

- ◎ **Брахиоподы преимущественно:**
- ◎ пресноводные, одиночные, планктон
- ◎ морские, колониальные, нектон
- ◎ морские, одиночные, бентос

- ◎ **Раковина брахиопод:**
- ◎ двустворчатая
- ◎ спирально-плоскостная
- ◎ прямая многокамерная

- ◎ **По способу питания брахиоподы:**
- ◎ хищники
- ◎ фильтраторы
- ◎ трупоядные

◎ **Лофофор брахиопод - это:**

- ◎ ручной аппарат
- ◎ замочный аппарат
- ◎ орган движения

◎ **Состав раковин брахиопод может быть:**

- ◎ кремнистый
- ◎ кварцевый
- ◎ хитиново-фосфатный
- ◎ известковый

◎ **Плоскость симметрии брахиопод проходит:**

- ◎ вдоль ареи
- ◎ поперек створок
- ◎ через створки

- ◎ **Створки брахиопод бывают:**
- ◎ брюшная и спинная
- ◎ левая и правая
- ◎ верхняя и нижняя
  
- ◎ **Макушка брюшной створки обычно:**
- ◎ равна макушке спинной
- ◎ больше и загнута
- ◎ меньше
  
- ◎ **Треугольное отверстие для выхода ножки у брахиопод:**
- ◎ аррея
- ◎ лофофор
- ◎ дельтирий

- **Округлое отверстие для выхода ножки у брахиопод:**
  - форамен
  - дельтирий
  - лофофор
- **Углубление на брюшной створке брахиопод**
- **Возвышение на спинной створке**
- **Замок брахиопод состоит из:**
  - продольных и поперечных мышц
  - двух зубов и двух зубных ямок
  - трех расщепленных зубов

⊙ Название песчаников, которые образованы массовым скоплением брахиопод рода *Obolus*

⊙ Брахиоподы, массовые скопления которых разрабатывают как месторождение фосфора:

⊙ *Spirifer*

⊙ *Obolus*

⊙ *Lingula*

⊙ Установите соответствие:

⊙ - синус

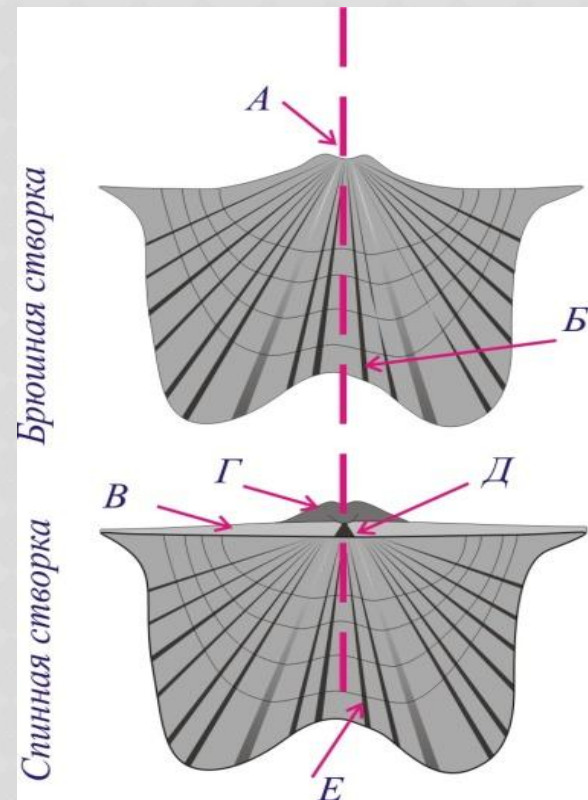
⊙ - макушка

⊙ - дельтирий

⊙ - аррея

⊙ - плоскость симметрии

⊙ - седло



ПОДРАЗДЕЛ  
ВТОРИЧНОРОТЫЕ  
Phylum Echinodermata.  
Тип Иглокожие



# ВТОРИЧНОРОТЫЕ

- Трехслойные, мезодерма закладывается энтероцельным путем
- Бластопор зародыша замыкается
- Ротовое отверстие взрослого животного образуется на новом месте
- Скелет внутренний

Брахиоподы

Иглокожие

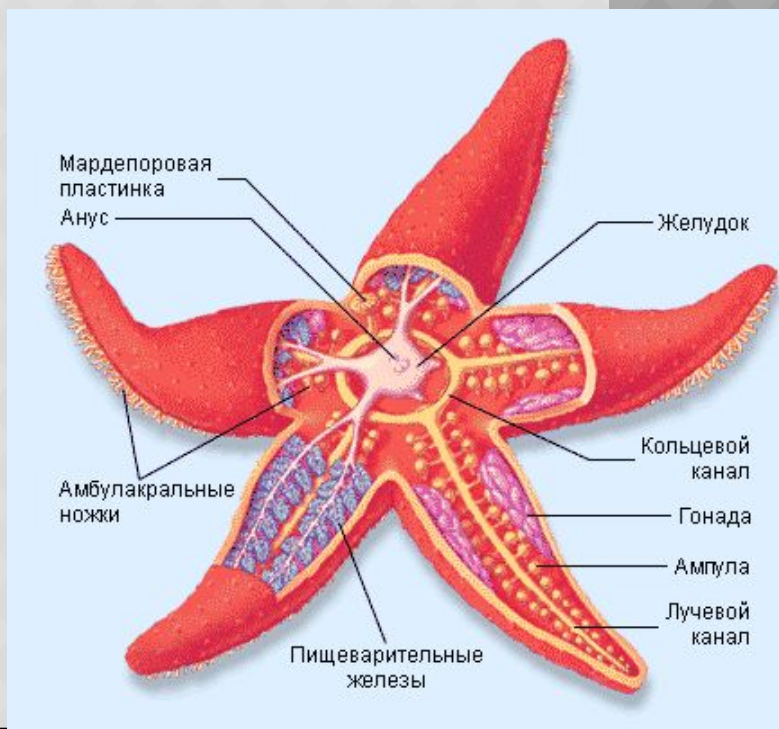
Погонофораты

Хордовые

Полухордовые

# ТИП ИГЛОКОЖИЕ

- Морские, стеногалинные, одиночные животные
- подвижный или прикрепленный бентос
- большинство обладает пятилучевой симметрией.





# ТИП ИГЛОКОЖИЕ

- Внутренняя полость тела (целом) заполнена жидкостью, близкой по составу к морской воде.
- детритофаги
- растительноядные (большинство морских ежей)
- хищники (большинство морских звёзд)
- Обитают на разных глубинах (до абиссали).



Морская звезда может раскрыть раковину двустворчатого моллюска и переварить его прямо в ней

# СТРОЕНИЕ СКЕЛЕТА ИГЛОКОЖИХ

- Состоит из известковых пластинок, сочлененных между собой (подвижно или неподвижно).



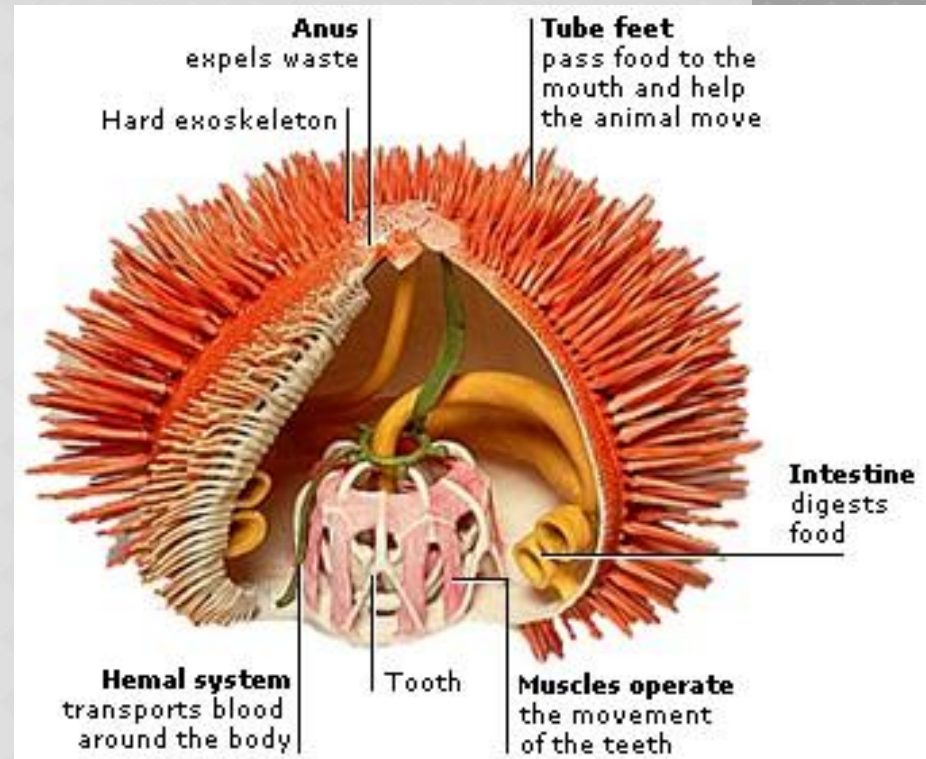
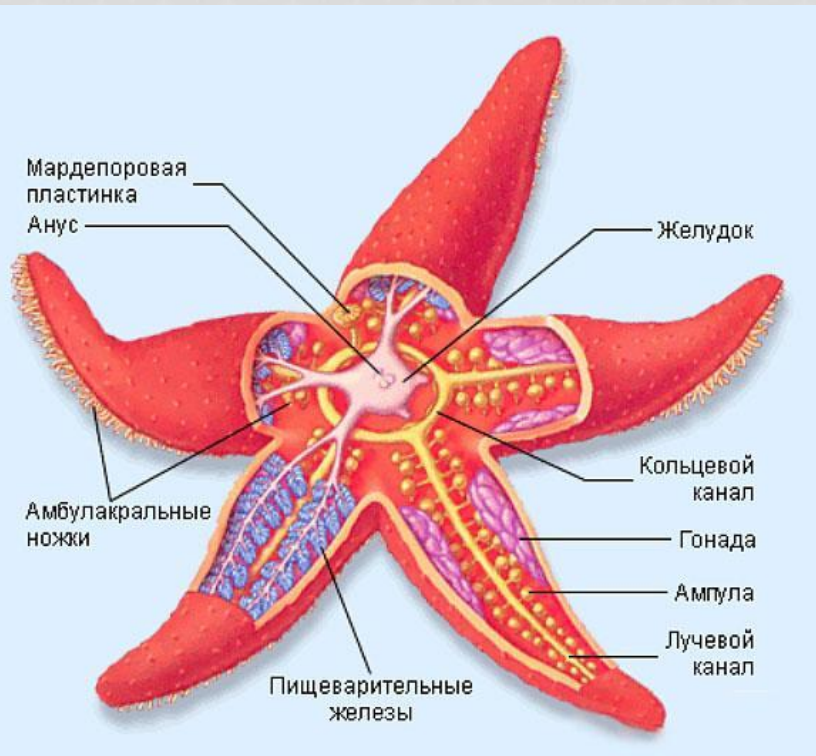
# ФОРМА СКЕЛЕТА ИГЛОКОЖИХ

- ◎ Сплошной панцирь (морские ежи)
- ◎ Чашечка с руками и стеблем (морские лилии).
- ◎ Отдельные рассеянные элементы (морские звезды).
- ◎ Спикулоподобные образования (голотурии).



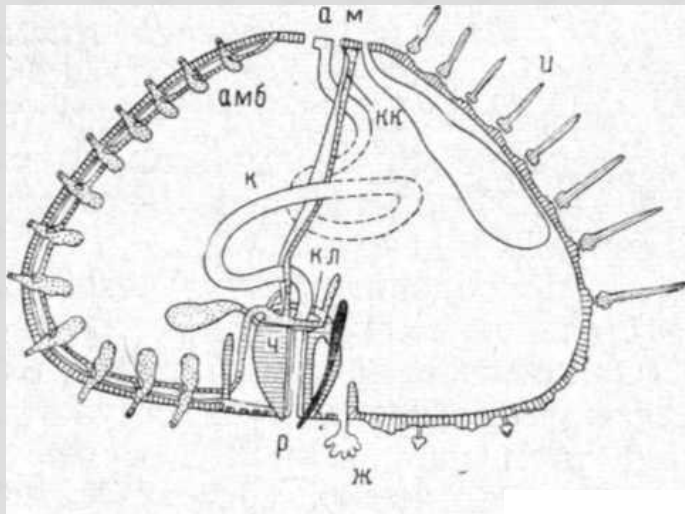
# ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ИГЛОКОЖИХ

- Рот (иногда оснащен челюстным аппаратом - аристотелев фонарь), глотка, пищевод, желудок, кишечник, анальное отверстие



# АМБУЛАКРАЛЬНАЯ (ВОДНО-СОСУДИСТАЯ) СИСТЕМА

вверху - отверстие с madreporовой пластинкой (мадрепорит),



каменистый канал (кл), который  
сообщается с кольцевым  
каналом (кк)

радиальные каналы (5 штук) с  
амбулакральными ножками

для движения, дыхания, осязания

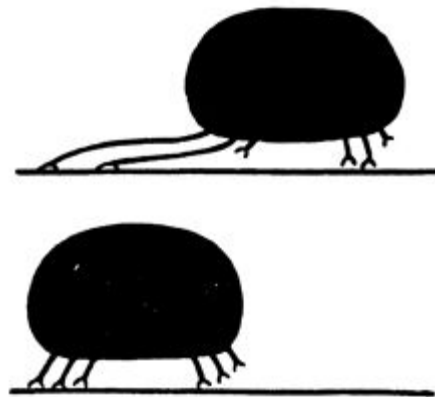


Рис. 308. Схема передвижения  
морского ежа.



# ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

- ⦿ в биостратиграфии
- ⦿ палеогеографии
- ⦿ могут являться породообразующими (криноидные известняки)
- ⦿ Кембрий - ныне



# СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТИПА ECHINODERMATA

<b>Subphylum Homalozoa</b> (Подтип Гомалозои)	<b>Кембрий - карбон</b>	<b>Наиболее примитивные иглокожие, не обладали пятилучевой симметрией.</b>
<b>Subphylum Crinozoa</b> (Подтип Кринозои)	<b>Кембрий - ныне</b>	<b>Стебель состоит из чашечки, стебля и рук</b>
<b>Subphylum Asterozoa</b> (Подтип Астерозои)	<b>Ордовик - ныне</b>	<b>Тело состоит из центрального диска и лучей (морские звезды, офиуры и др.).</b>
<b>Subphylum Echinozoa</b> (Подтип Эхинозои)	<b>Кембрий – ныне</b>	<b>Тело округлое или дисковидное, не имеет лучей, отсутствуют руки и стебель (морские ежи и др.)</b>



# SUBPHYLUM CRINOZOA (ПОДТИП КРИНОЗОИ)

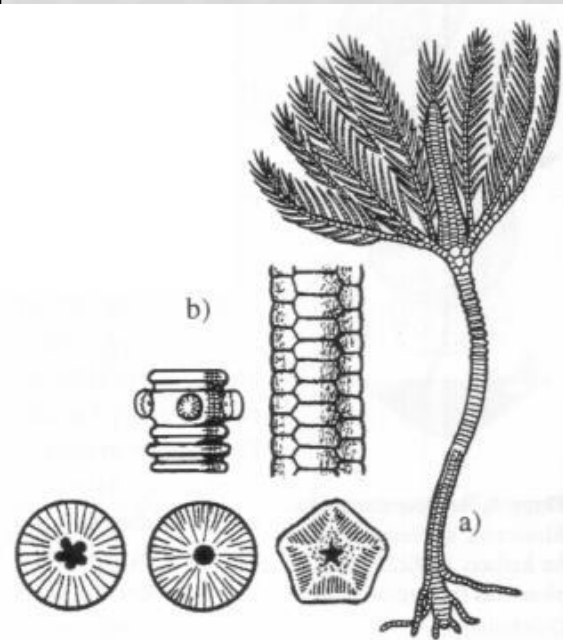
- krinon - лилия, zoa - животные
- тело округлое или дисковидное
- бентос или планктон

Classis Blastoidea (Класс Бластоидеи)

Classis Eocrinoidea (Класс Эокриноидеи)

Classis Cystoidea  
(Класс Цистоидеи (Морские пузыри))

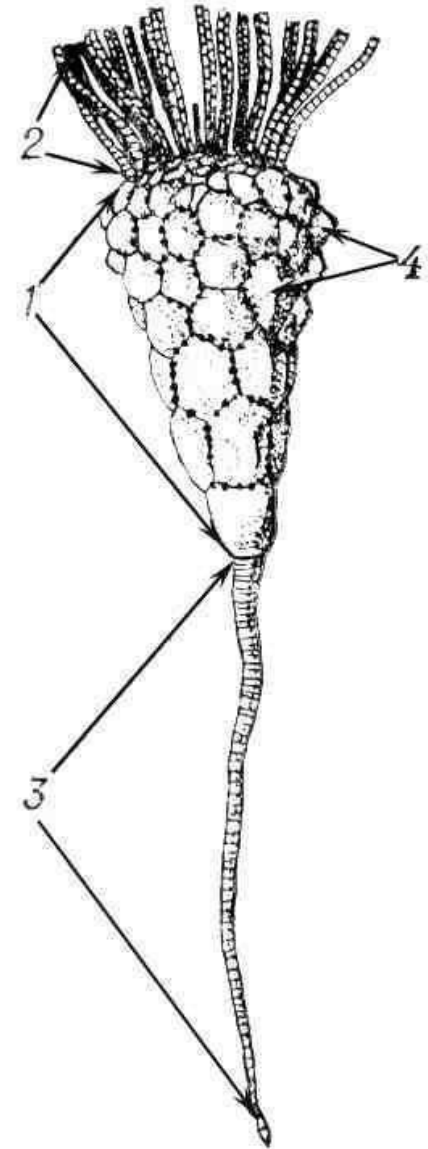
Classis Crinoidea  
(Класс Криноидеи)





# CLASSIS EOSCRINOIDEA (КЛАСС ЭОКРИНОИДЕИ)

- Eos - заря, восток
- Тека (1) - коническая, округлая или вытянутая, из многоугольных табличек (10 до нескольких сотен), имелись поры
- Стебель (3) различной длины
- Брахиоли (2) немногочисленные
- Ротовое отверстие располагалось преимущественно в центре верхней стороны, анальное - на боковой стороне теки



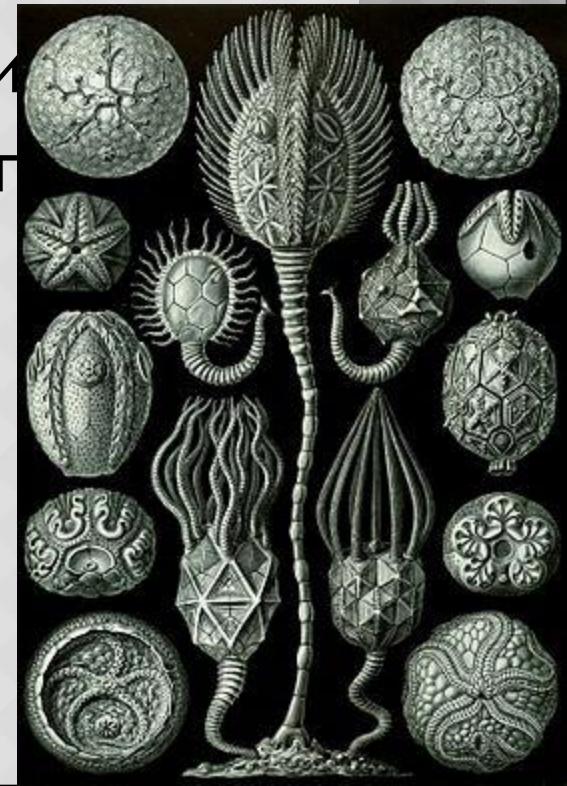
# CLASSIS EOCRINOIDEA (КЛАСС ЭОКРИНОИДЕИ)

- ◎ Образ жизни - прикрепленный
- ◎ Имеют важное стратиграфическое значение для ордовикских отложений
- ◎ Кембрий - ордовик



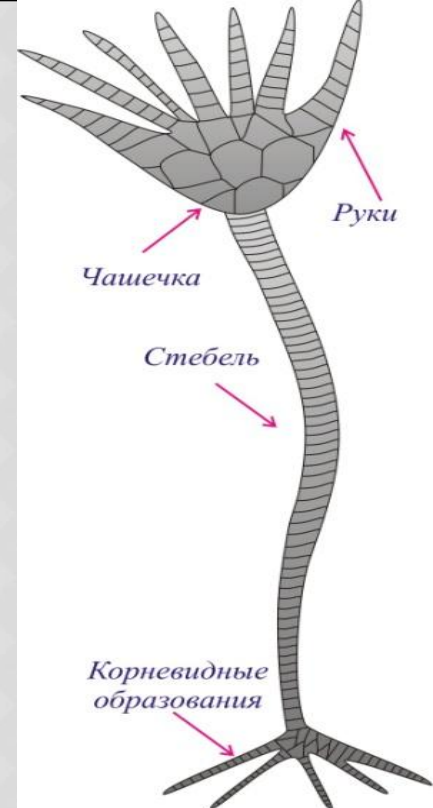
# CLASSIS CYSTOIDEA (КЛАСС ЦИСТОИДЕИ (МОРСКИЕ ПУЗЫРИ))

- kystis - пузырь
- Скелет: чашечка, стебель, реже брахиоли
- Чашечка (2-8см) шарообразная, реже грушевидная.
- Ротовое отверстие - вверху, анальное - сбоку.
- Стебель различной длины.
- Обитали в морях нормальной солености
- Бентос (свободнолежащий или прикрепленный)



# CLASSIS CRINOIDEA (КЛАСС КРИНОИДЕИ)

- ◎ кринон - лилия
- ◎ Тека различной формы (округлая, овальная, коническая, полушаровидная)
- ◎ на ее верхней стороне располагаются рот, мадрепорит и анальное отверстие.
- ◎ Руки и стебель (мог достигать до 20 м в длину) состоят из многочисленных члеников.
- ◎ Ордовик - ныне



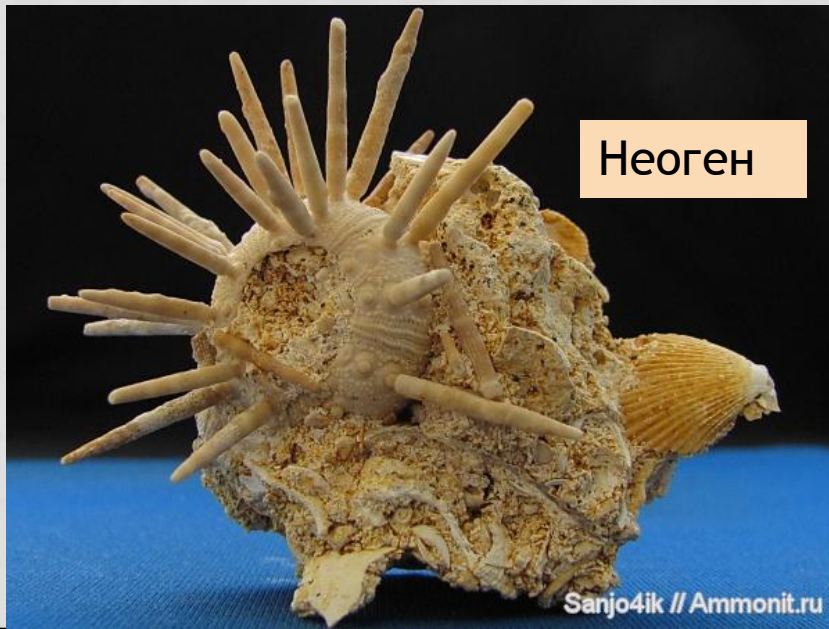
# CLASSIS CRINOIDEA (КЛАСС КРИНОИДЕИ)

- ◎ Питается планктоном и детритом
- ◎ Прикрепленный бентос, планктон
- ◎ Современные криноидеи преимущественно бесстебельчатые, стебельчатые обитают на больших глубинах (до 10 000 м).



# ПОДТИП ЭХИНОЗОИ (ECHINOZOA) CLASSIS ECHINOIDEA (КЛАСС ЭХИНОИДЕИ)

- ◎ Echinus - еж
- ◎ Стеногалинные организмы
- ◎ Образ жизни - подвижный
- ◎ Обитают в теплых морях нормальной солености
- ◎ Тело покрыто панцирем, ордовик - ныне



Неоген

Sanjo4ik // Ammonit.ru

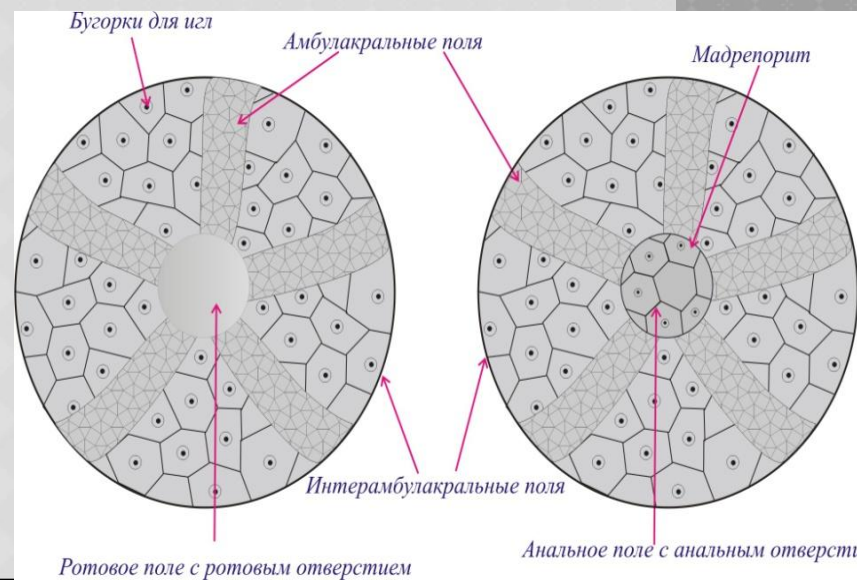


Юра, Франция

Sanjo4ik // Ammonit.ru

# КЛАСС ЭХИНОИДЕИ (СТРОЕНИЕ ПАНЦИРЯ)

- Состоит из пластинок
- Подразделяется на 5 амбулакальных и 5 интерамбулакальных полей
- Форма шаровидная или близкая к ней
- Характерна пятилучевая симметрия, реже двустороннесимметричная.
- Рот обладает пятью челюстями, образующими аристотелев фонарь.



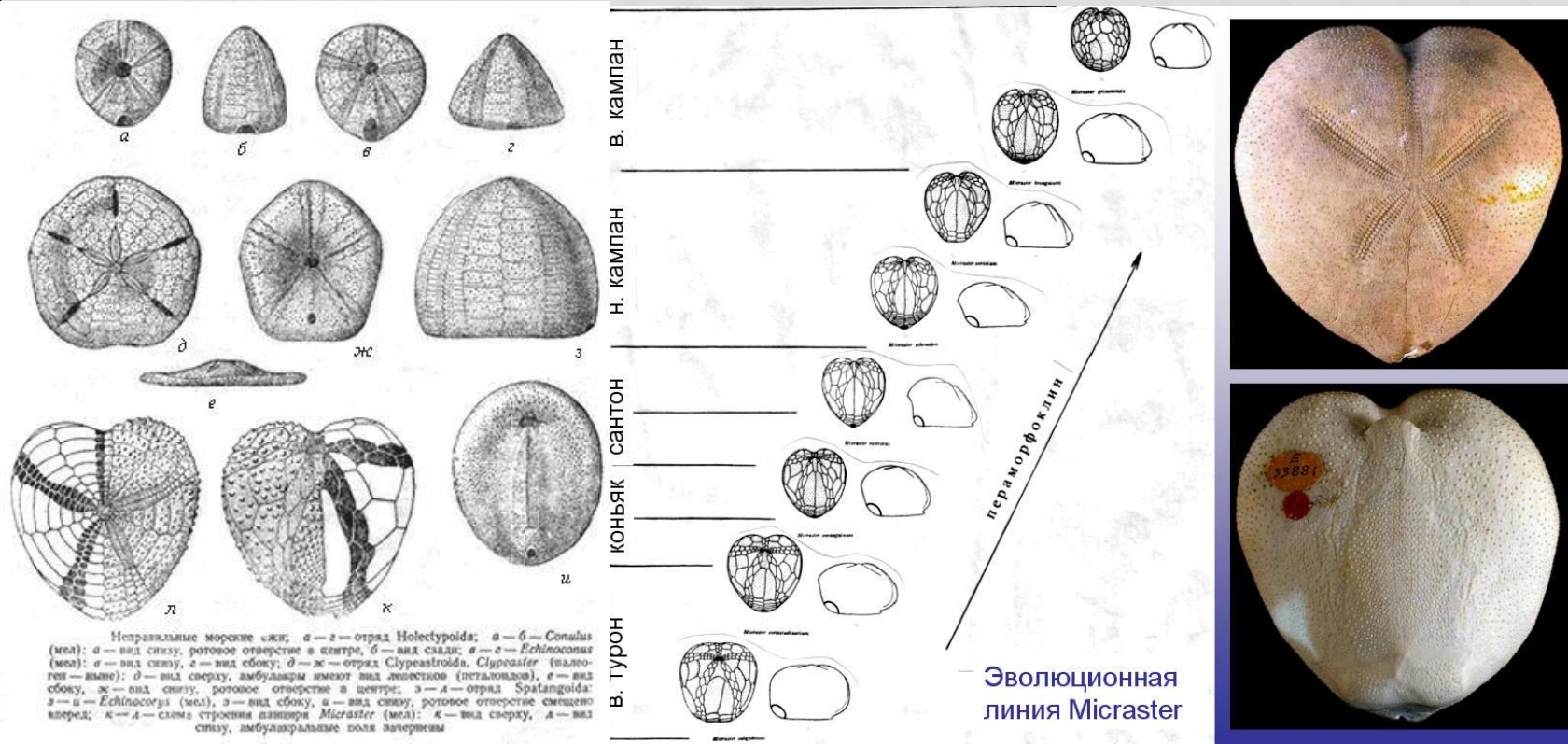
# ДРЕВНИЕ МОРСКИЕ ЕЖИ

- Имели гибкий панцирь, после гибели животного он распадался на отдельные элементы
- Ордовик - пермь



# НОВЫЕ МОРСКИЕ ЕЖИ

- Появляются в начале мезозоя и подразделяются на две группы: правильные и неправильные.
- У неправильных (J-Q) - рот смещен к передней части панциря, анальное отверстие - к задней, пятилучевая симметрия нарушена.



# НОВЫЕ МОРСКИЕ ЕЖИ

- У правильных (Т-Q) морских ежей, рот расположен на нижней стороне тела, анальное отверстие - на спинной, они обладают пятилучевой симметрией.



# ОБРАЗ ЖИЗНИ СОВРЕМЕННЫХ ЕЖЕЙ

- ⦿ Живут группами (сотни и тысячи экземпляров)
- ⦿ На скалистом грунте
- ⦿ В мягком грунте (в норках, зарываясь, малоподвижный или подвижный)
- ⦿ В конце палеозоя - вымирание, сохранился только один род *Miocidaris* (отряд *Cidaroida*)

# КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ ПЕРИОД

начался 360 млн. лет назад и  
завершился 295 (298) млн. лет назад

# КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА (ПЕРИОД)

Установлена Конибиром и Филлипсом  
в 1822 г. в Западной Европе

# ПЕРМСКИЙ ПЕРИОД

начался 295 млн. лет назад и закончился  
250 млн. лет назад

# ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

- ◎ Выделена в 1841 г. Р.Мурчисоном в Пермской губернии

# ОРГАНИЧЕСКИЙ МИР КАРБОНА

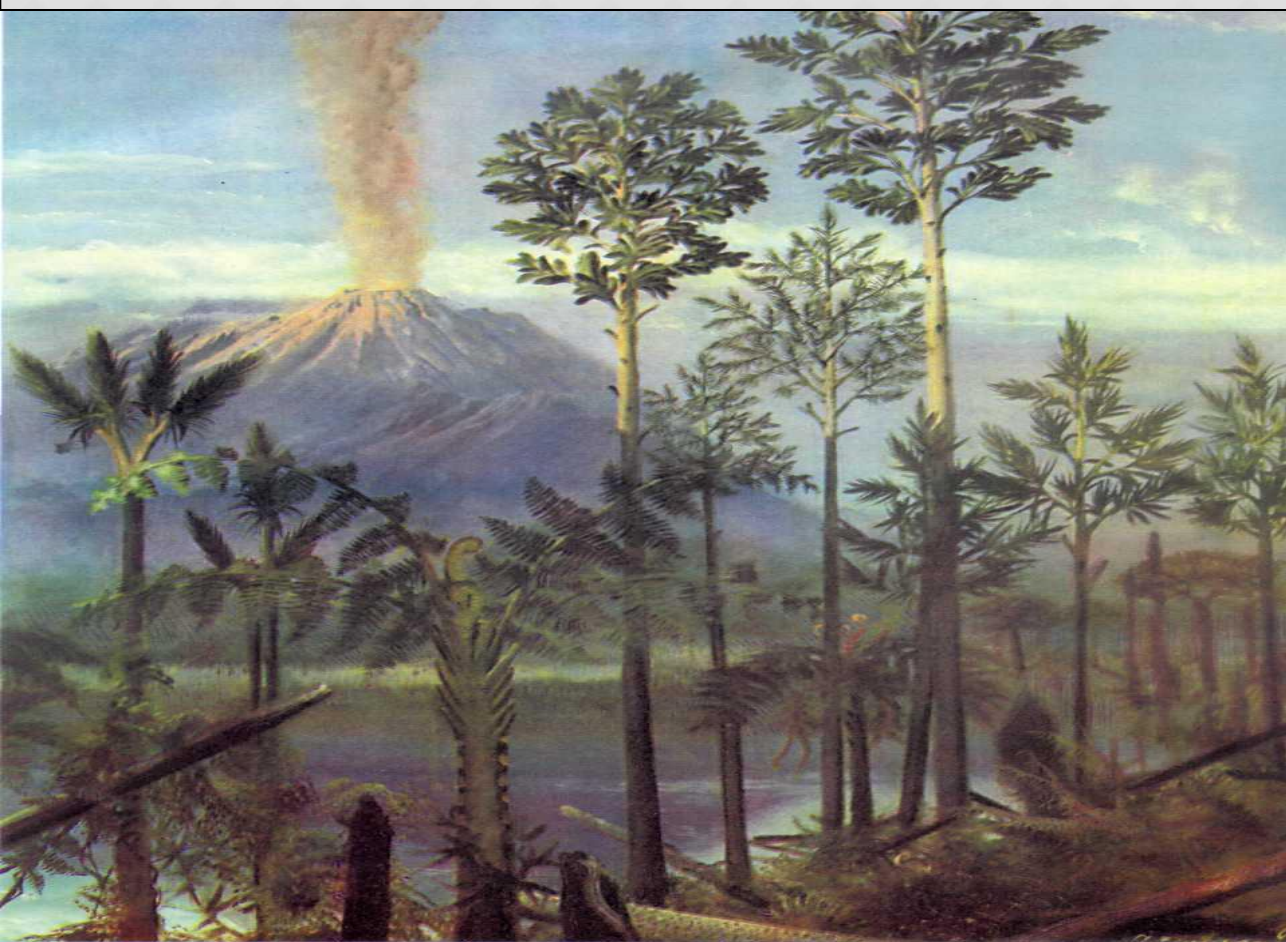
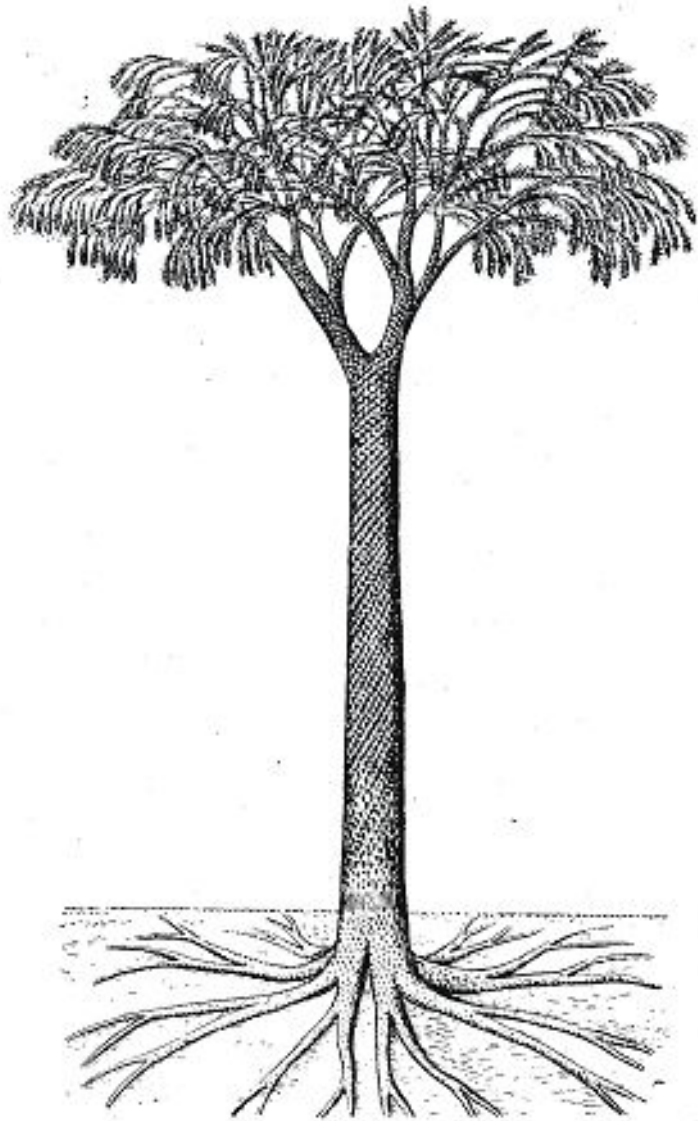


Рис. 56. Ландшафт каменноугольного периода (Špinar, Burian, 1973)

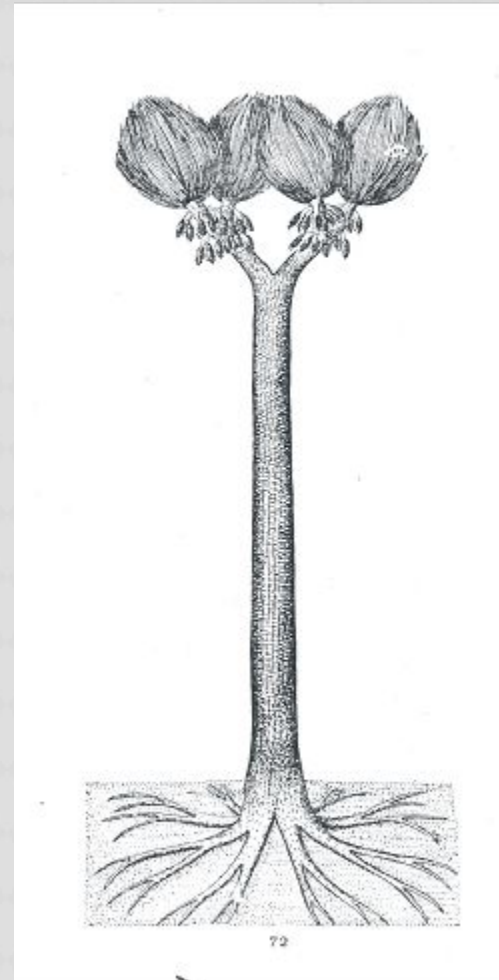


# ОРГАНИЧЕСКИЙ МИР

- Еврамерийская флора: плауновидные, папоротники, хвощевидные, голосеменные



Реконструкция  
лепидодендрона



Реконструкция сигиллярии





Ископаемый  
древесный  
корень  
лепидодендрона

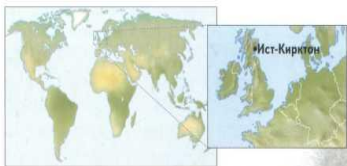


Рис. 13.3. Ископаемые растения каменноугольного периода:  
 папоротники: 1 — *Sphenopteris*, 2 — *Neuropteris*, 3 — *Pecopteris*; каламиты и клино-  
 листы: 4 — *Asterocalamites*, 5 — *Annularia*, 6 — *Sphenophyllum*; 7 — ствол сигиллярии;  
 8 — *Cordaites*

# АНГАРСКАЯ ФЛОРА

Кордаитовые





Ист-Кирттон

**ПЕРВОЕ СООБЩЕСТВО НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ**

Ископаемые остатки, найденные в пресноводных известняках Ист-Кирттона в Шотландии, позволяют представить, как выглядели эти места в прошлом. Тропический лес, состоявший из плаунов, голосеменных растений и древовидных папоротников, покрывал нижние склоны вулканов и берега небольших озер. В воде изобиливали рыбы, четвероногие амфибии наподобие баланерпетона, а также звриптериды. Другие четвероногие, такие, как вестлотнана, лучше чувствовали себя на суше.

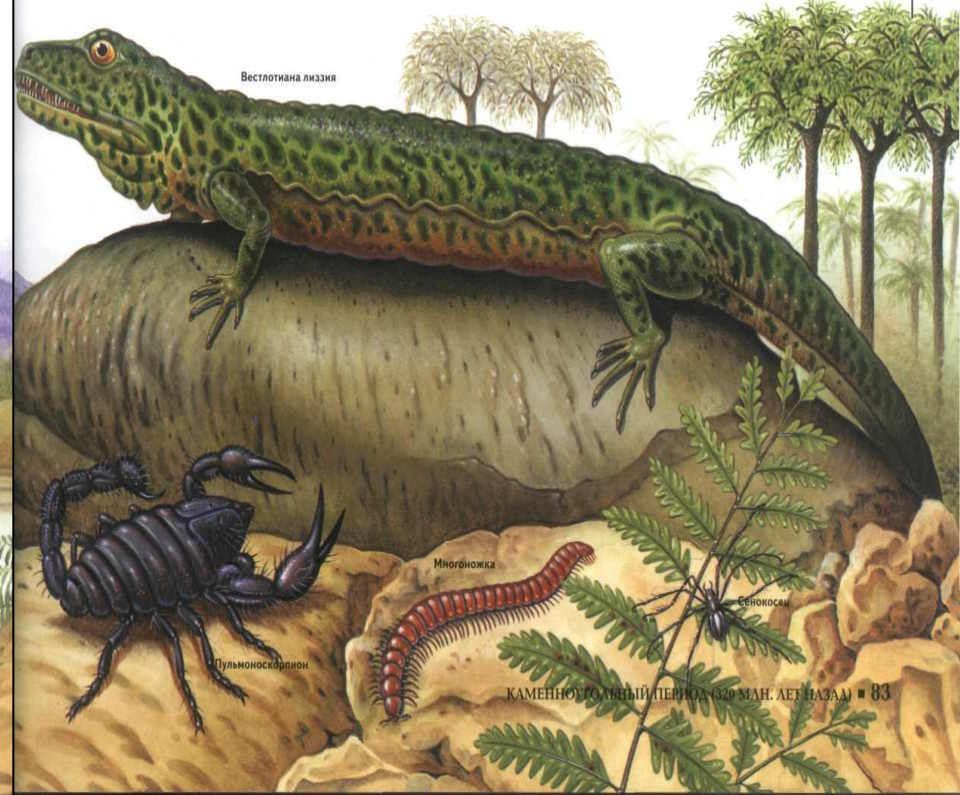
**ИСКОПАЕМОЕ ЧЕТВЕРОНОГОО**

Этот похожий на саламандру сильванерпетон, достигавший 40 см в длину, — представитель семейства антракозавров — вымершей группы четвероногих, обладавших многими чертами рептилий.

Голосеменные и папоротники

Баланерпетон Вуда

Двооядышащие рыбы



Вестлотнана лиззия

Многоножка

Сенокоса

Пулмоноскорпион

Стрекозы

Пауки, скорпионы, тараканы

Стегоцефалы

Появились пресмыкающиеся

Криноидеи  
 Морские ежи  
 Брахиоподы  
 Четырехлучевые кораллы  
 Фузулиниды  
 Аммоноидеи  
 Конодонты,  
 Пелециподы,  
 Гастроподы  
 Рыбы

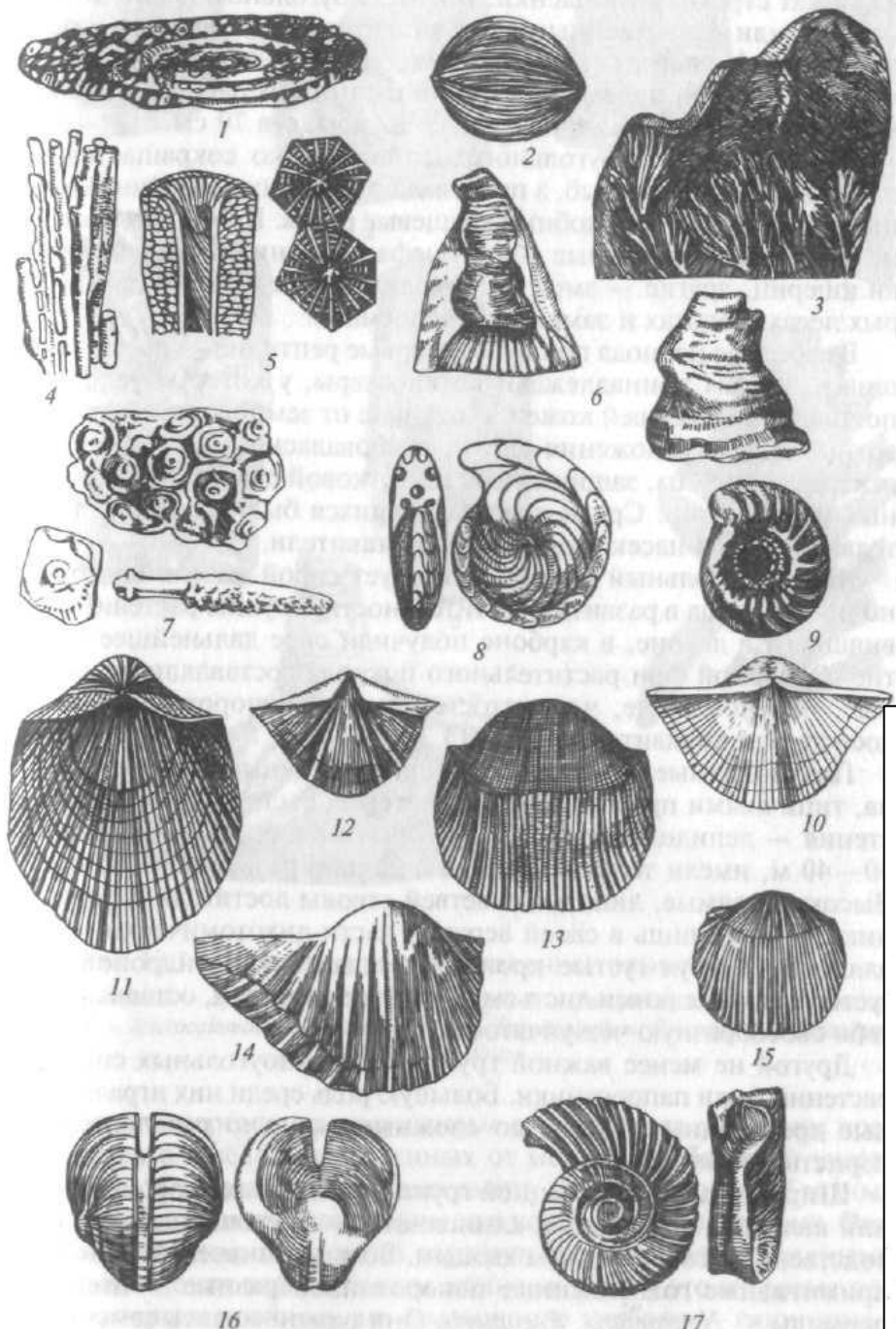


Рис. 13.2.  
 простейшие:  
 (C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>), 4-  
*Archaeocidaris*  
*Unispirifer* (C<sub>1</sub>)  
*Gigantoproductus*

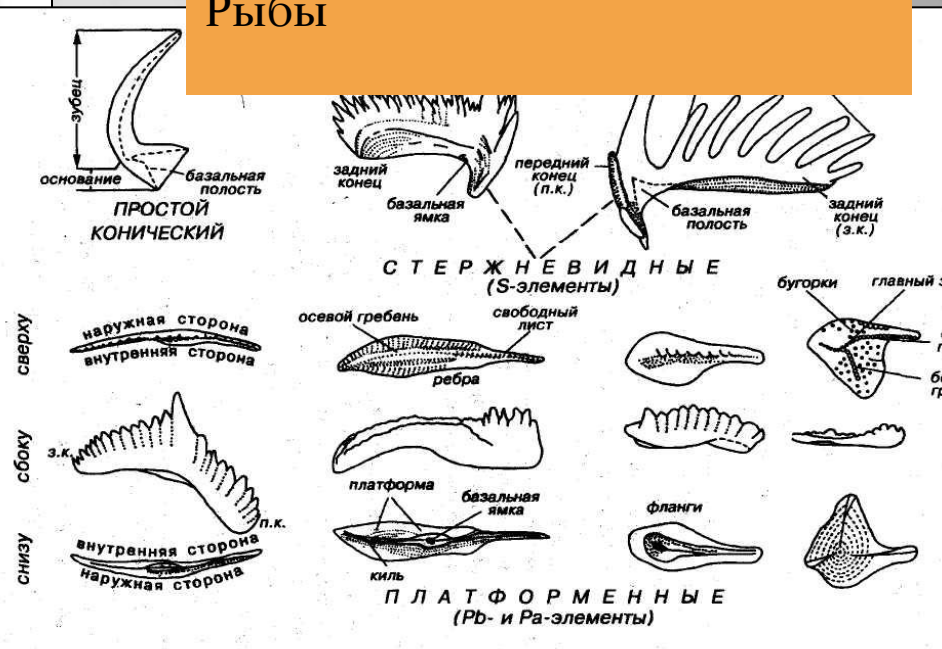


Рис. 218. Морфология конодентов



# РУКОВОДЯЩАЯ ФАУНА КАМЕННОУГОЛЬНОГО ПЕРИОДА

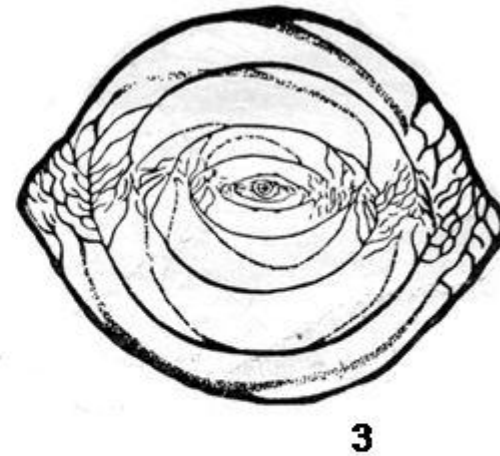
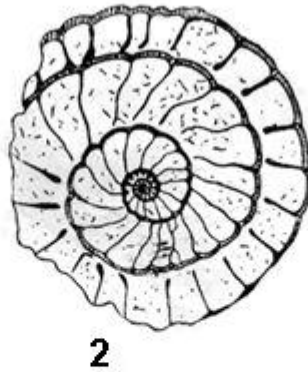
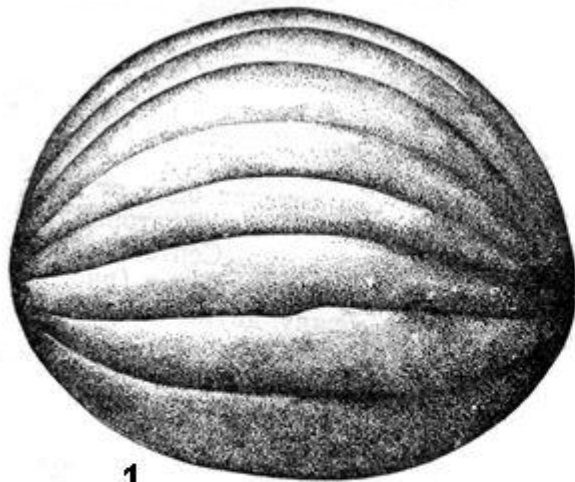
- ◎ Аммоноидеи (гониатиты)
- ◎ Брахиоподы
- ◎ Фораминиферы
- ◎ Конодонты

Континентальные  
отложения:

Остатки растений,  
комплексы спор и  
пелеципод

# ОРГАНИЧЕСКИЙ МИР ПЕРМИ

## ◎ фораминиферы

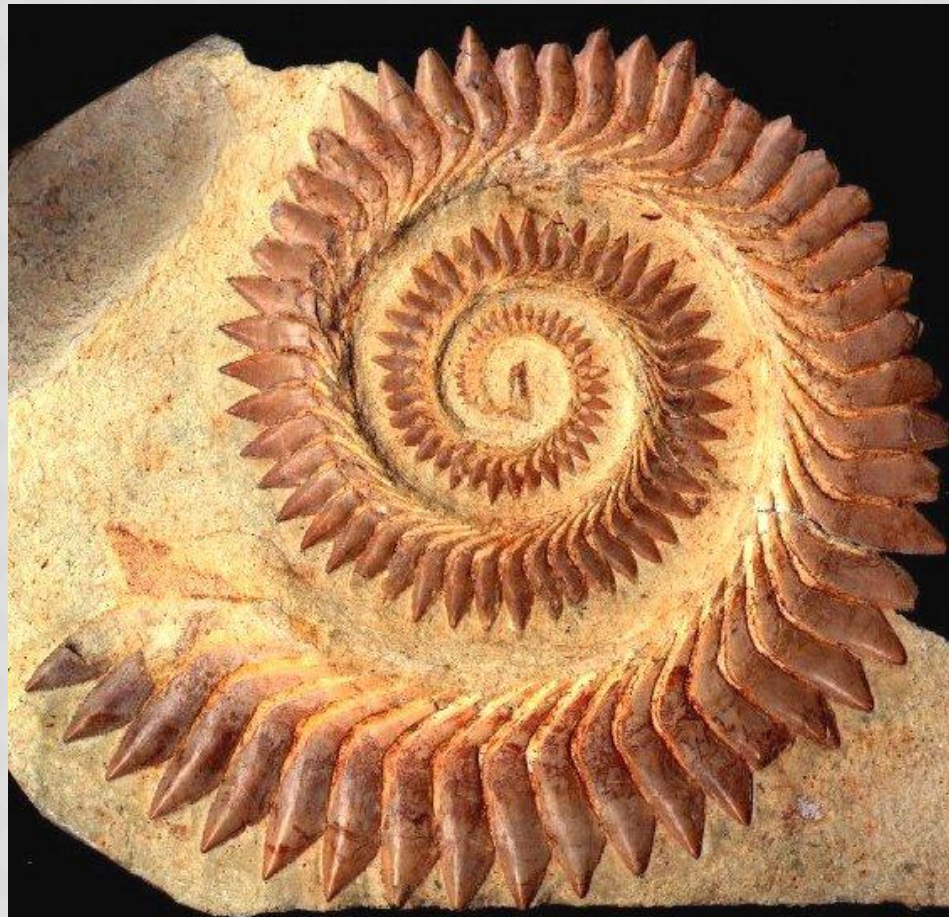


*Schwagerina princeps*

# ОРГАНИЧЕСКИЙ МИР

- ◎ Гониатиты, цератиты
- ◎ Пелециподы
- ◎ Гастроподы
- ◎ Остракоды
- ◎ Конодонты
- ◎ Рыбы

# HELICOPRION - "ЗУБНАЯ СПИРАЛЬ".



© Пермь, Сев. Полушарие и Австралия

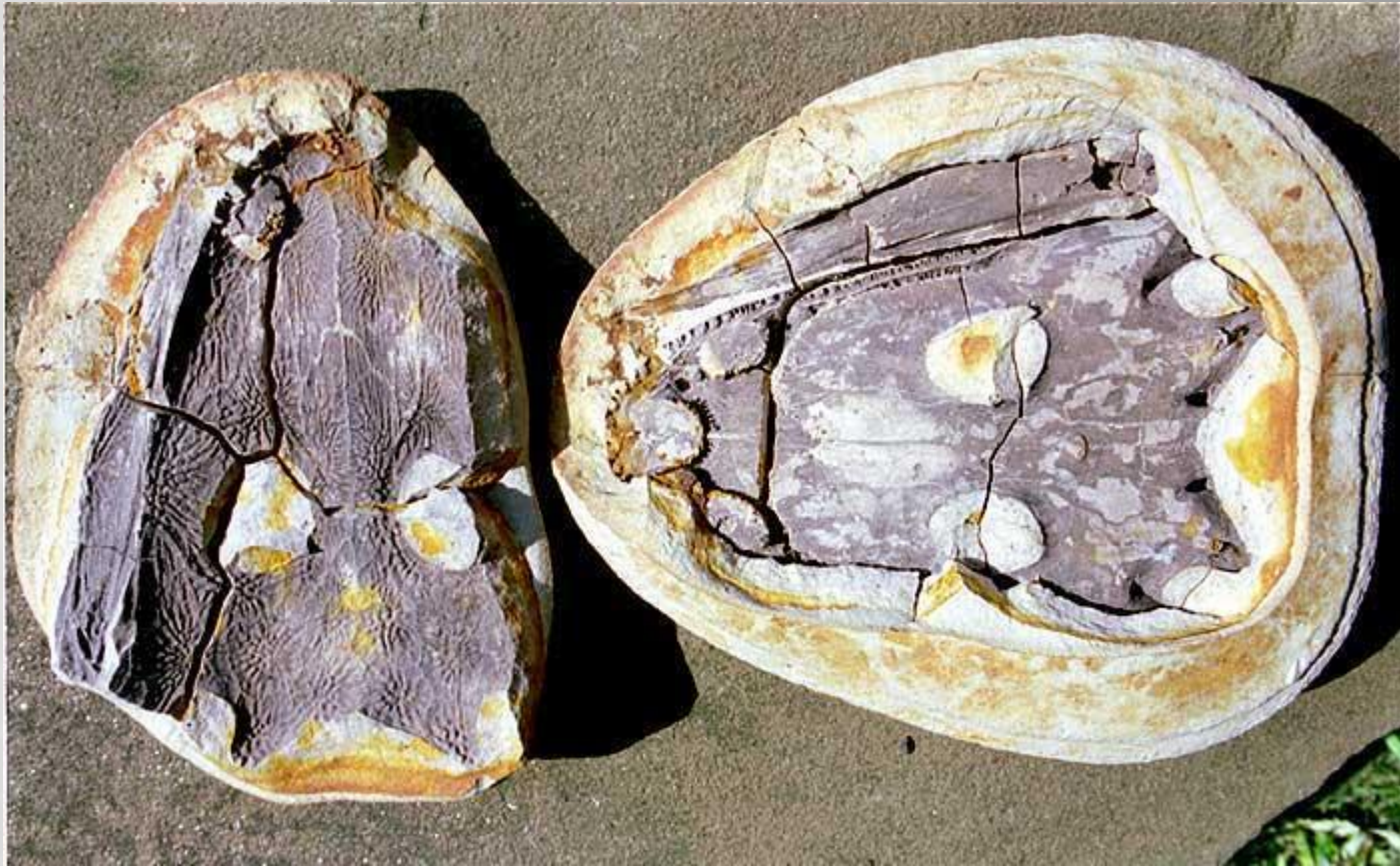


# ОРГАНИЧЕСКИЙ МИР



◎ Стегоцефалы

# ЛАБИРИНТОДОНТЫ



Parotosuchus, пермь, Мадагаскар

# ЛАБИРИНТОДОНТЫ



◎ *Lanthanosuchus*, поздняя пермь, Татарстан



# ЛАБИРИНТОДОНТЫ



- *Seymouria*, пермь, Северная Америка

# ОРГАНИЧЕСКИЙ МИР

- пресмыкающиеся

ЧЕРЕП **ДИЦИНОДОНТА** DICYNODON TRAUSCHOLDI AMAL. ИЗ  
РАСКОПОК АМАЛИЦКОГО, ВЕРХНЯЯ ПЕРМЬ, ТАТАРСКИЙ ЯРУС,  
ВЯТСКИЙ ГОРИЗОНТ, М. СЕВ. ДВИНА, СОКОЛКИ



- ⦿ клыки растительноядных дицинодонтов и клык хищной горгонопии (*Gorgonopia*, второй справа), р. Сухона, верхняя пермь, татарский ярус, вятский горизонт

# ИНОСТРАНЦЕВИЯ



- ◎ скелет хищника иностранцевии (*Inostrancevia alexandri* Amal., Gorgonopia), доминирующего хищника вятского века Русской равнины, М. Сев. Двина, Соколки, раскопки Владимира Амалицкого

# ИНОСТРАНЦЕВИЯ



- ◎ клык иностранцевии (*Inostrancevia* sp., *Gorgonopria*), верхняя пермь, татарский отдел, вятский ярус, М. Сев. Двина, Соколки

# ТИТАНОФОНЕУС



# УЛЕМОЗА ВР



- ◎ Поздняя пермь,  
Татарстан

# ЭСТЕМОНОЗУХ



- ◎ Поздняя пермь, Пермская обл.





- ◎ следы крупных рептилий (видимо скутозавров), верхняя пермь, северодвинский ярус, р. Сухона



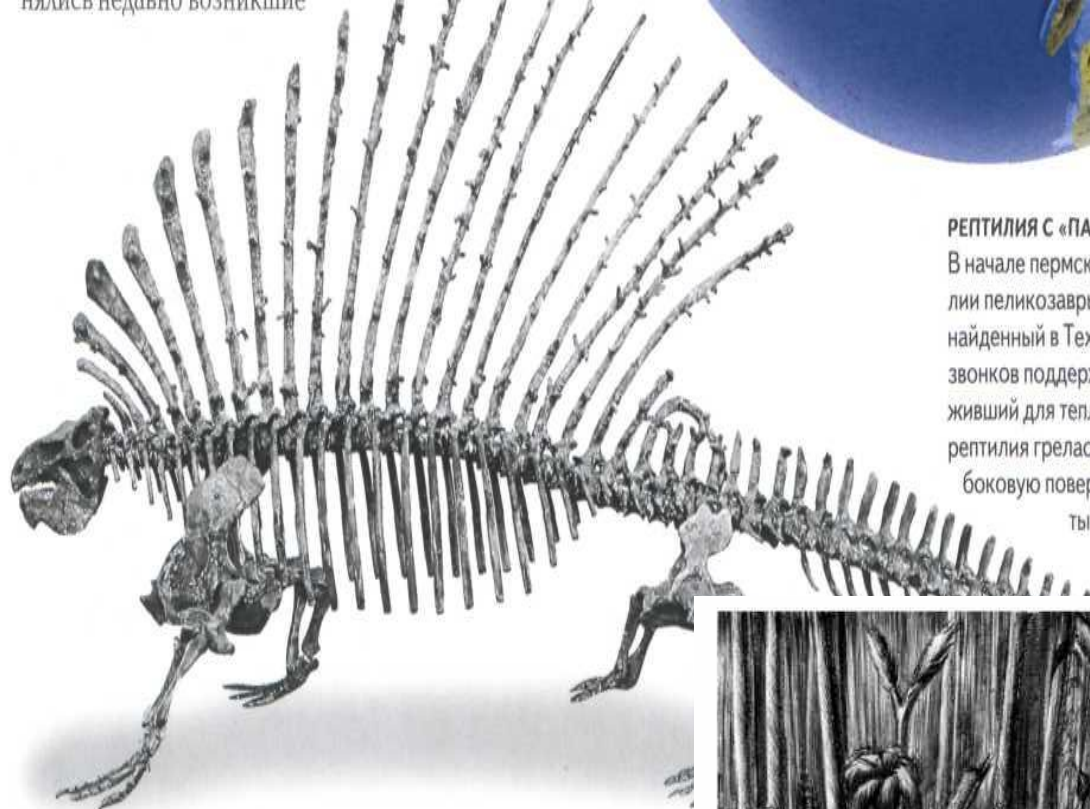
- скелет парарептилии парейазавра дельтавятии (*Deltavjatia vjatkensis* Hart.-Wein.) Не исключено, что растительноядные парейазавры (как и другие парейазавры скутозавры с Северной Двины) питались растительной пищей, которую процеживали во рту через зубы

# ПАРЕЙАЗАВРЫ



- ◎ *Nyctiphruretus*, поздняя пермь

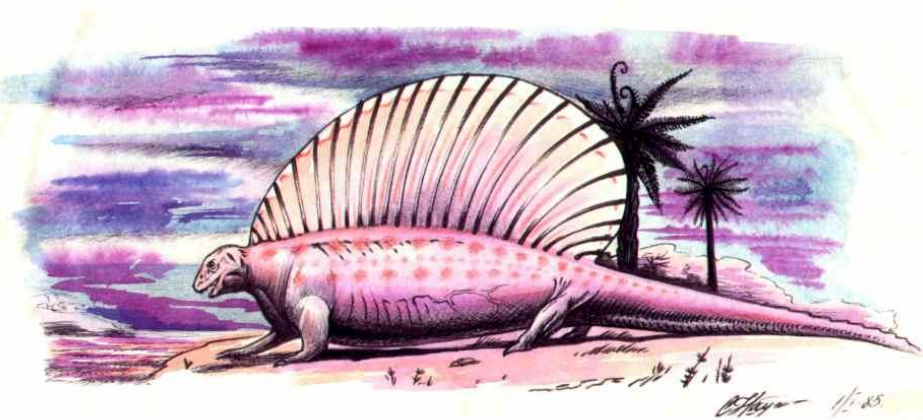
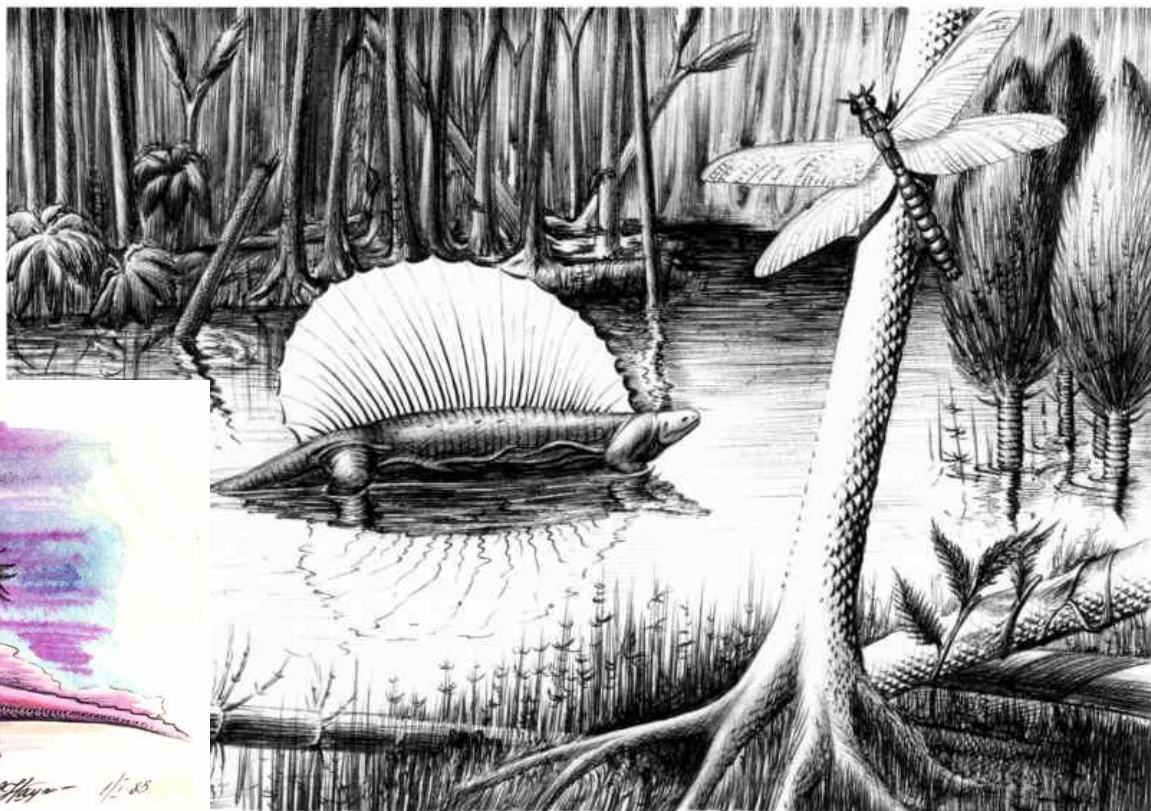
# ЭДАФОЗАВР

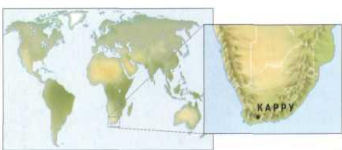


## РЕПТИЛИЯ С «ПАРУСОМ» НА СПИНЕ

В начале пермского периода появились рептилии пеликозавры, такие, как этот эдафозавр, найденный в Техасе. Удлиненные отростки позвонков поддерживали кожный гребень, служивший для теплообмена. Эта холоднокровная рептилия грелась по утрам, подставляя солнцу боковую поверхность гребня. А чтобы остыть, пеликозавр поворачивался боком к ветру.

86





на планете 250 млн. лет назад. В те времена пустыню населяли первые предшественники млекопитающих и рептилий.

**ЖИВОТНЫЕ ПЕРМСКОГО ПЕРИОДА**

В пермском периоде Южную Африку населяло множество рептилиеподобных существ, ставших предками млекопитающих, например, процинозух из группы цинодонтов. В траве обитали растительноядные дицинодонты, величиной со свинью, или более мелкая робертия. На них охотились хищники — например, лицепопс. Бок о бок с миллереттой, похожей на ящерицу, обитали разнообразные амфибии, среди которых — покрытый панцирем пелтобатрахус.

Глоссотера

Лицепопс

Пелтобатрахус

Листрозавр

Миллеретта

вертикальных норах, напоминающих штопор, а также листрозавр — животное размером со свинью с костистым ртом наподобие клюва, или каннемерия — крупное травоядное существо величиной с гиппопотама.

Донты были олизкими родственниками млекопитающих. Цинодонты обитали на Земле на протяжении большей части юрского периода, бок о бок с динозаврами, а затем вымерли.

Дицинодон

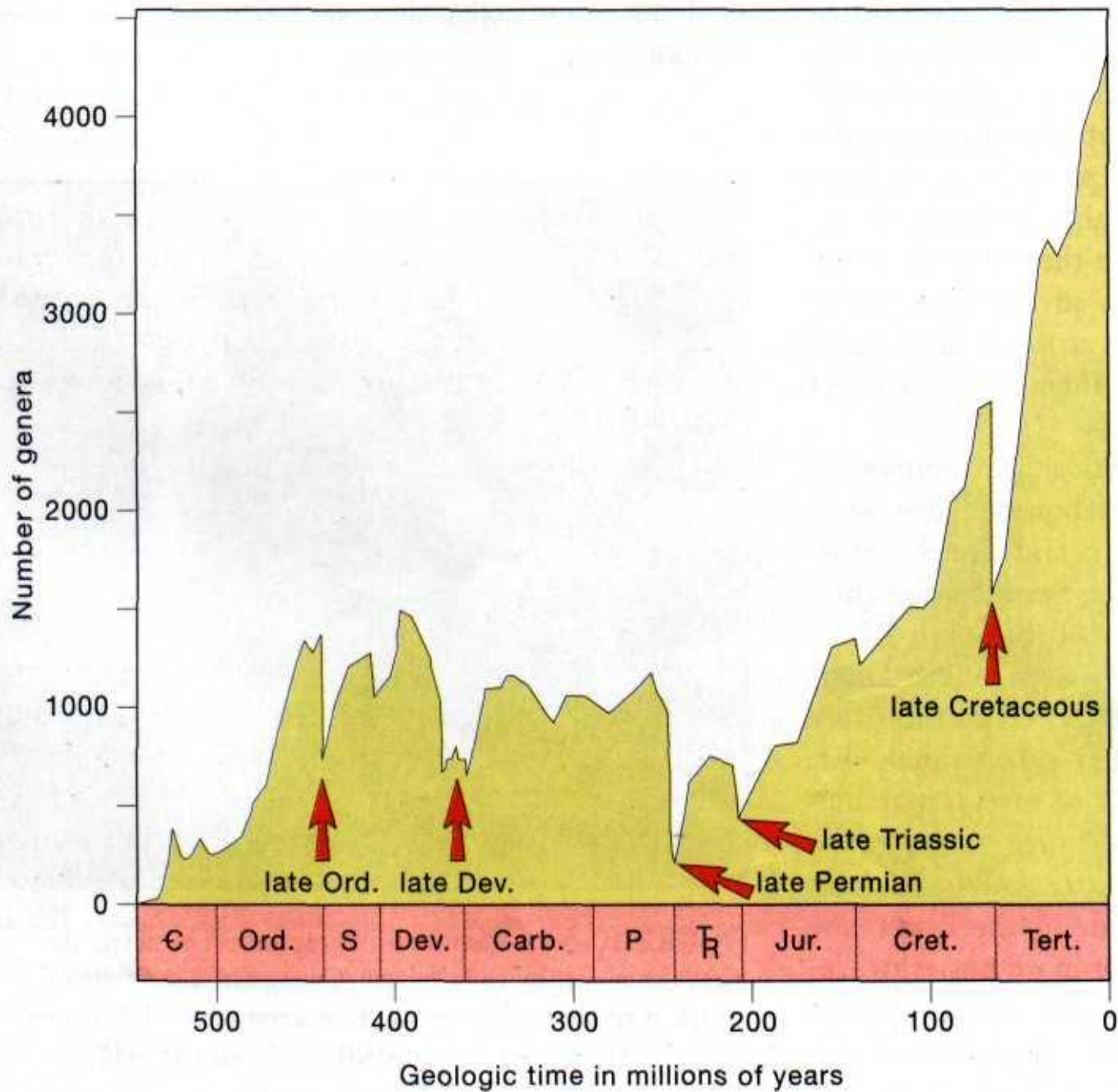
Лицепопс

Робертия

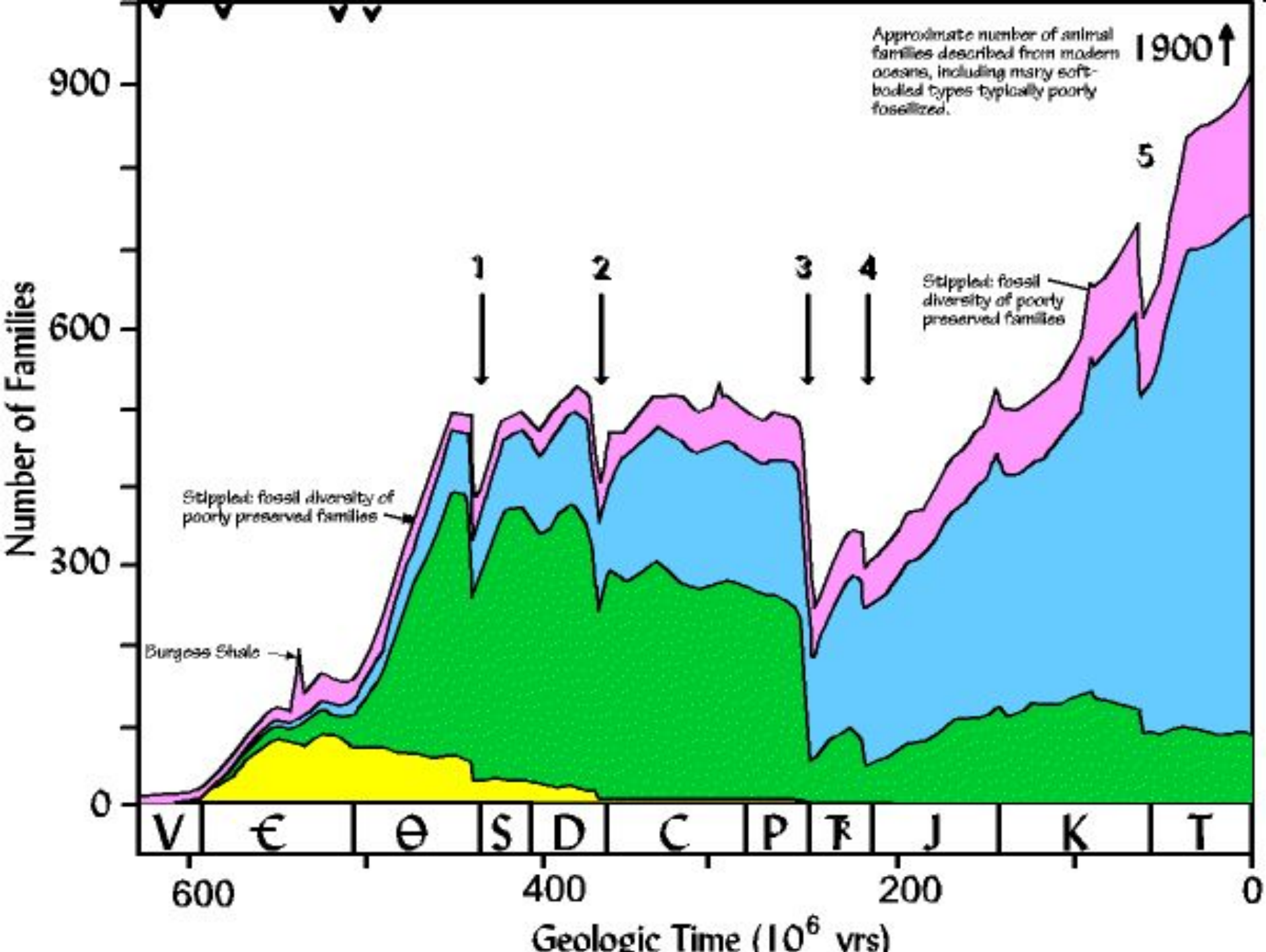
Процинозух

Дикродниум





**FIGURE 10-85** Diversity of marine animals compiled from a database recording first and last occurrences of more than 34,000 genera. The graph depicts five major episodes of mass extinction (global extinctions over a short span of geologic time). (Adapted from Sepkoski, J. J., Jr. 1994. *Geotimes* 39(3):15-17.)





# ВЕЛИКОЕ ВЫМИРАНИЕ

- Ругозы
- Табуляты
- Гелиолитиды
- Трилобиты
- Ракоскорпионы
- Гониатиты
- Наутилоидеи с прямой раковиной
- Древние морские лилии и ежи
- Многие древние рыбы
- Ряд позвоночных

# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

- Ранний карбон - трансгрессия
- Слияние континентов
- Оледенение на Гондване
- Климатическая зональность
- Западная Европа
- ВЕП
- Донбасс
- Образование Пангеи

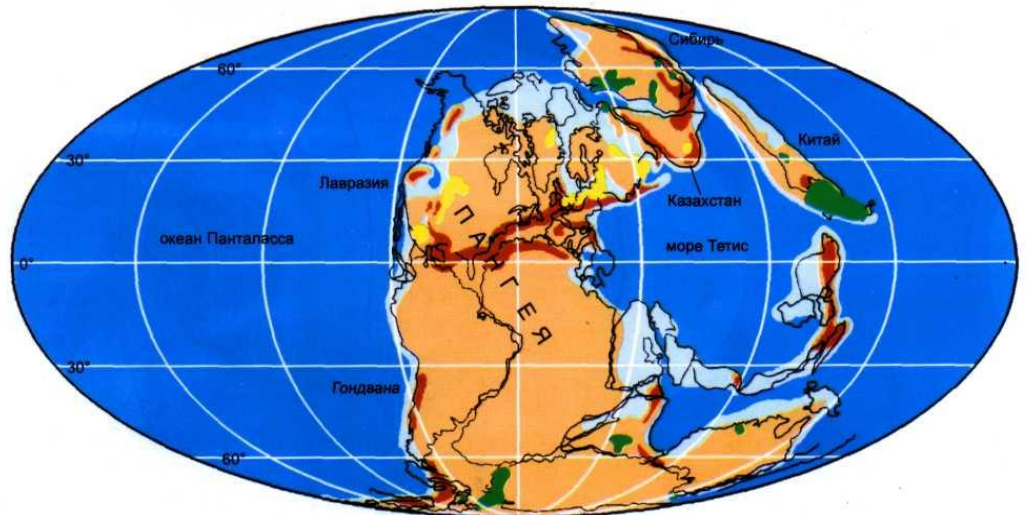
Положение континентов в позднем карбоне (300-286 млн. лет назад)



Эвапориты Уголь Низменности Горы Ледники Мелкое море Глубокое море

Схема XX

Положение континентов в поздней перми (258-248 млн. лет назад)



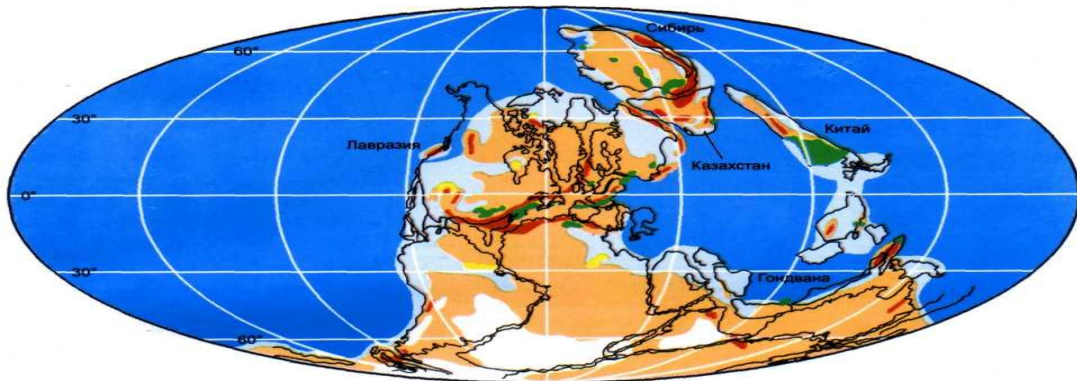
Эвапориты Уголь Низменности Горы Мелкое море Глубокое море

## Пермский период



Рис. 58. Ландшафт пермского периода (Špinař, Burian, 1973)

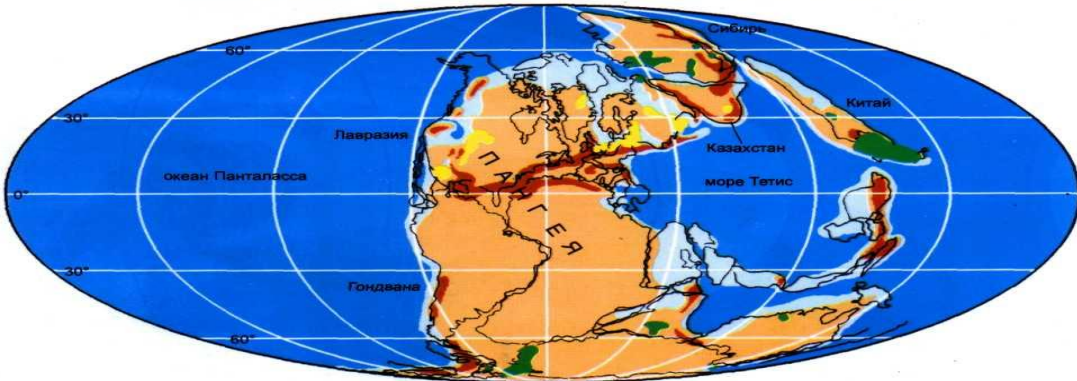
Положение континентов в позднем карбоне (300-286 млн. лет назад)



Эвапориты Уголь Низменности Горы Ледники Мелкое море Глубокое море

С х е м а XX

Положение континентов в поздней перми (258-248 млн. лет назад)



Эвапориты Уголь Низменности Горы Мелкое море Глубокое море

Сближение Сибири и Казахстана



Образование горной страны (Алтай, Саяны, Ц. Казахстан)

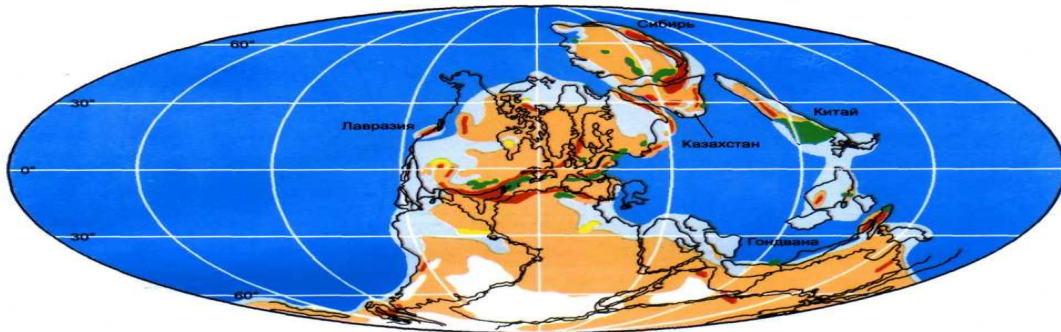


Межгорные впадины



Угольные отложения  
Песчано-глинистые  
Соленосные

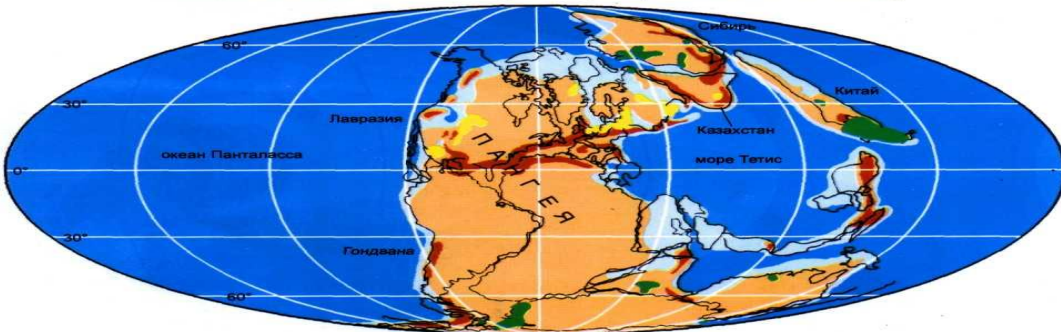
Положение континентов в позднем карбоне (300-286 млн. лет назад)



Эвапориты Уголь Низменности Горы Ледники Мелкое море Глубокое море

С х е м а XX

Положение континентов в поздней перми (258-248 млн. лет назад)



Эвапориты Уголь Низменности Горы Мелкое море Глубокое море

Закрывался Уральский океан

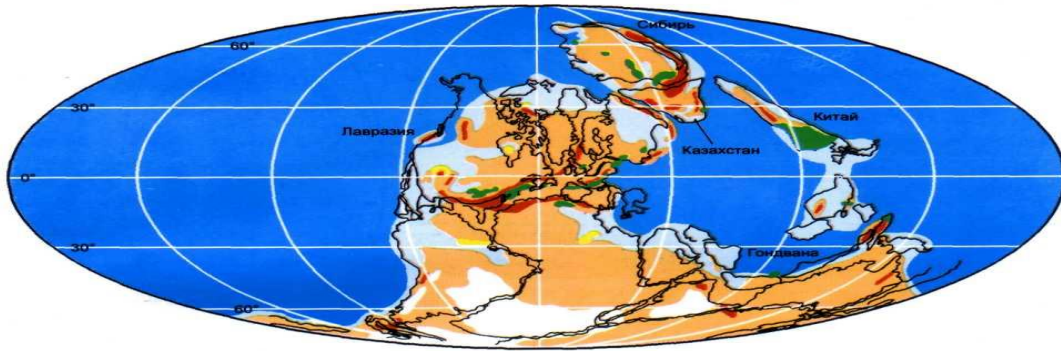


Соединял моря Панталассы и Тетис



Уральские горы

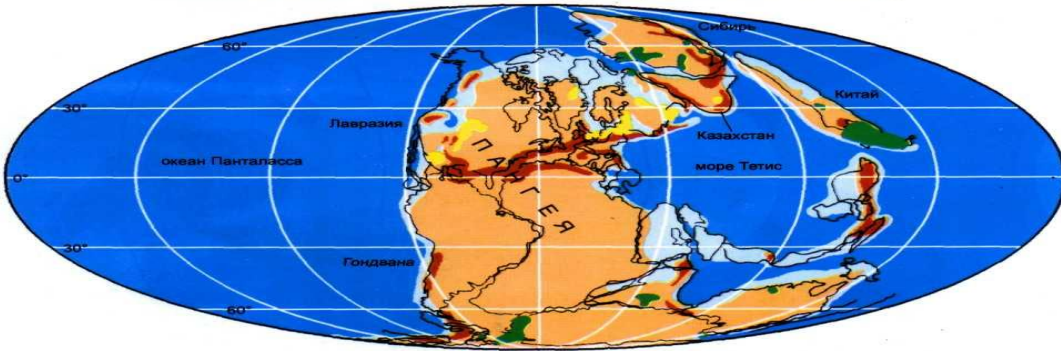
Положение континентов в позднем карбоне (300-286 млн. лет назад)



Эвапориты Уголь Низменности Горы Ледники Мелкое море Глубокое море

С х е м а XX

Положение континентов в поздней перми (258-248 млн. лет назад)



Эвапориты Уголь Низменности Горы Мелкое море Глубокое море

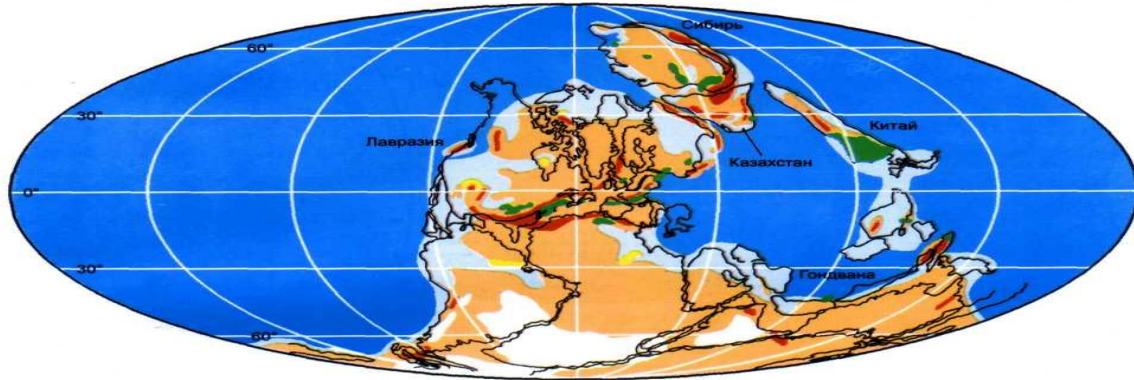
Гондвана  
приблизилась  
вплотную



Палеотетис  
превратился в  
средиземное море

Турция, Иран, Тибет  
откололись от  
Гондваны

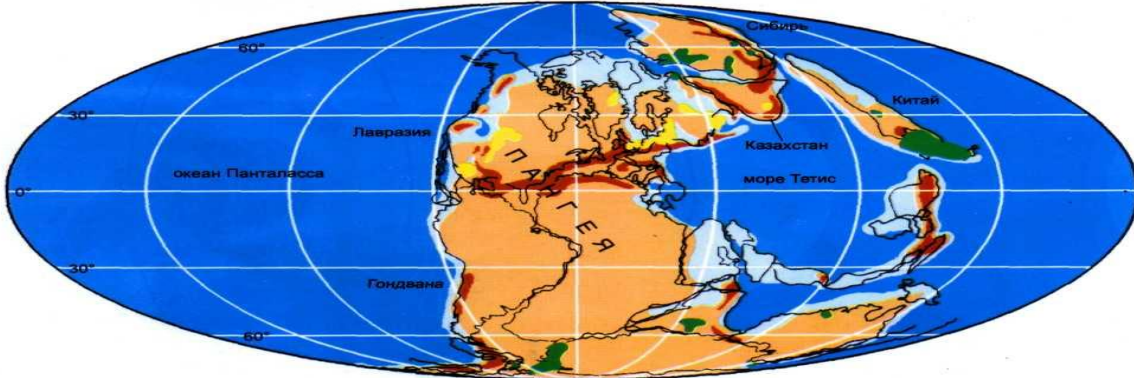
Положение континентов в позднем карбоне (300-286 млн. лет назад)



Эвапориты Уголь Низменности Горы Ледники Мелкое море Глубокое море

С х е м а XX

Положение континентов в поздней перми (258-248 млн. лет назад)



Эвапориты Уголь Низменности Горы Мелкое море Глубокое море

Узкий пролив

Тетис

Палеотетис  
замыкался

# ВТОРАЯ ПОЛОВИНА ПЕРМСКОГО ПЕРИОДА

● регрессия

↓  
моря - в солеродные  
бассейны

↓  
Гипс, доломит,  
калийная и  
поваренная соль

Завершилась герцинская складчатость



# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

- Ранний карбон - трансгрессия
- Слияние континентов
- Оледенение на Гондване
- Климатическая зональность
- Западная Европа
- ВЕП
- Донбасс
- Образование Пангеи

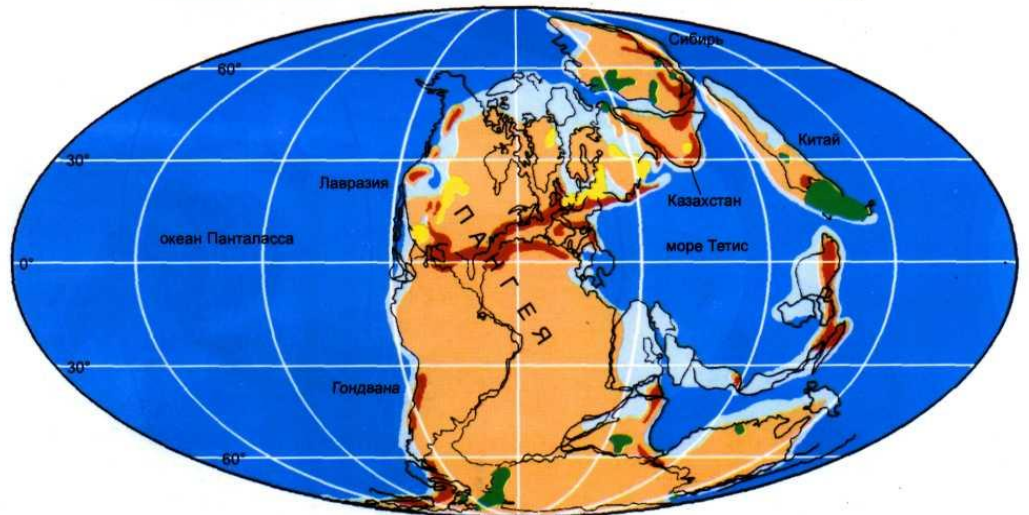
Положение континентов в позднем карбоне (300-286 млн. лет назад)



Эвапориты Уголь Низменности Горы Ледники Мелкое море Глубокое море

Схема XX

Положение континентов в поздней перми (258-248 млн. лет назад)



Эвапориты Уголь Низменности Горы Мелкое море Глубокое море