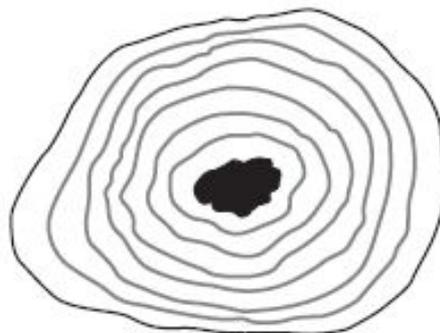
2. Копрогенные, псевдооолитовые, комковатые

3. Замещения (доломитистые, кремненные)

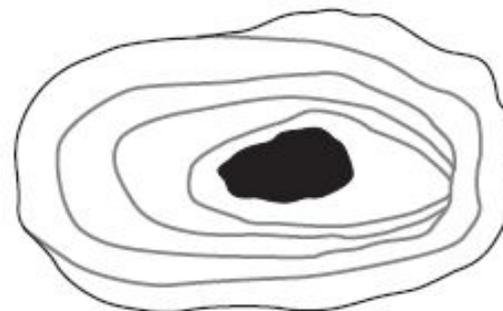
# Абиогенные фрагменты которые могут встречаться в известняках



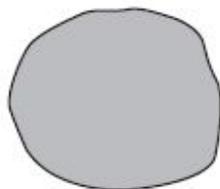
Ooid  
( $< 2$  mm)



Pisoid  
( $> 2$  mm)



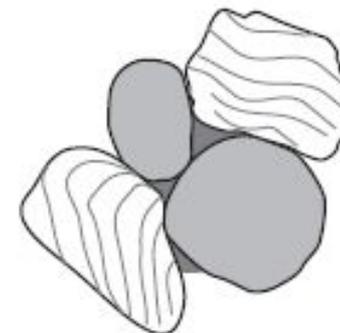
Oncoid  
( $> 2$  mm)



Peloid  
( $< 1$  mm)



Intraclast



Aggregate  
(grapestone)

**Пелоиды** - это аллохемы, которые состоят из микрита, независимо от размера, формы или происхождения. Два основных типа пелоидов это гранулы и интракластами. Другой тип пелоидом является псевдо-oolith



**Сферолит - форма роста кристалла**, возникшая в результате его расщепления в начальной стадии роста и последующего совместного разрастания образовавшихся при расщеплении многочисленных мелких субиндивидов по радиальным направлениям с геометрическим отбором. Такая направленность процесса понятна, если учесть, что начало кристаллизации обычно происходит в условиях повышенного пересыщения, способствующих ускоренному росту с накоплением большого числа примесей и структурных дефектов и, как к следствию, к расщеплению зародышевых кристаллов. Падение пересыщения в ходе кристаллизации влечет за собой переход к более уравновешенной друзовой форме роста образовавшихся при расщеплении субиндивидов.

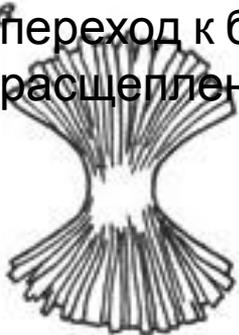
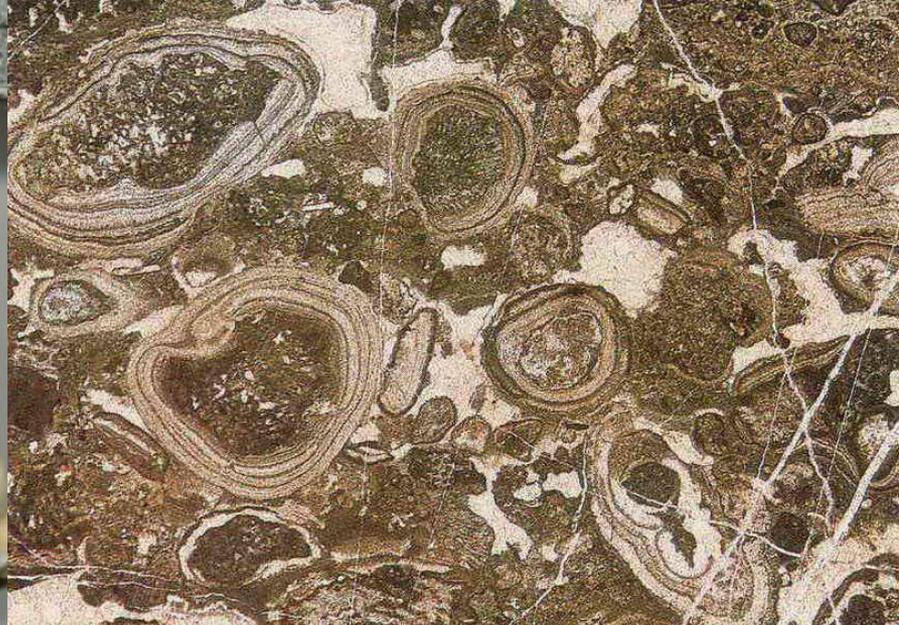


Рис. 65. Закон расщепления









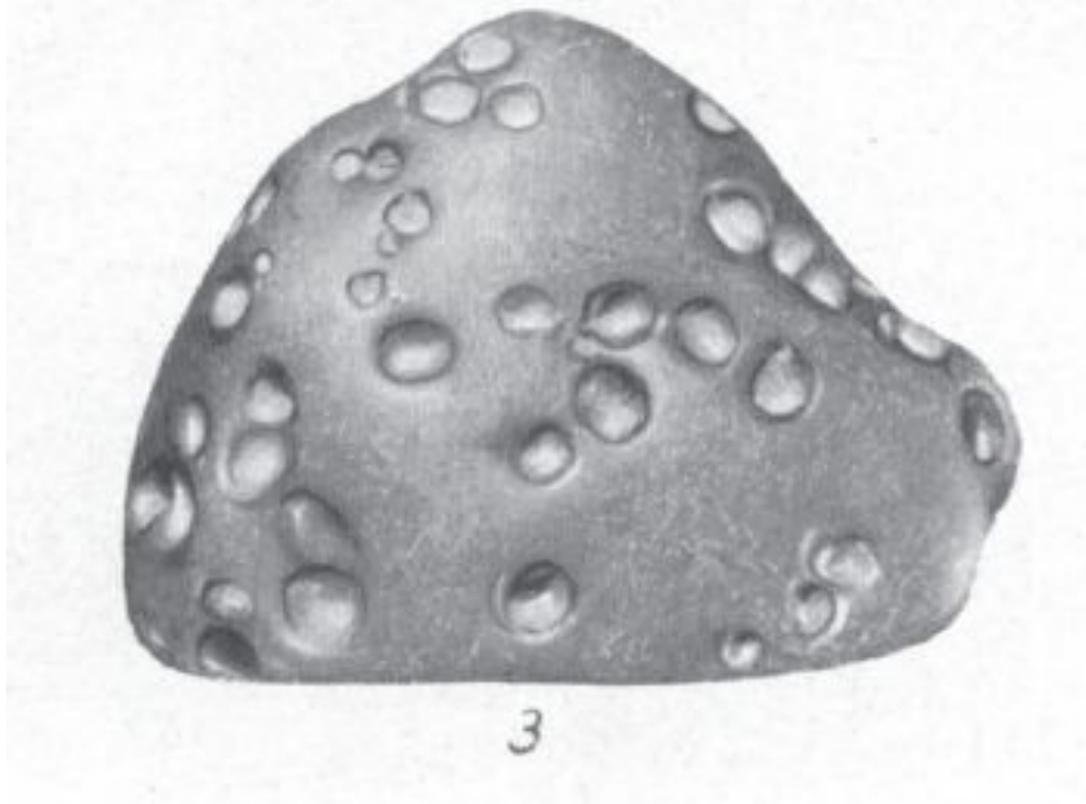
<http://Donnico.turbina.ru>

Желва

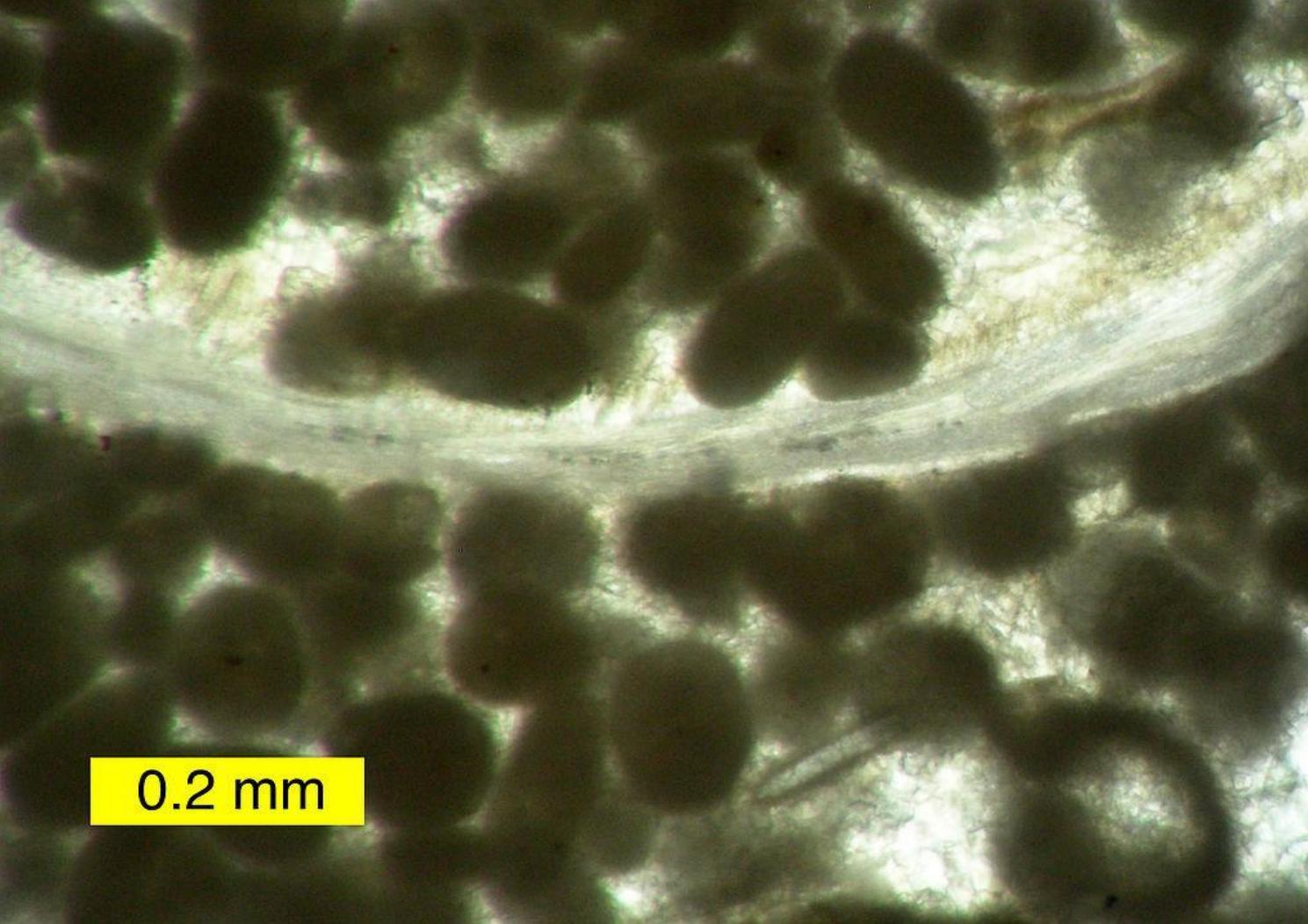
к



**Известковый туф (травертин)** — образуется в отложениях при высоком насыщении вод источника углекислой известью. Обычно образуется у мест выхода пресноводного источника у природных барьеров, вследствие чего характерно неравномерное отложение и наличие «каскадов». Может покрывать части произрастающих у источника растений



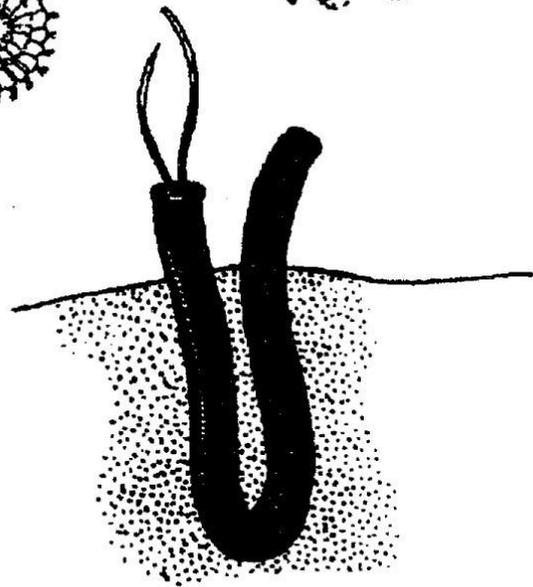
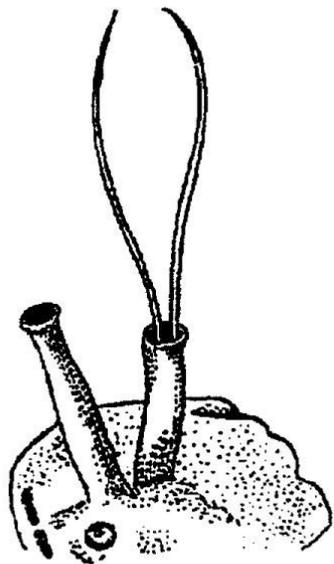
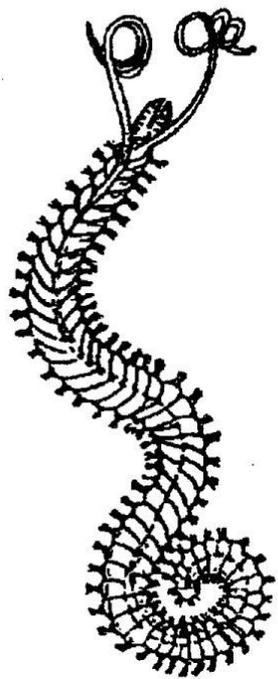
Фиг. 3. Нѳрки мѳлюсков-камнетѳцѳв на поѳверхнѳсти современного известнякового валуна. Побережье Черного моря, близ г. Новороссийска.  $\frac{1}{3}$  нат. вел. Из колл. Е. В. Дмитриевой



Pellets and a brachiopod shell visible in a limestone thin-section; Bird Spring Formation (Carboniferous) of southern Nevada

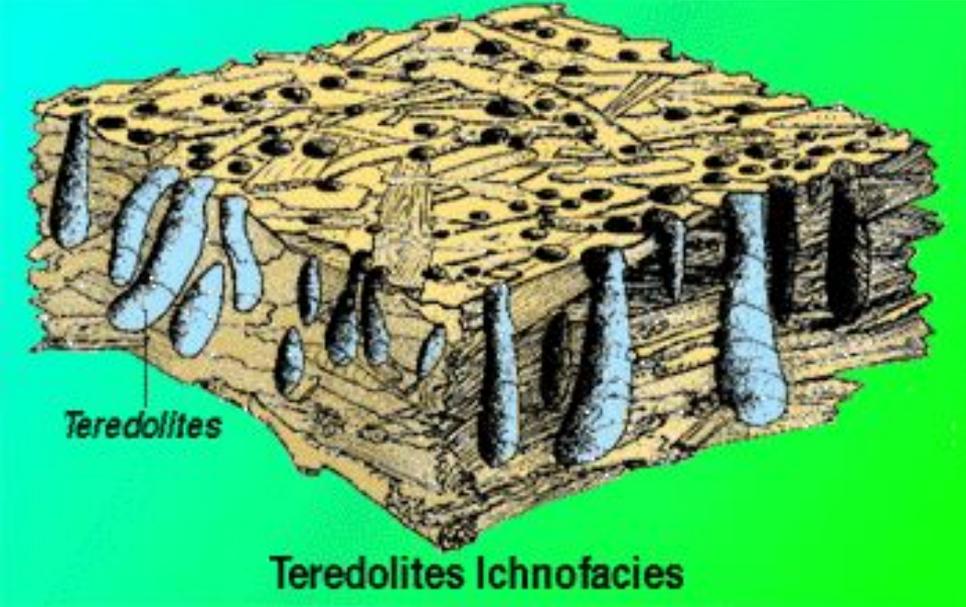
0.2 mm

**Пеллеты** - зерна сферической до яйцевидной или палочковидные формы, которые являются компонентом многих известняков. Размер, как правило, от 0,03 до 0,3 мм и состоят из карбонатного ила – микрита ( micrite ). Их наиболее распространенный размер составляет 0,04 до 0,08 мм. Они состоят из арагонита, кальцита, или смесь того и другого, порой содержат глауконит и фосфаты, а также большое количество органики.



*Polydora* – многощетинковый  
червь-сверлильщик  
(Коробков И. А., 1950, рис. 121, с. 264).

# Teredolites





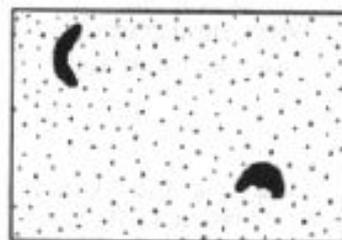


Классификации карбонатных  
пород  
по Р. Данхему

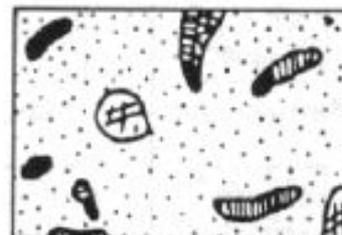
Таблица 8.1

Классификация карбонатных пород, основанная на осадочных структурах (по Р. Х. Данхему)

Осадочные структуры определимы			Осадочные структуры не определимы	
Содержит карбонатный ил		Ил отсутствует, структура соприкосновения зерен	Первичные компоненты связаны вместе	Кристаллические карбонаты
Сцементированы илом				
Зерен менее 10%	Зерен более 10%	Структура соприкосновения зерен		
Мадстоун	Ваккит (вакстоун)		Пакстоун	
		Грейнстоун	Баундстоун	



Мадстоун



Вакстоун



Пакстоун



Грейнстоун



Баундстоун

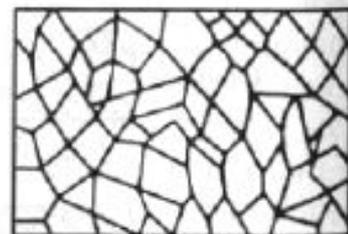
Кристаллическая  
карбонатная порода

Рис. 8.10. Классификация известняков (по Р. Х. Данхему).

Мелким крапом обозначен иловый матрице

**Depositional texture recognizable**

**Depositional texture not recognizable**

**Components not bound together during deposition**

**Components were bound together during deposition**

**Contains carbonate mud (clay / fine silt)**

**Lacks mud and is grain supported**

**Mud supported**

**Grain supported**

**Less than 10% grains**

**More than 10% grains**

**Mudstone**

**Wackestone**

**Packstone**

**Grainstone**

**Boundstone**

**Crystalline**

5 mm

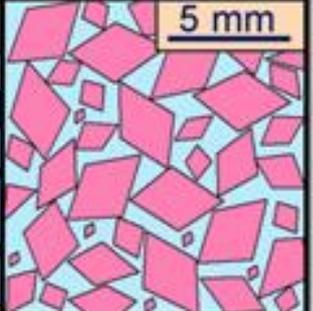
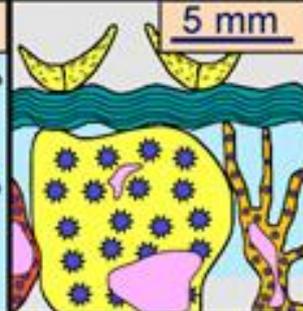
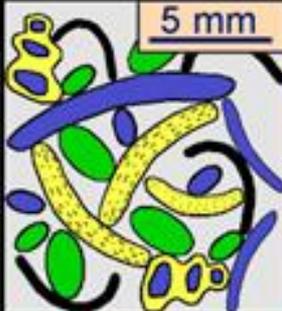
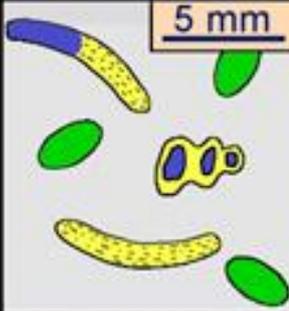
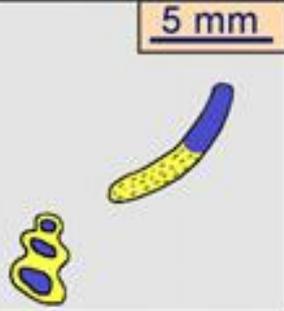
5 mm

5 mm

5 mm

5 mm

5 mm



**Floatstone (large grains)**

**Rudstone (large grains)**

**Framestone**

1m

**Bindstone**

100 mm

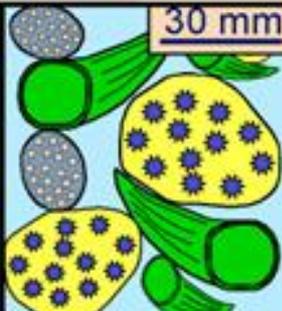
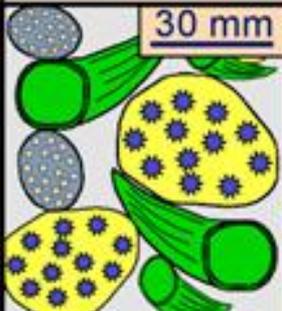
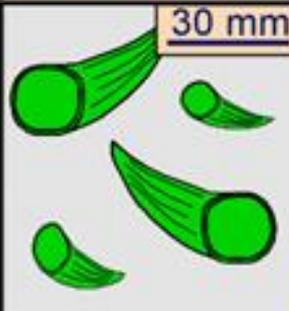
**Bafflestone**

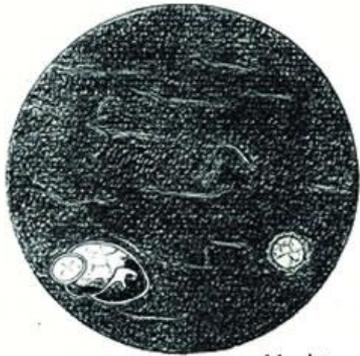
100 mm

30 mm

30 mm

30 mm





Mudstone



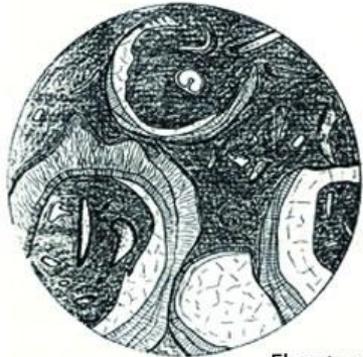
Wackestone



Packstone



Grainstone



Floastone



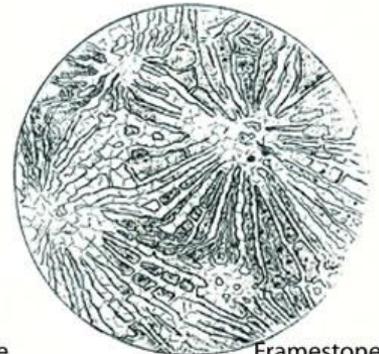
Rudstone



Bindstone



Bafflestone

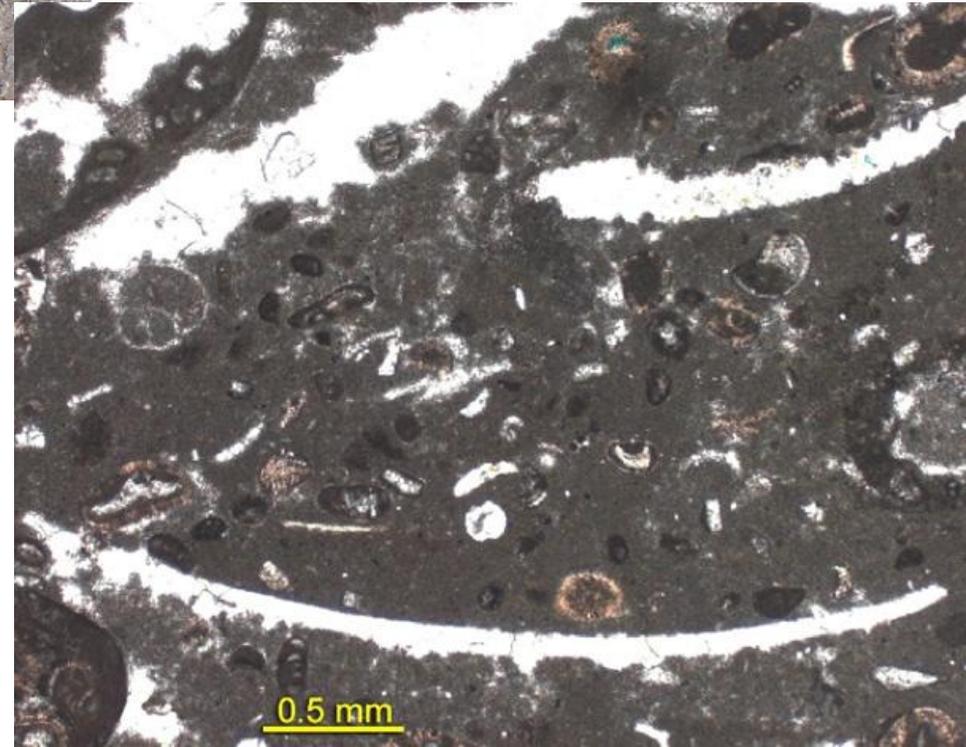


Framestone

2 mm

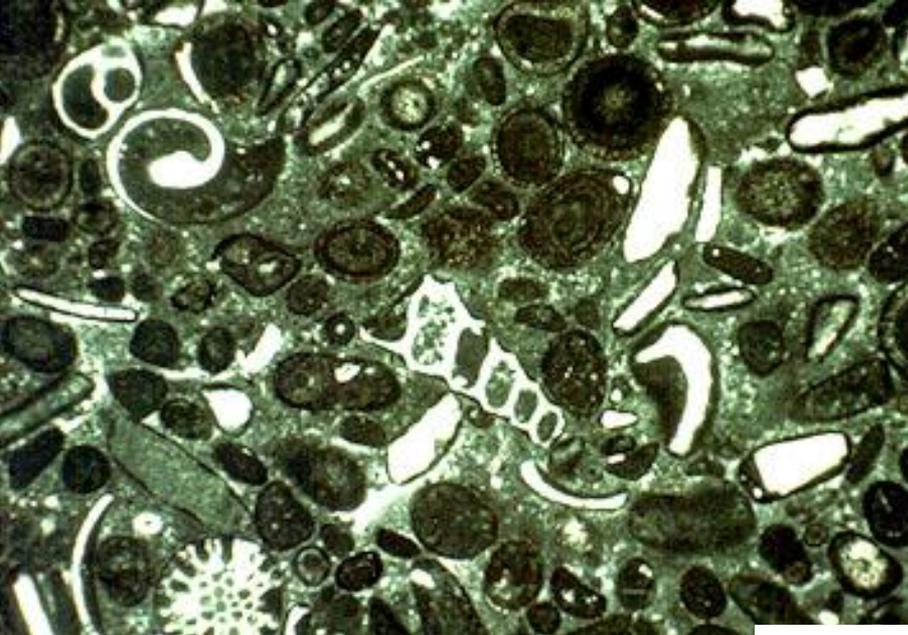
\_\_\_\_\_ Bundstone



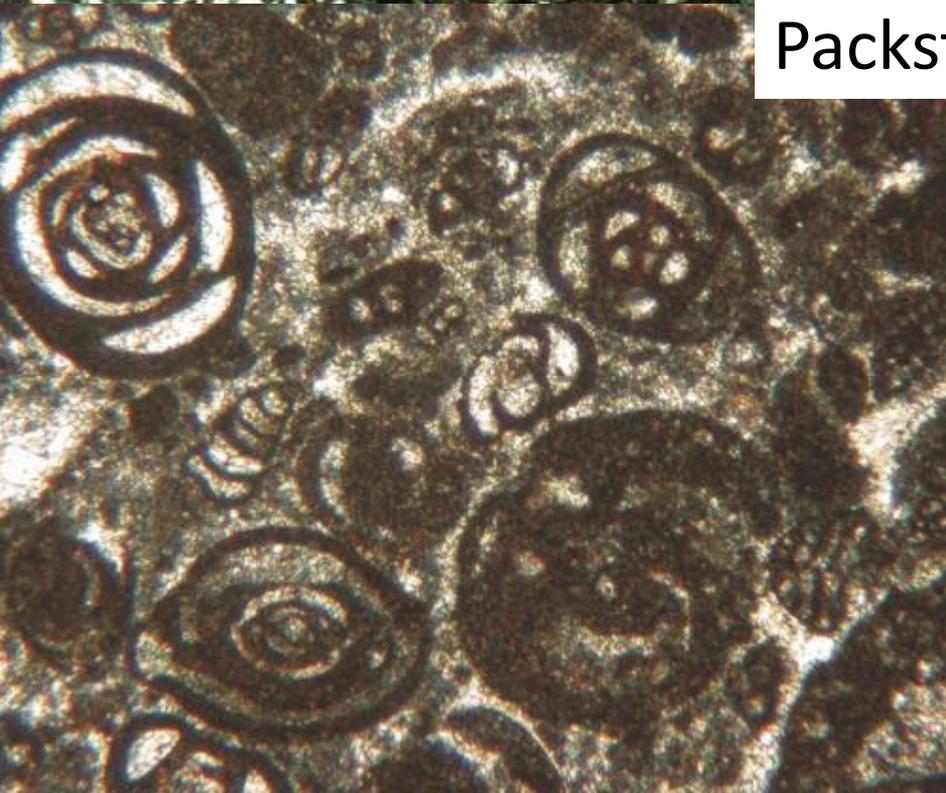


Large brachiopod and crinoidal hash in the Fort Payne Formation

limestone-wackestone



Packstone





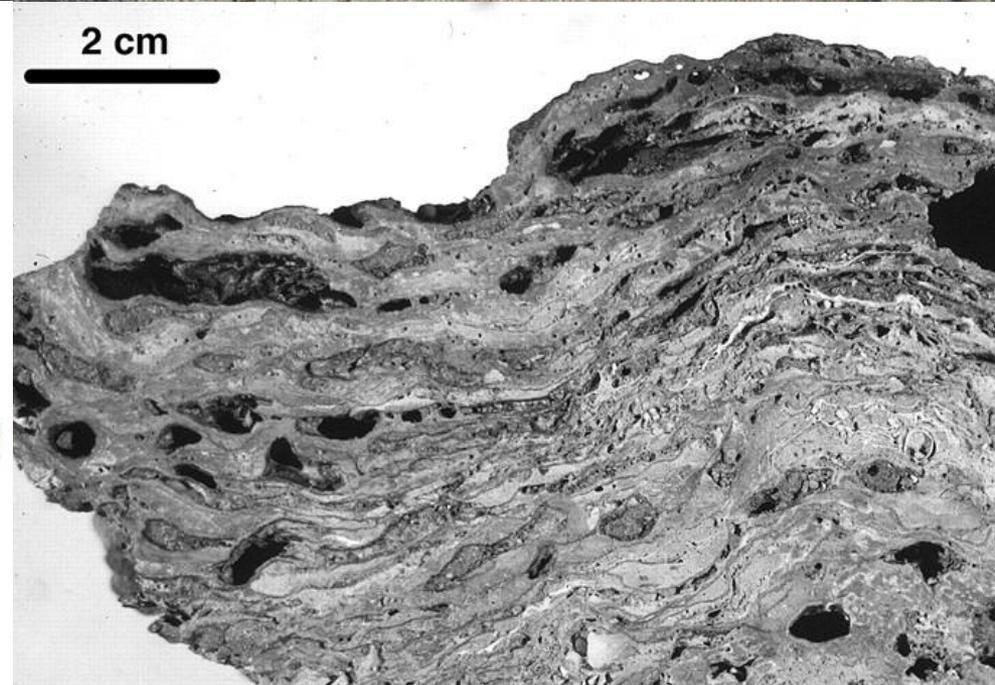
# Grainstone

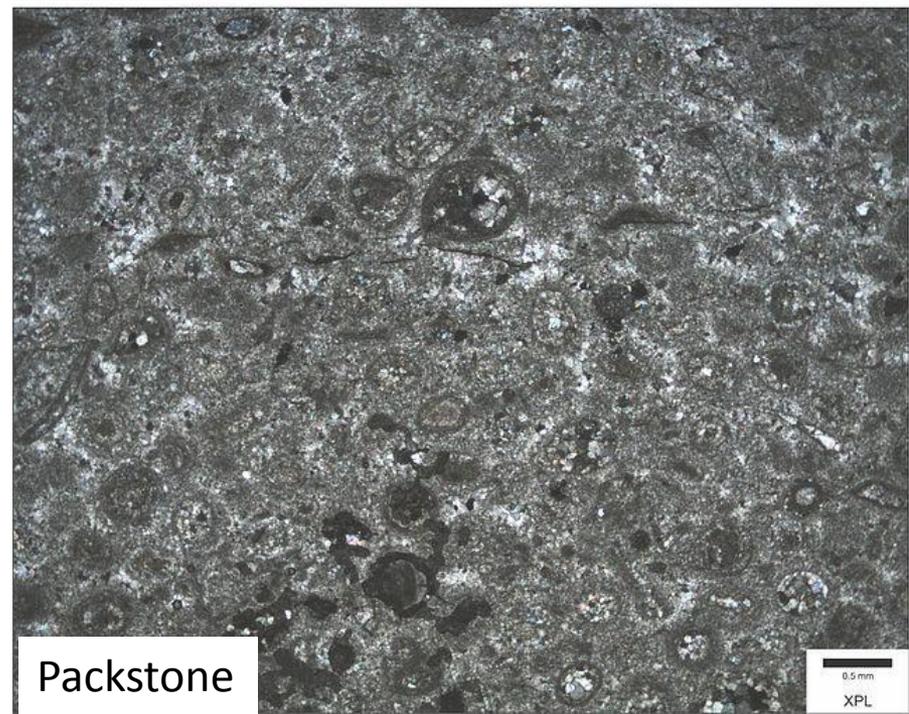
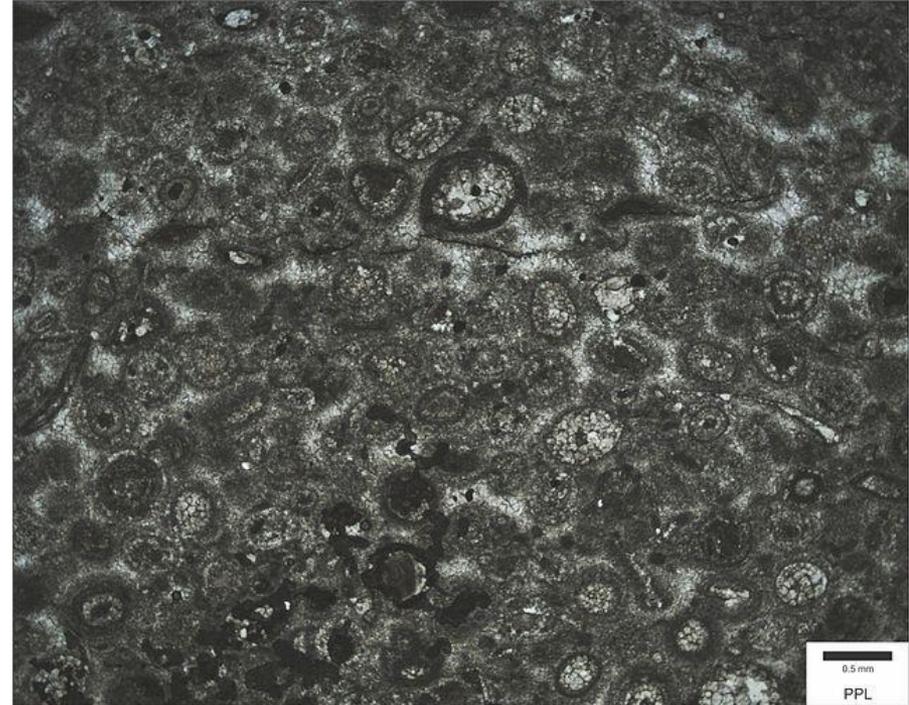
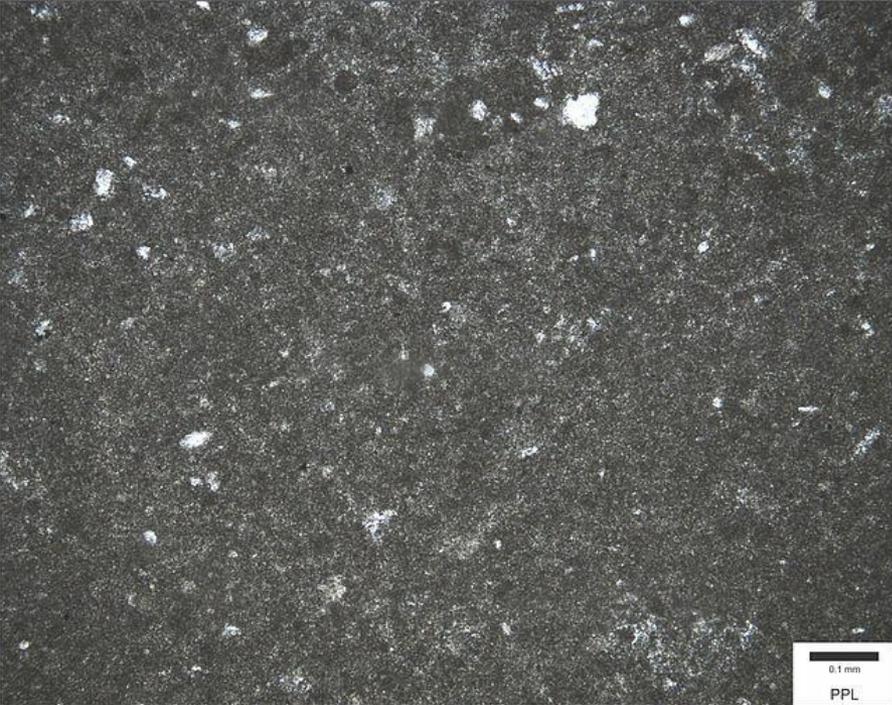
in the Dunham Classification

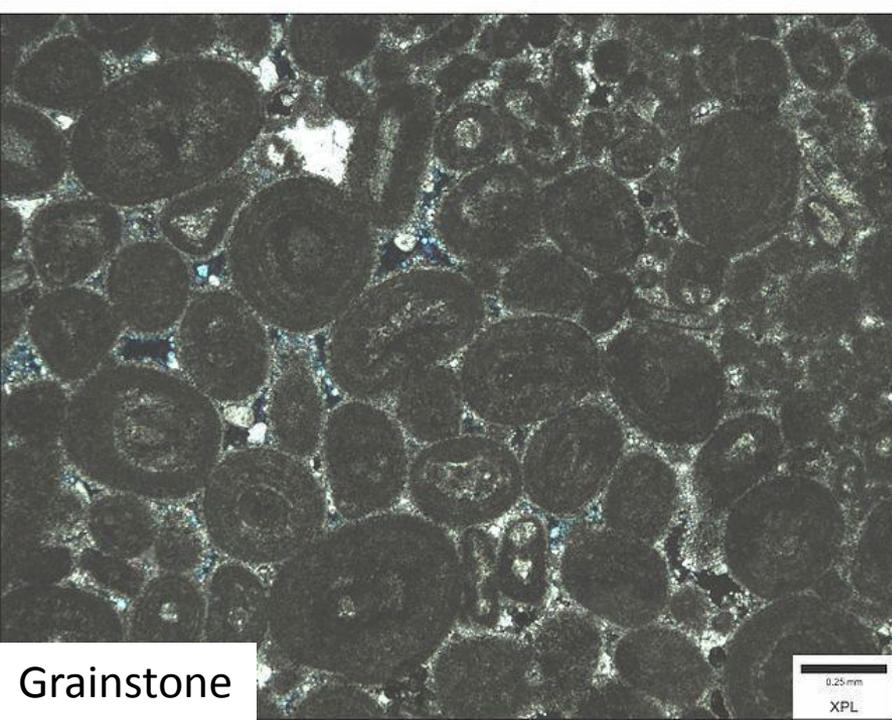
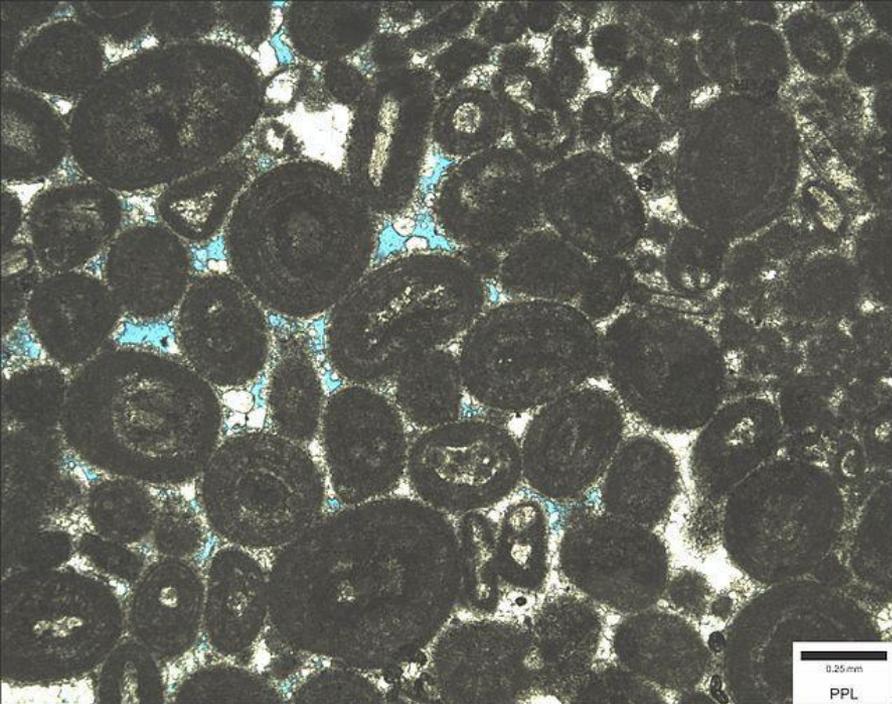




Boundstone







Классификации карбонатных  
пород  
По Р. Фолку

## АЛЛОХЕМНЫЕ ПОРОДЫ

Аллохемы > 10 %

Шпатовый  
кальцит  
>  
Микро-  
кристалли-  
ческий  
кальцит



Интракласты

Интраспарит

Микро-  
кристалли-  
ческий  
кальцит  
>  
Шпатовый  
кальцит



Интрамикрит

Окаменелости

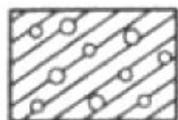


Биоспарит

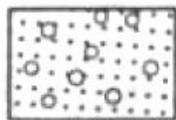


Биомикрит

Оолиты

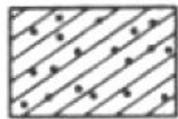


Ооспарит



Оомикрит

Пеллеты



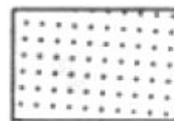
Пелспарит



Пелмикрит

## ОРТОХЕМНЫЕ ПОРОДЫ

**Орто-** (от др.-греч. *ορθός* — прямой, правильный) — часть сложных слов при словосложении в русском языке. Иногда (не совсем правильно) называется приставкой русского языка.



Микрит

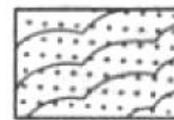
В породе  
микрористалли-  
ческого кальцита > 90 %



Дисмикрит

Микрит с участками  
шпатового кальцита

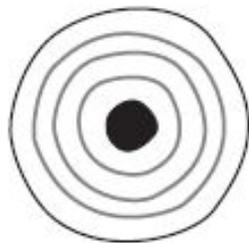
## АФТОХТОННЫЕ РИФОВЫЕ ПОРОДЫ



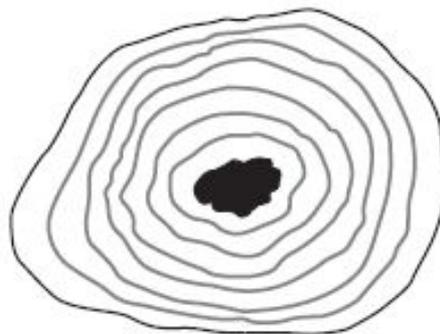
Биолитит

Рис. 8.9. Классификация известняков по Р. Фолку  
(терминология применительно к главным разновидностям известняка)

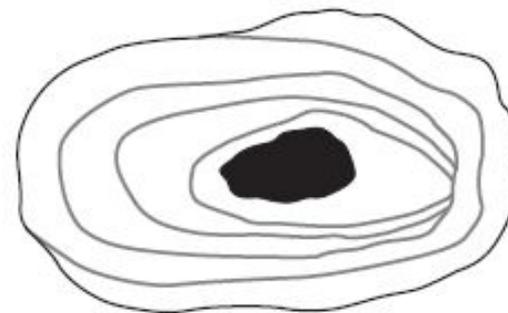
# Абиогенные фрагменты которые могут встречаться в известняках



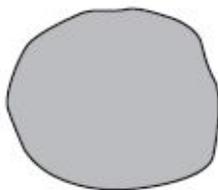
Ooid  
( $< 2$  mm)



Pisoid  
( $> 2$  mm)



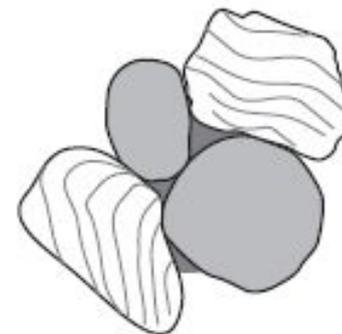
Oncoid  
( $> 2$  mm)



Peloid  
( $< 1$  mm)



Intraclast



Aggregate  
(grapestone)

**Пелоиды** - это аллохемы, которые состоят из микрита, независимо от размера, формы или происхождения. Два основных типа пелоидов это гранулы и интракластами. Другой тип пелоидом является псевдо-oolith

**Интракласты** – обломки нелитифицированные или литифицированные, полученные в результате синдепозиционной (сингенетической) эрозии местного осадка и переотложенные в том же районе

**Экстракласты** – обломки, полученные в результате эрозии древних пород

**Микрит** – известняк, с размерами частиц до 0,06 мм, образуется при перекристаллизации известкового ила

**Аллохемы (Allochems)** - термин, введенный Р.Фолком для описания узнаваемых зерен в карбонатных породах . Любой фрагмент более 0,5 мм по размеру можно считать аллохемой.

Примерами могут служить оолиты, пелоиды, онколиты, обломочные зерна, окаменелости или уже существующие фрагменты карбонатных пород. Фрагменты по-прежнему называют аллохемами, если они прошли химические превращения - например, если арагонитовые оболочки растворились и заместились кальцитом, замена будет по-прежнему считаться аллохемами.

Аллохемы, как правило, заключены в матрицу из микрита (известкового ила) или шпатового кальцита.

**АЛЛОХЕМНЫЕ ПОРОДЫ**

Аллохемы > 10 %

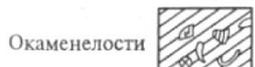
Шпатовый  
кальцит  
>  
Микро-  
кристалли-  
ческий  
кальцит

Микро-  
кристалли-  
ческий  
кальцит  
>  
Шпатовый  
кальцит



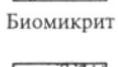
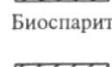
Интракlastы

Интрамикрит



Окаменелости

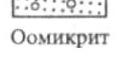
Биоимикрит



Биоспарит

Биоимикрит

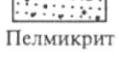
Оолиты



Ооспарит

Ооимикрит

Пеллеты



Пелспарит

Пелмикрит

**ОРТОХЕМНЫЕ ПОРОДЫ**



В породе  
микрокристалли-  
ческого кальцита > 90 %

Микрит



Микрит с участками  
шпатового кальцита

Дисмикрит

**АФТОХТОННЫЕ РИФОВЫЕ ПОРОДЫ**



Биолитит

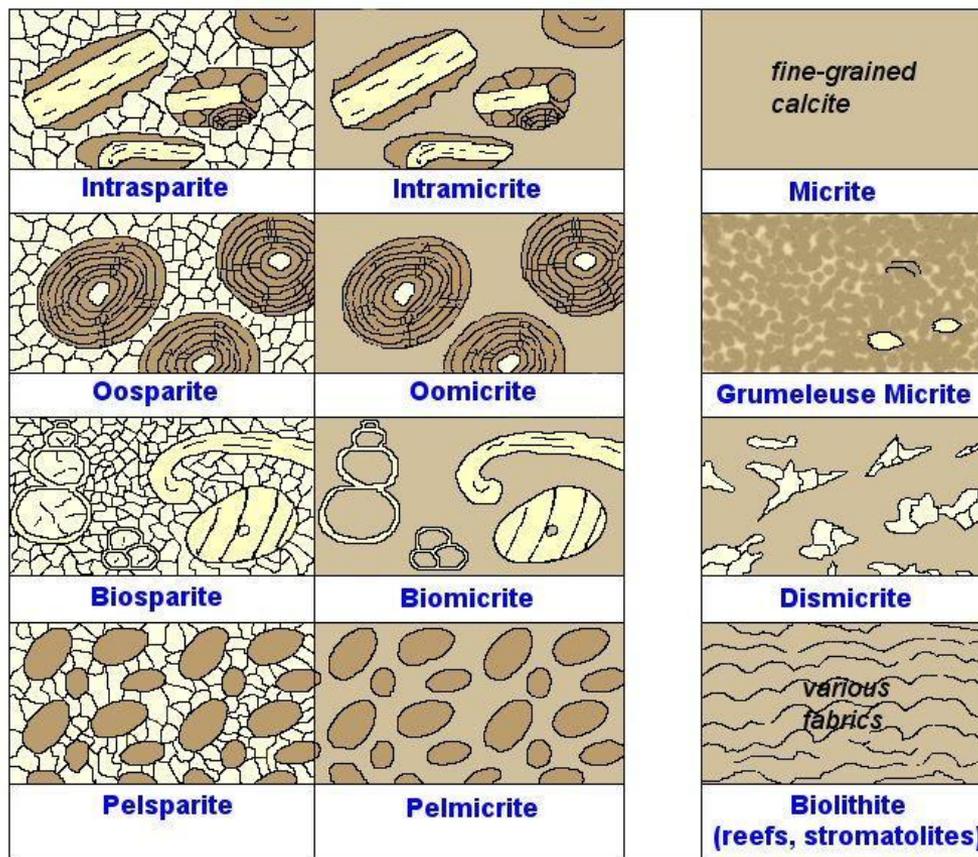


Рис. 8.9. Классификация известняков по Р. Фолку (терминология применительно к главным разновидностям известняка)

**Folk's Classification of Limestones - a modified version based on Folk (1962).** Coarser varieties can be classified with "rudite" endings. E.g. - biosparrudite, biomicrudite. Grumeleuse micrite is clotted micrite, common in lagoonal facies. Like pelmicrites and pelsparites it may have ostracod valves. Ian West & Tonya West (c) 2005.