

Что отличает палеонтологию от других биологических наук?





# Предмет: окаменелости = ископаемые остатки



Субфоссилии

Настоящие окаменелости

Следы жизнедеятельности

Уменьшение количества биологической информации



# Субфоссилии



Source: International Permafrost Association, 1998. Active-Layer Permafrost System (CAPS), version 1.0.





Preserved Megalapteryx foot, Natural History Museum



раковина



ядро



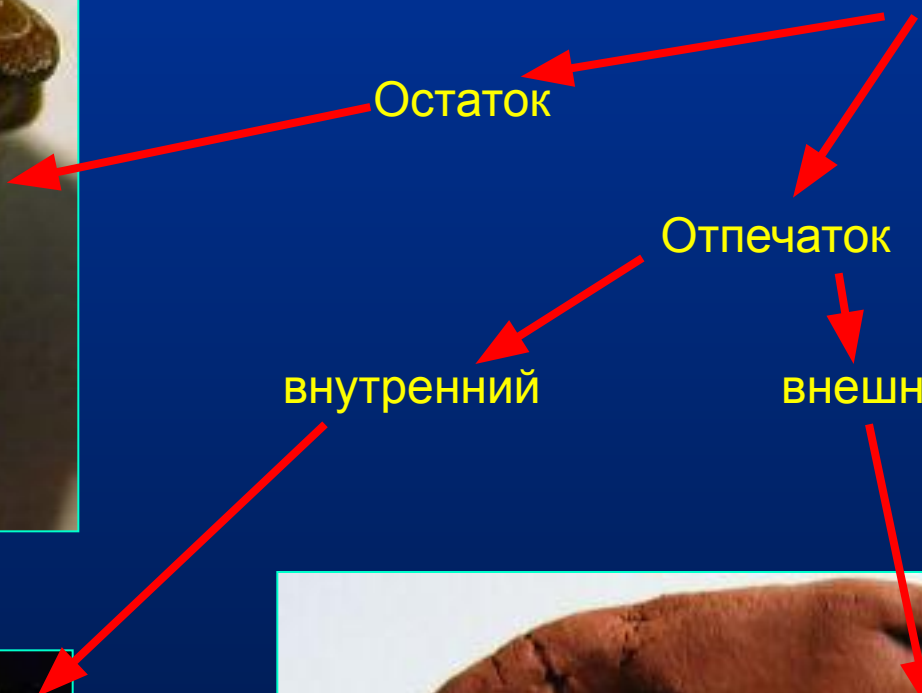
Настоящие окаменелости

Остаток

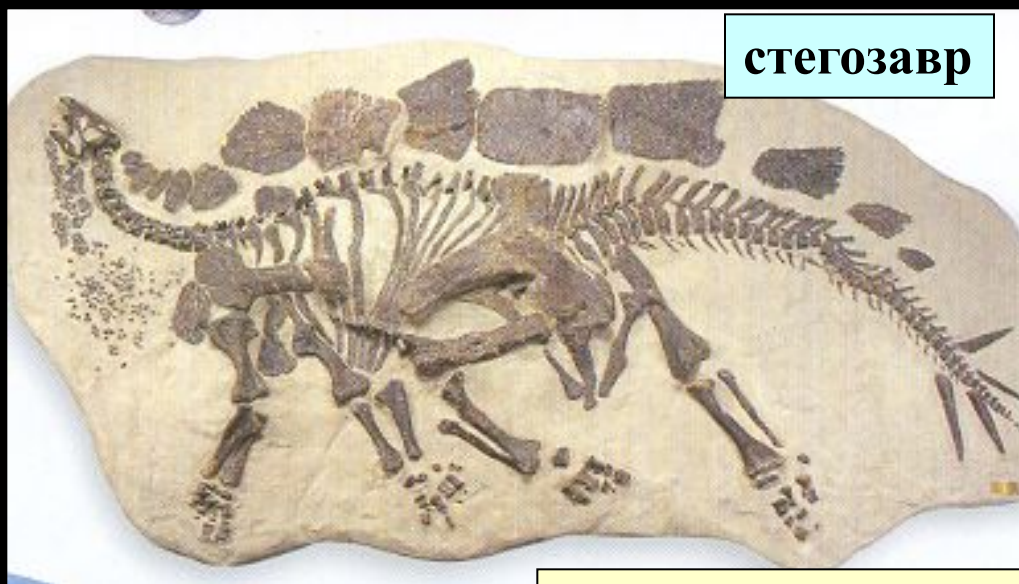
Отпечаток

внутренний

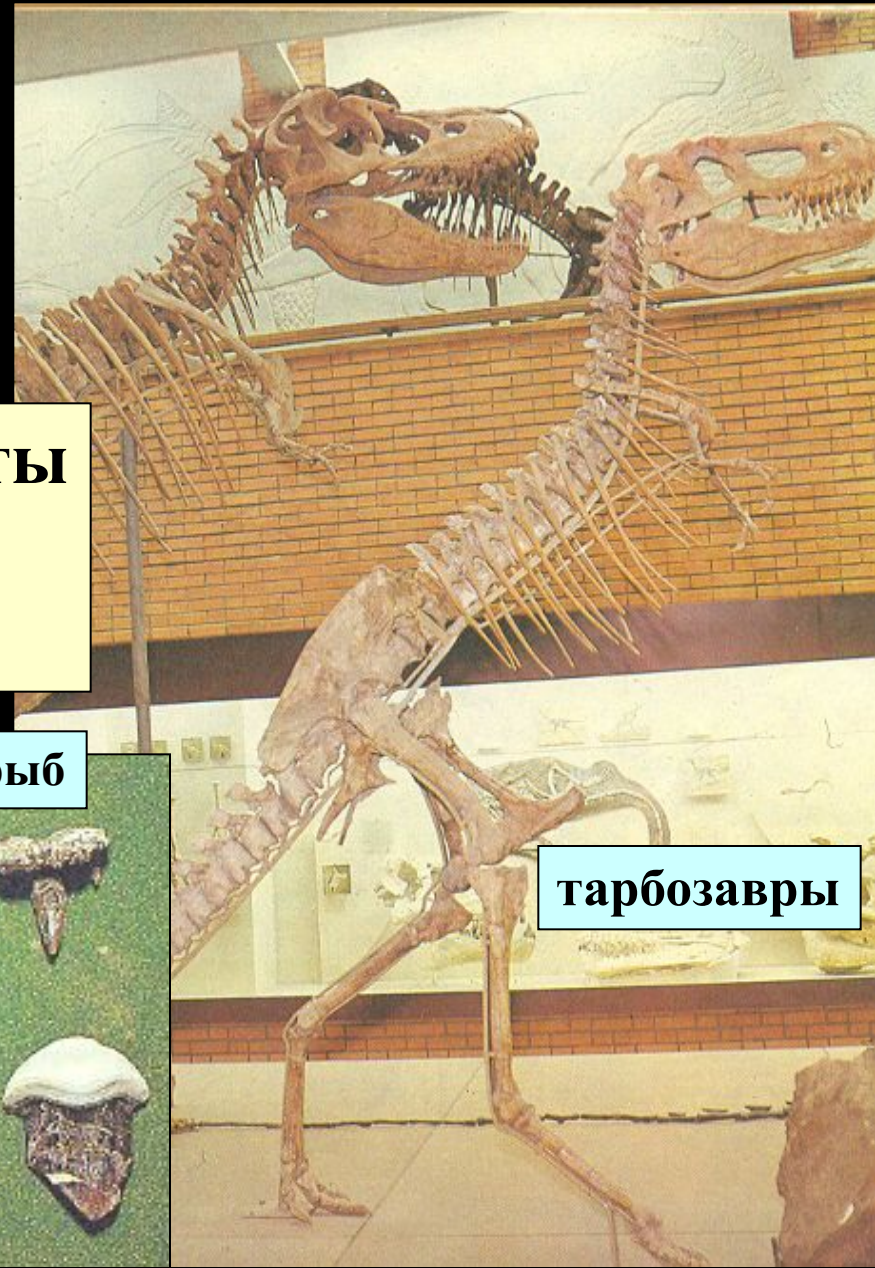
внешний



стегозавр



**ПОЛНЫЕ СКЕЛЕТЫ  
ПОЗВОНОЧНЫХ  
И ИХ ЧАСТИ**

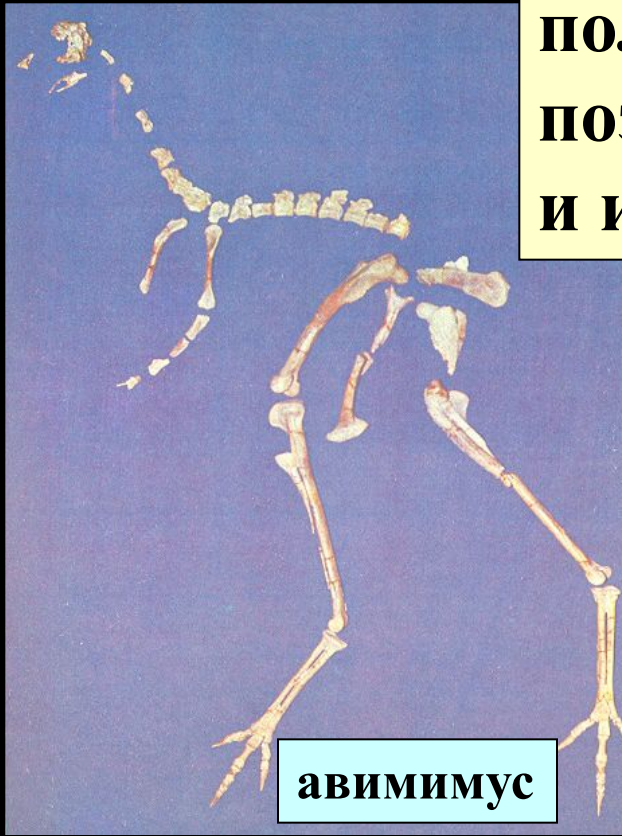


тарбозавры

зубы хрящевых рыб



авимимус



**брахиоподы**



**трилобит**



**скелеты  
беспозвоночных**

**марелла**



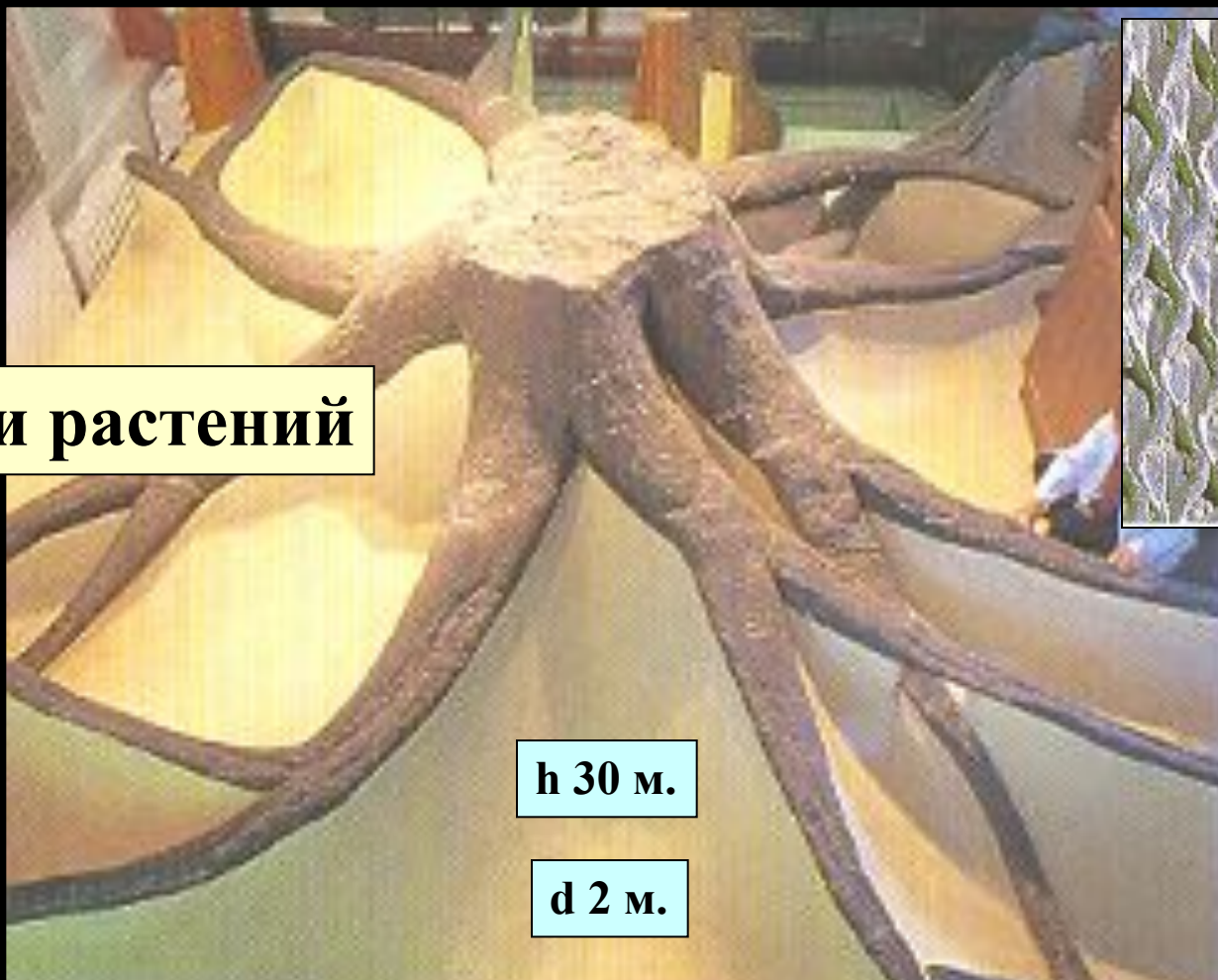
**хиолиты**



**ракоскорпион**



## Части растений



h 30 м.

d 2 м.



кора

окаменевшие корни лепидедондрона



**юра (около 200 млн. л.)**



**палеоген  
(> 50 млн.л)**



**кузнечик  
в смоле (40 млн.)**

**захоронение в янтаре**

**насекомые, части растений**



Эоцен-олигоцен  
(35-40 млн.л)



миоцен  
(15 млн.л)

Мелкие позвоночные

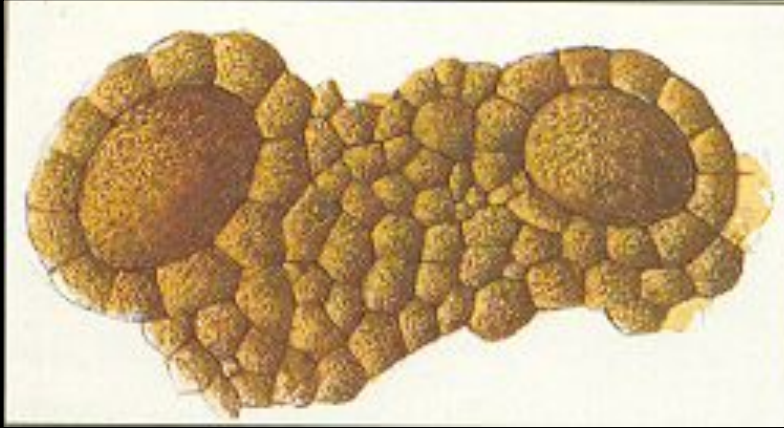
# Полости, слепки, ядра



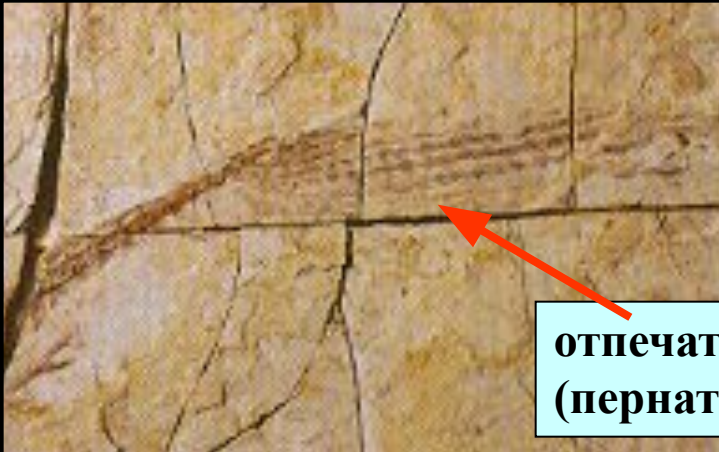
# Отпечатки



отпечатки растений



**отпечатки шкур  
(динозавры)**



**отпечатки оперения  
(пернатые динозавры)**



**дикинсония (до 1,5 м)**



**медуза**



**чарния**



**археаспис (1 см.)**

**отпечатки  
мягкотелых**

**эдиакар (более 600 млн. л)**



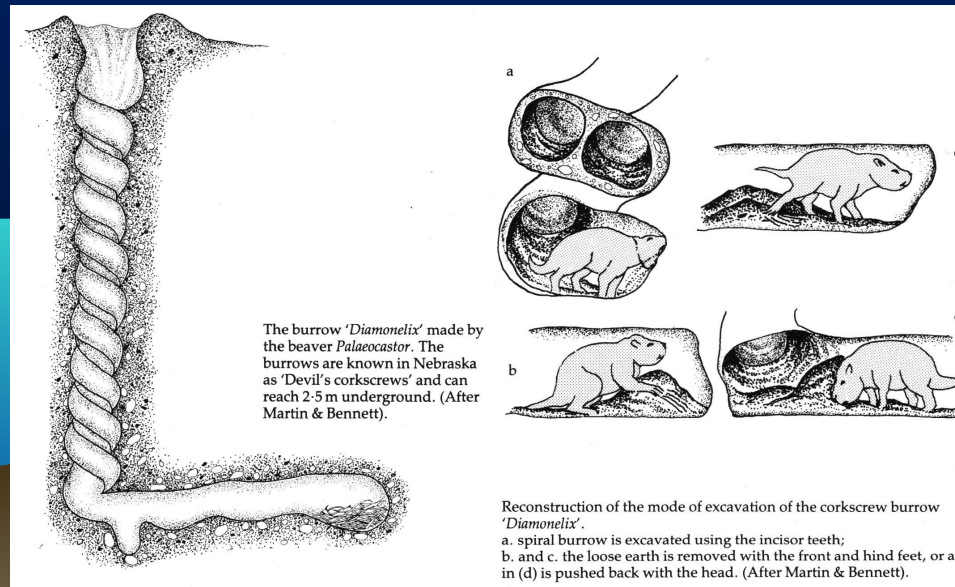
**вендия (2 см.)**

# Следы жизнедеятельности

## Следы, ходы и норы



*Diamonelix*





## Копролиты и гастролиты



**членистоногое**



**ордовик (450 млн. л)**



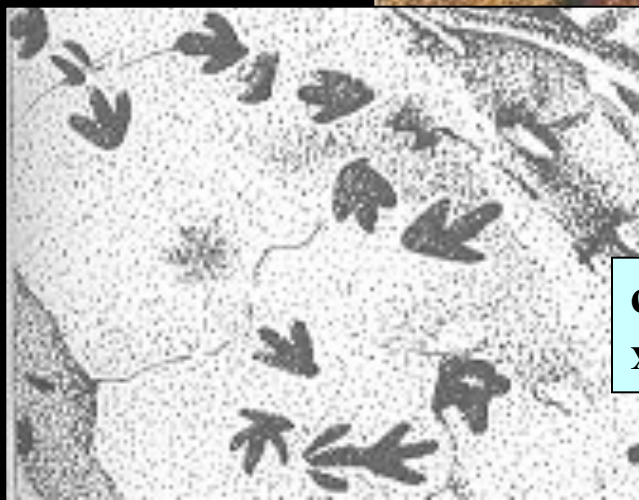
**динозавры (мел С. Америки)**



**следы движения**



**мегатерий (плейстоцен Ю. Ам)**



**стаяка мелких хищных динозавров**

# Что могут рассказать окаменелости (=ископаемые)?

- Где и когда жил организм
  - Анатомия (строение) организмов
  - Родственные связи (филогения)
  - Место в экосистеме
  - Поведение
- 
- и многое другое....



# фактические данные о

## размножении



яйца динозавров  
От этих яиц мелового периода, найденных в Китае, сохранилась жесткая минерализованная скорлупа.

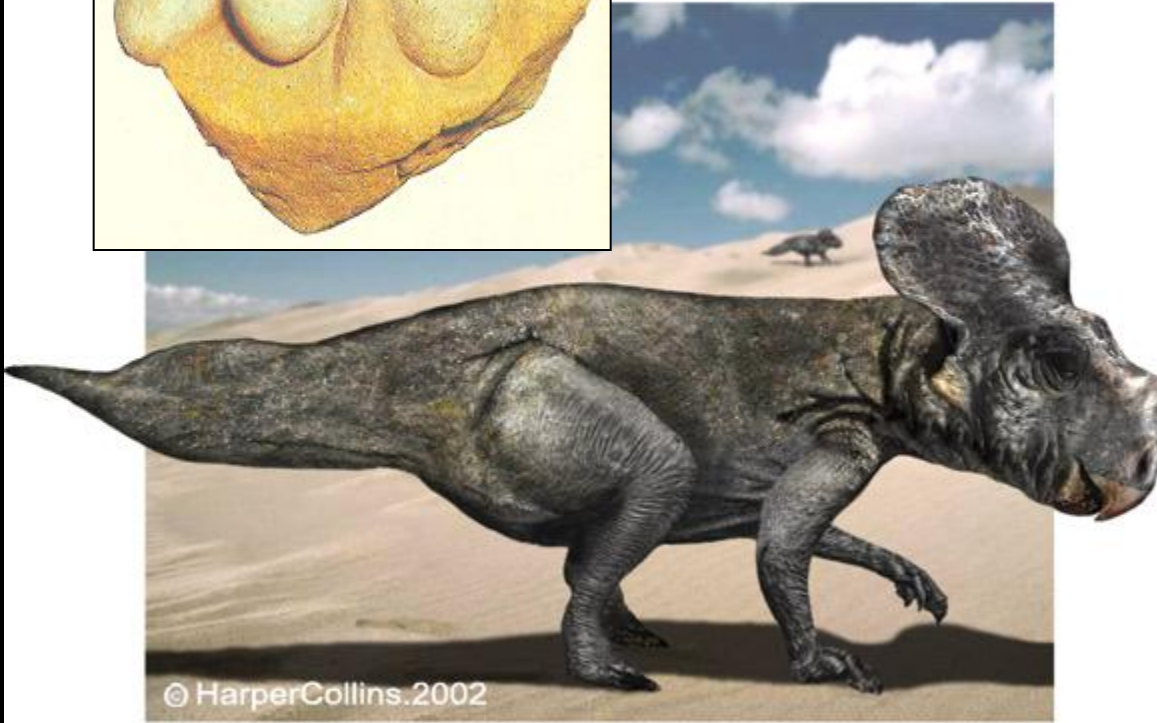
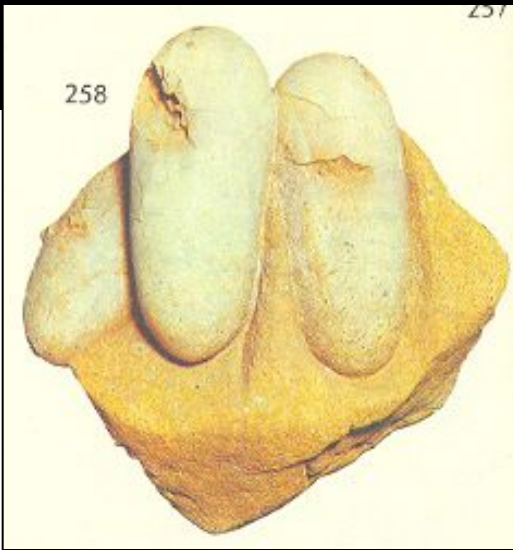
яйца и скорлупа



эмбрионы



гнезда



**Protoceratops**



**Oviraptor**



**Oviraptor**

# **Dromaeosauridae**



***Dromaeosaurus***

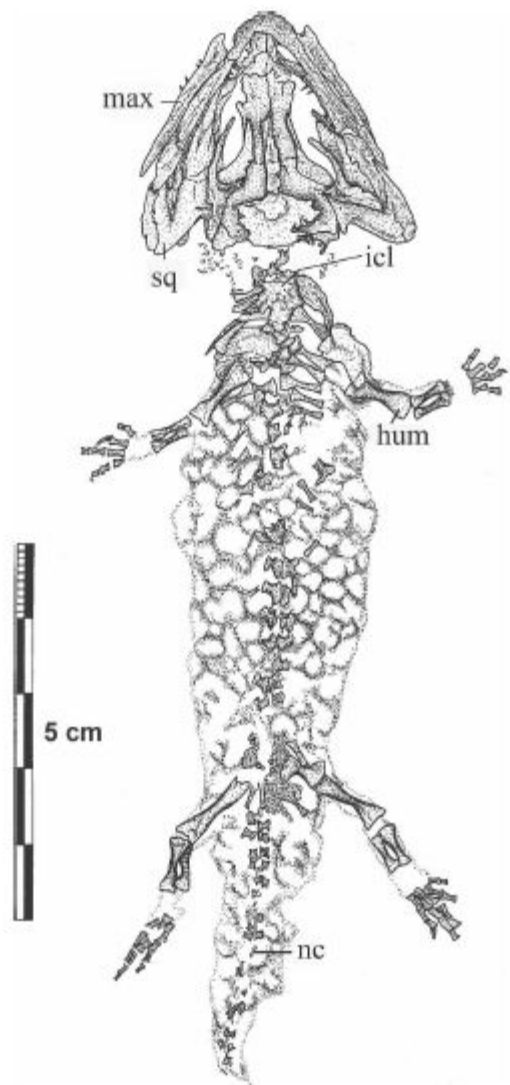


FIGURE 3. *Melanerpeton tenerum* in ventral view, NHMS-WP 3444a. Note the colored skin pattern of the thoracic and caudal regions, and the beginning fore and hind limb. Abbreviations: hum, humerus; icl, interclavicle; max, maxilla; nc, notochord; sq, squamosal.

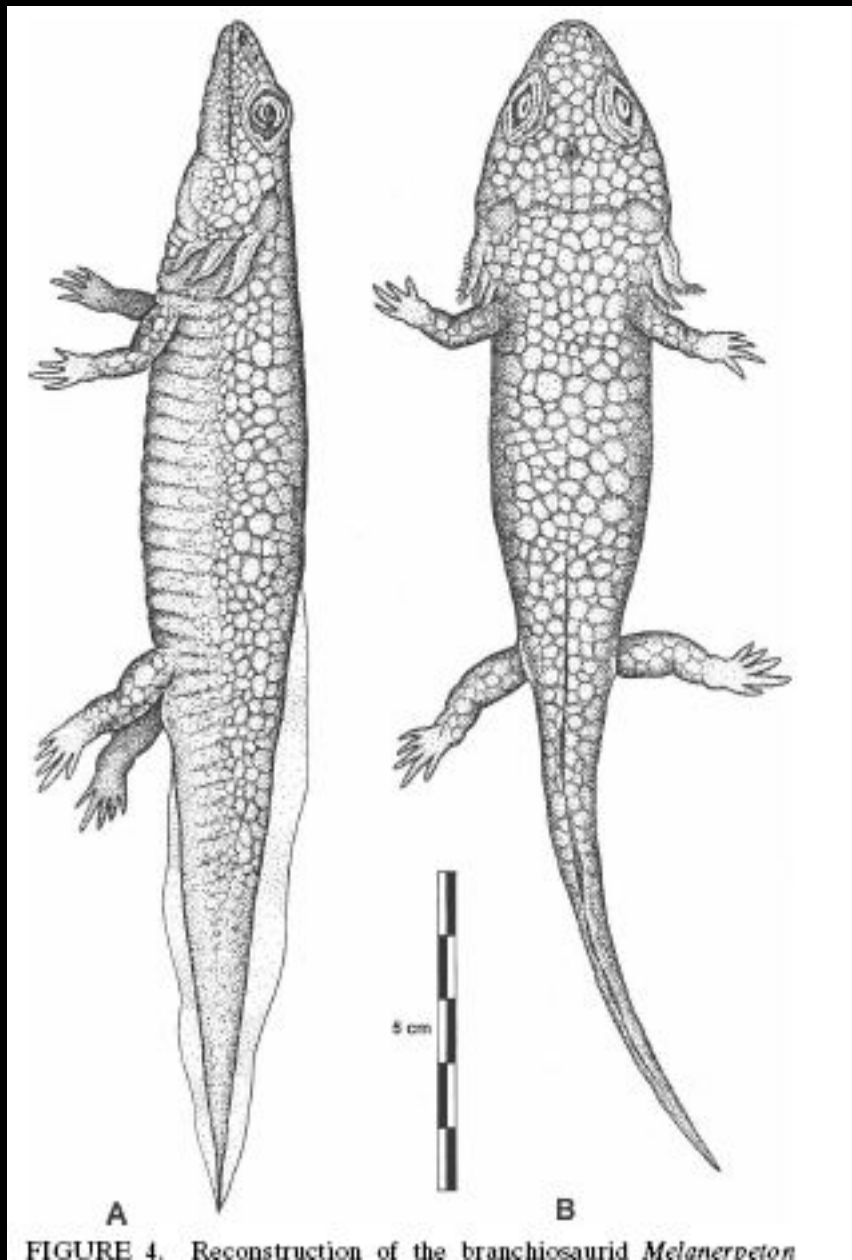


FIGURE 4. Reconstruction of the branchiosaurid *Melanerpeton*

**Древняя амфибия, пермь**

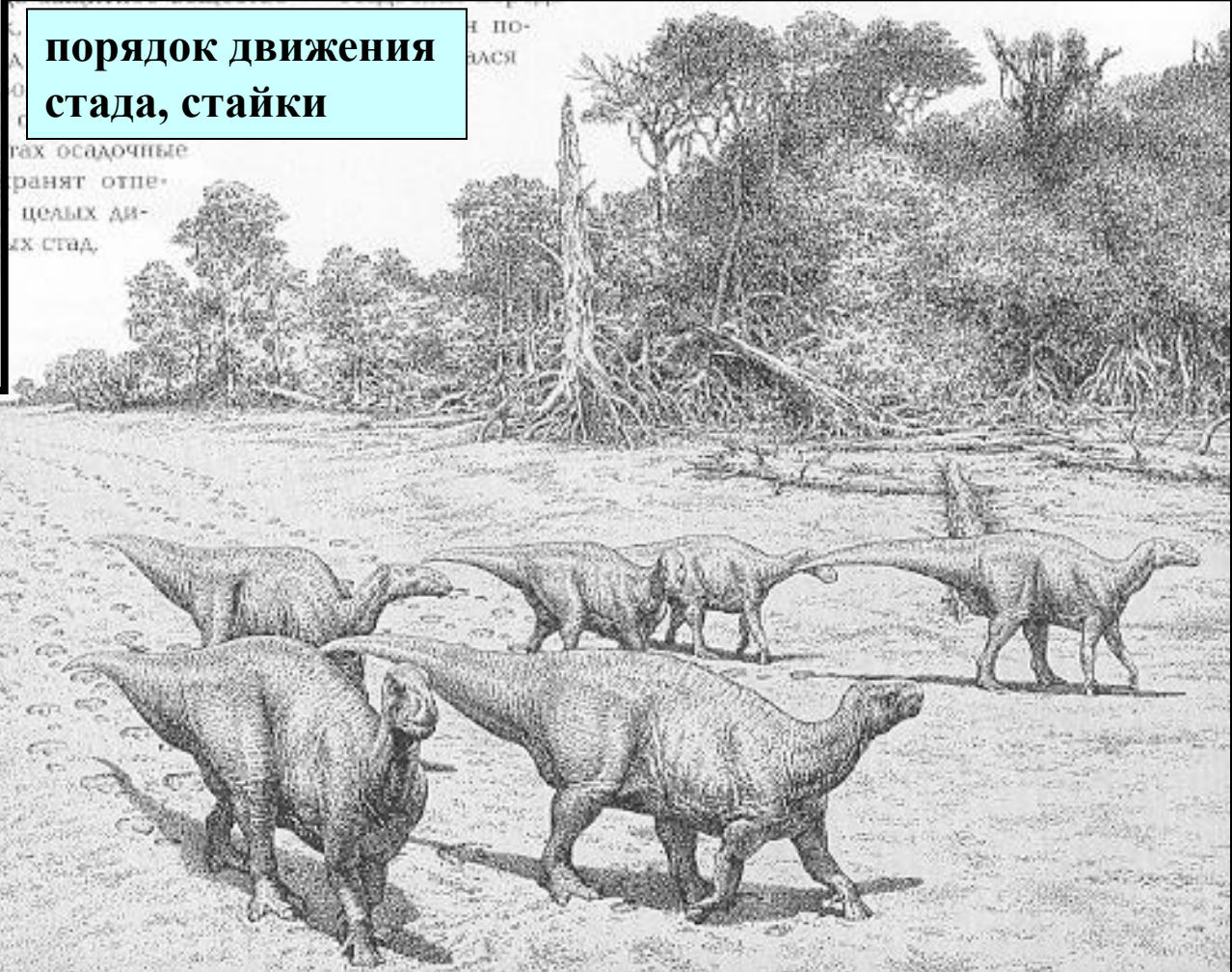


**преследование  
хищником**

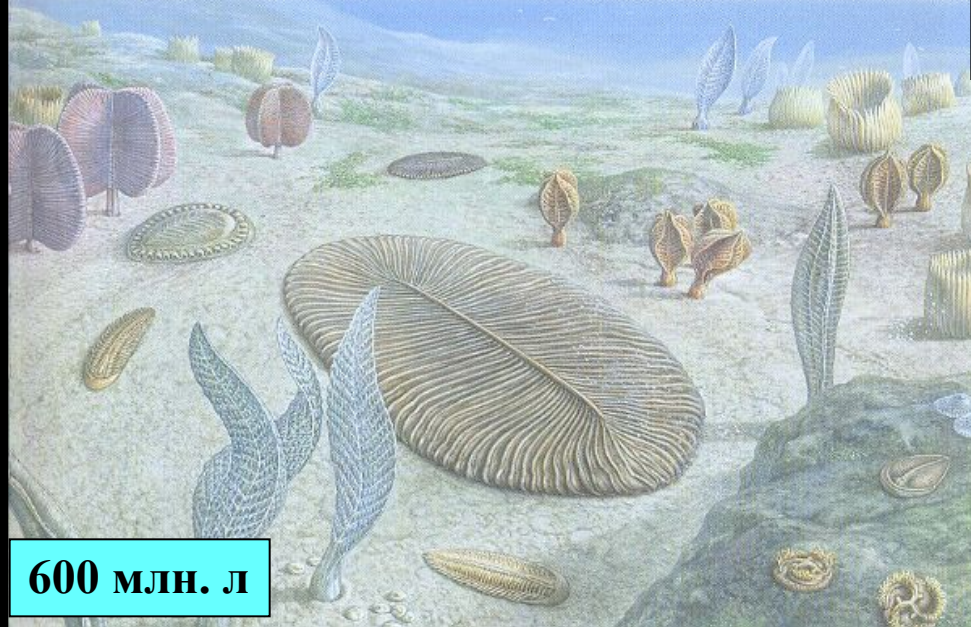


**реконструкция по следам**

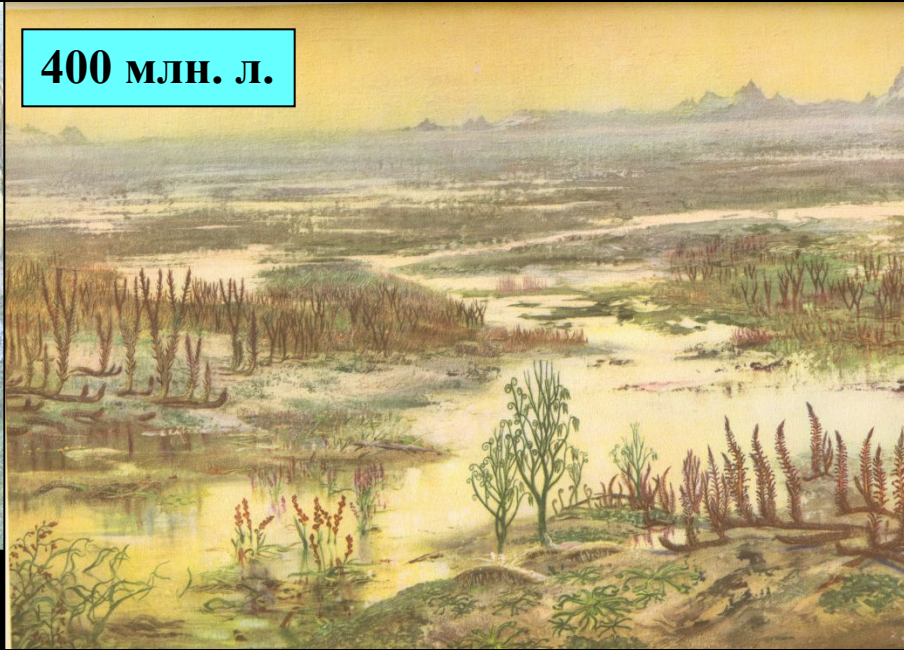
**порядок движения  
стада, стайки**



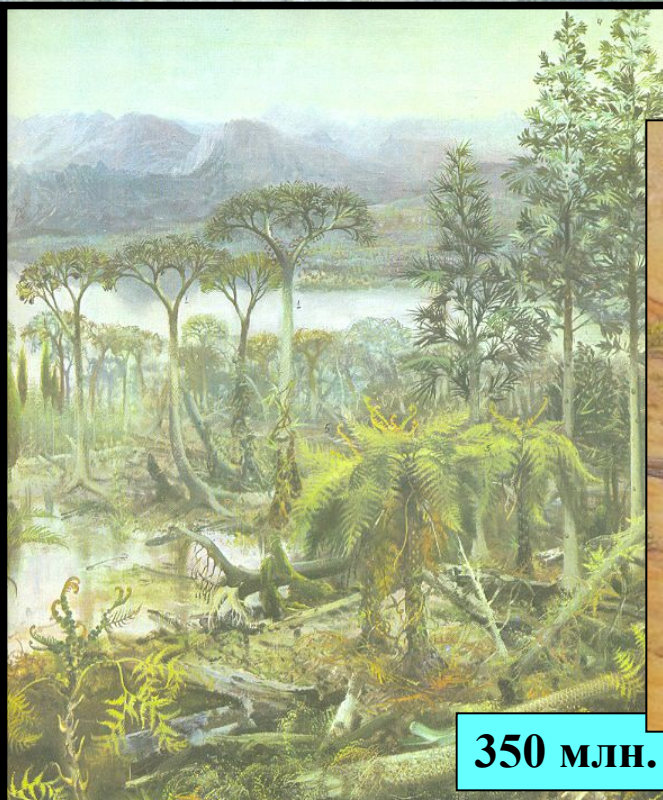
# формирование сообществ организмов



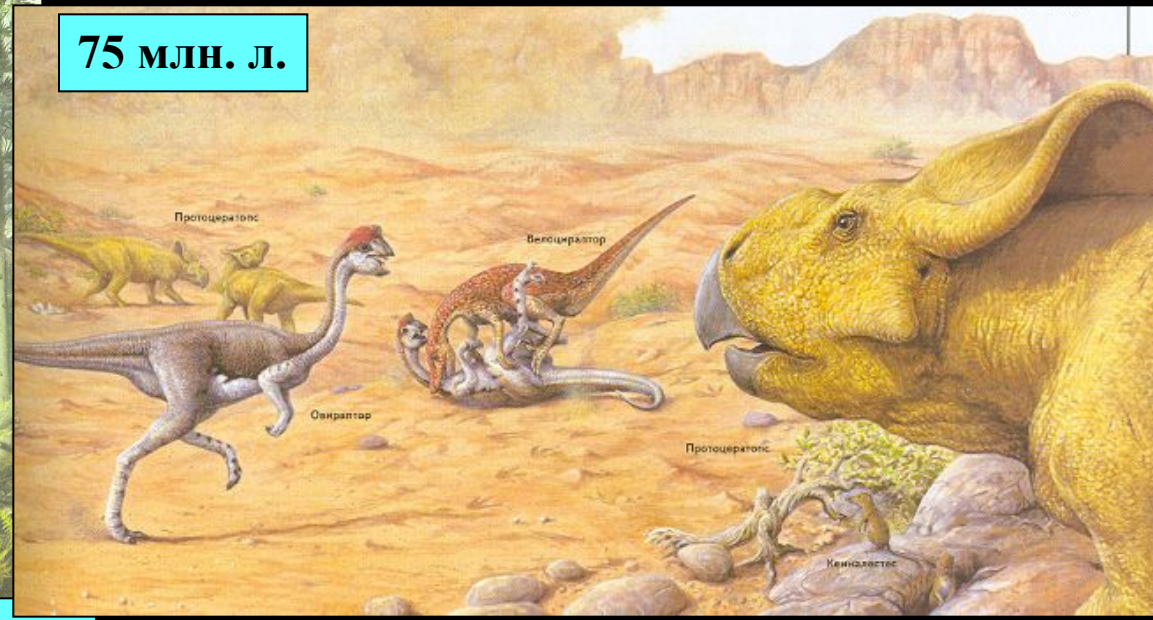
600 млн. л.



400 млн. л.



350 млн. л.



75 млн. л.

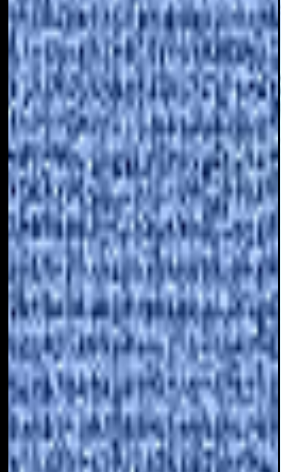
Протоцератос

Велосиратор

Овираптор

Протоцератос

Кемналястес



**разрыв ареалов современных животных и кажущийся разрыв находок вымерших животных**

**ДИЦИНОДОНТЫ**



**возникновение и исчезновение мостов между континентами**



**Азия**

**С. Америка**

**изменение уровня океана**

**венд**



**мел**

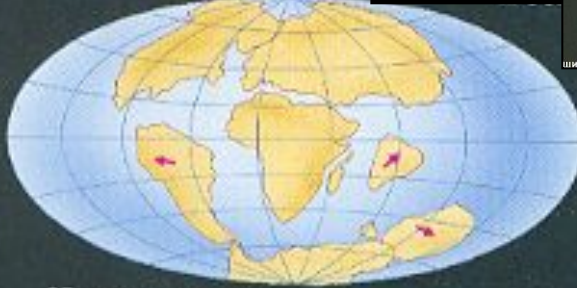
**палеоген**



200 млн. лет назад



135 млн. лет назад



65 млн. лет назад

- Зона столкновения
- Срединно-океанический хребт
- Трансформный разлом



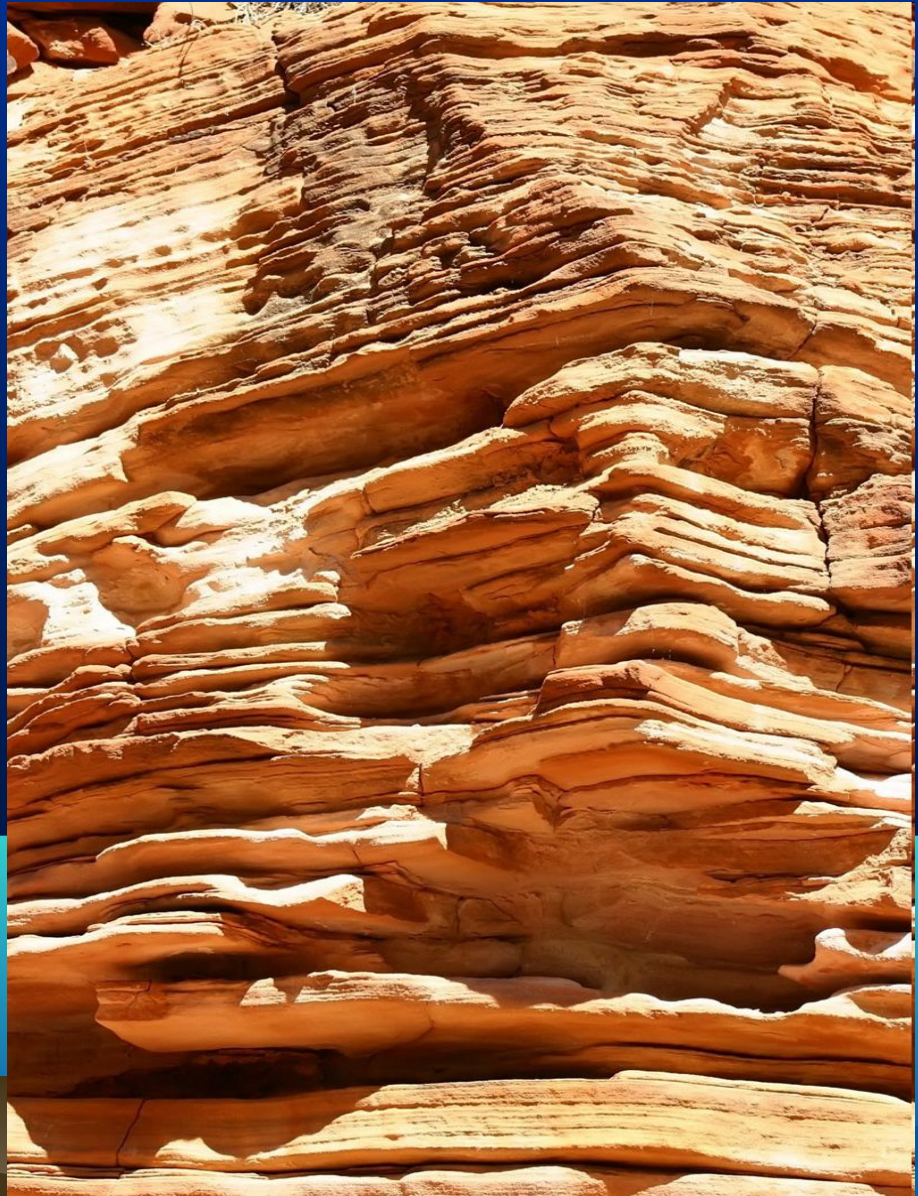
**изменения в положении материков**

# Где искать окаменелости?

Изверженные (вулканические)  
породы

Метаморфические породы

Осадочные породы

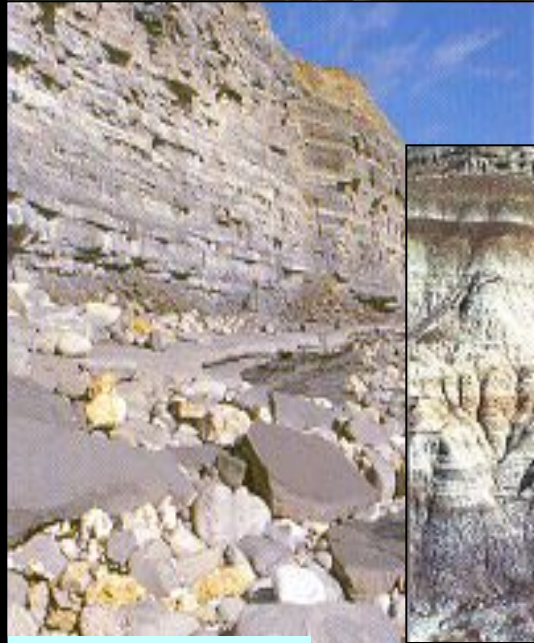




**мел Англии**

**докембрий Канады**

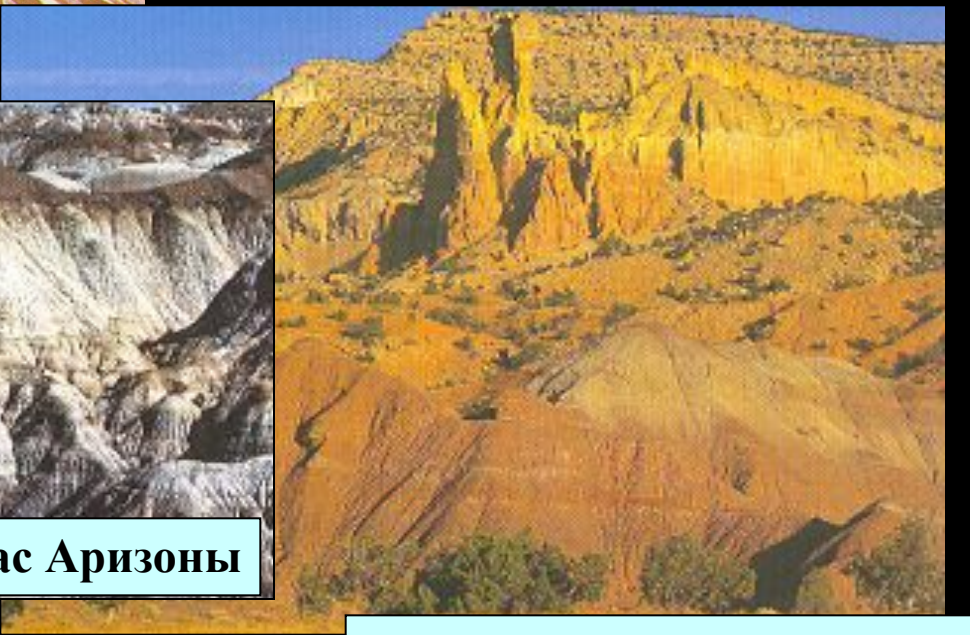
**Выходы пород в разных частях Земли**



**юра Англии**



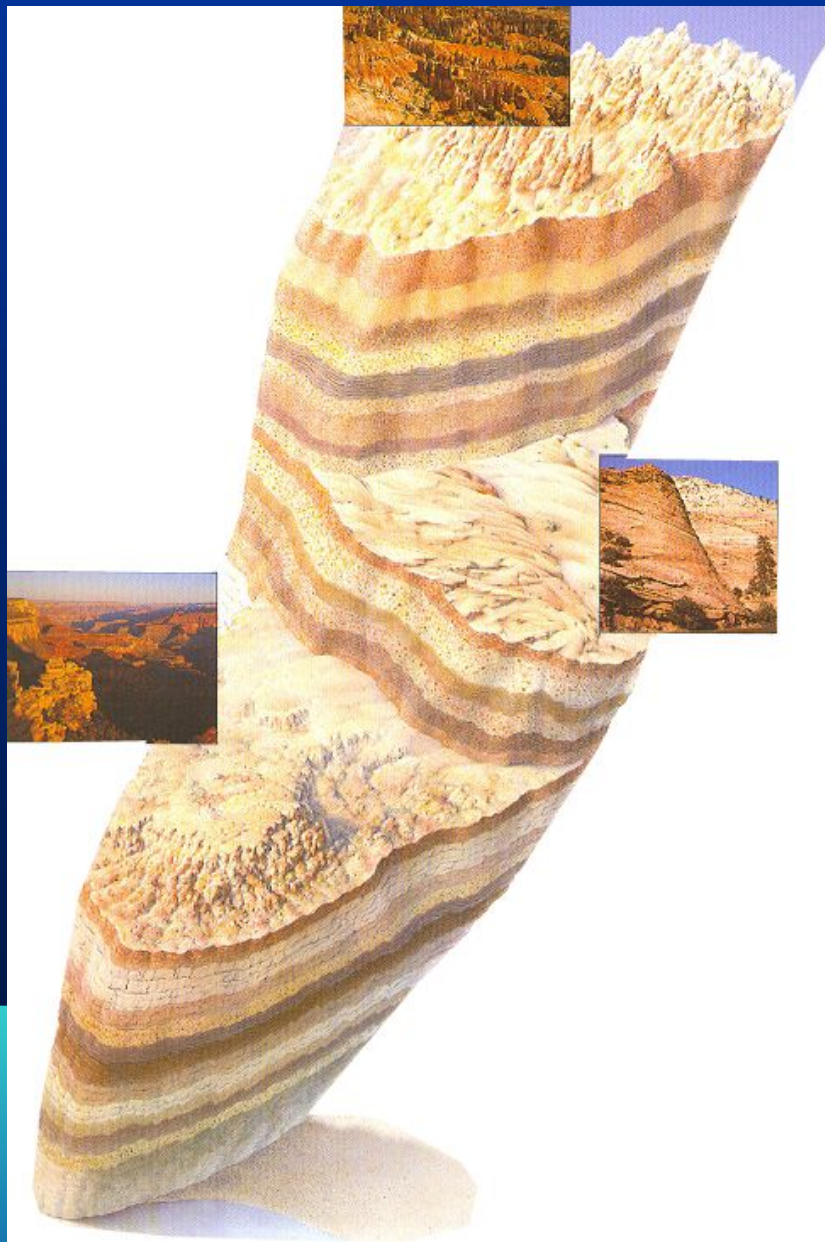
**триас Аризоны**



**триас-юра-мел С. Америки**



**Слои осадков**

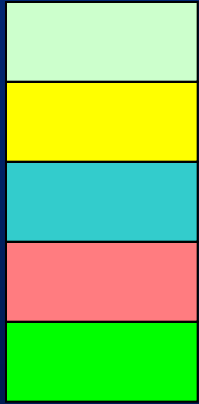


**ныне**

**начало**

# Палеонтологическая летопись

ЛИСТЫ КНИГИ



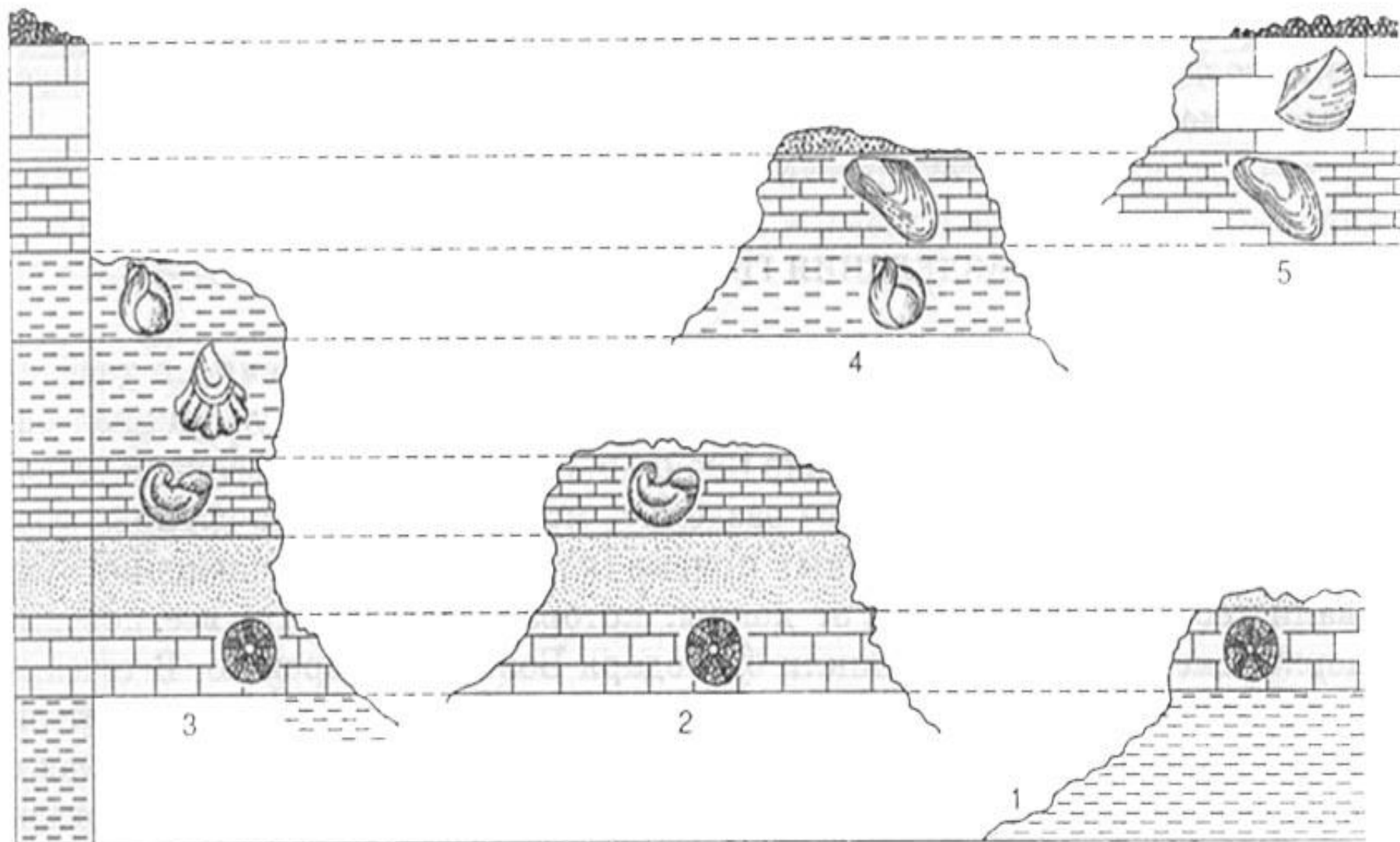


# Определенные фоссилии в определенных слоях!!!

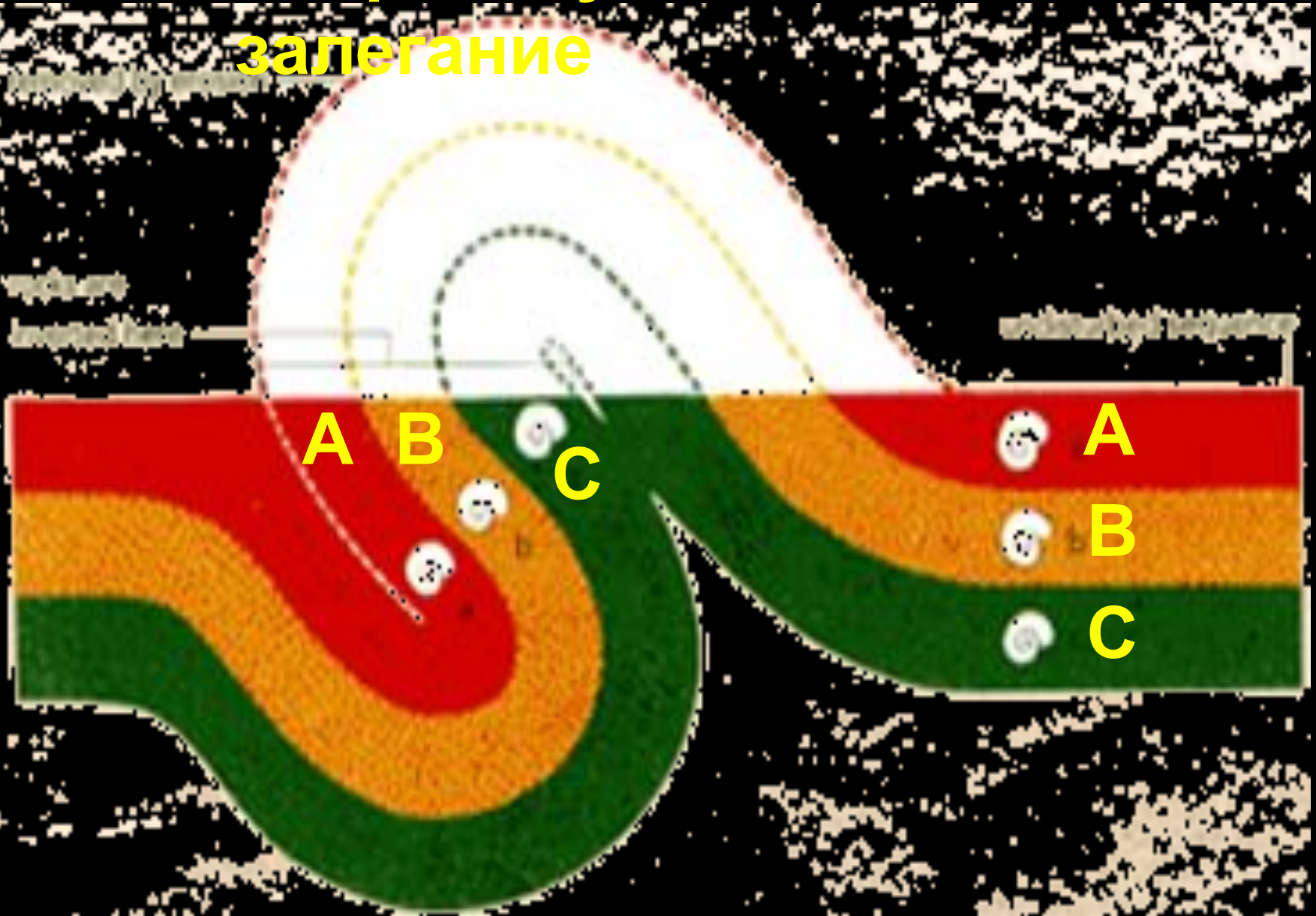
Более древние слои залегают более глубоко

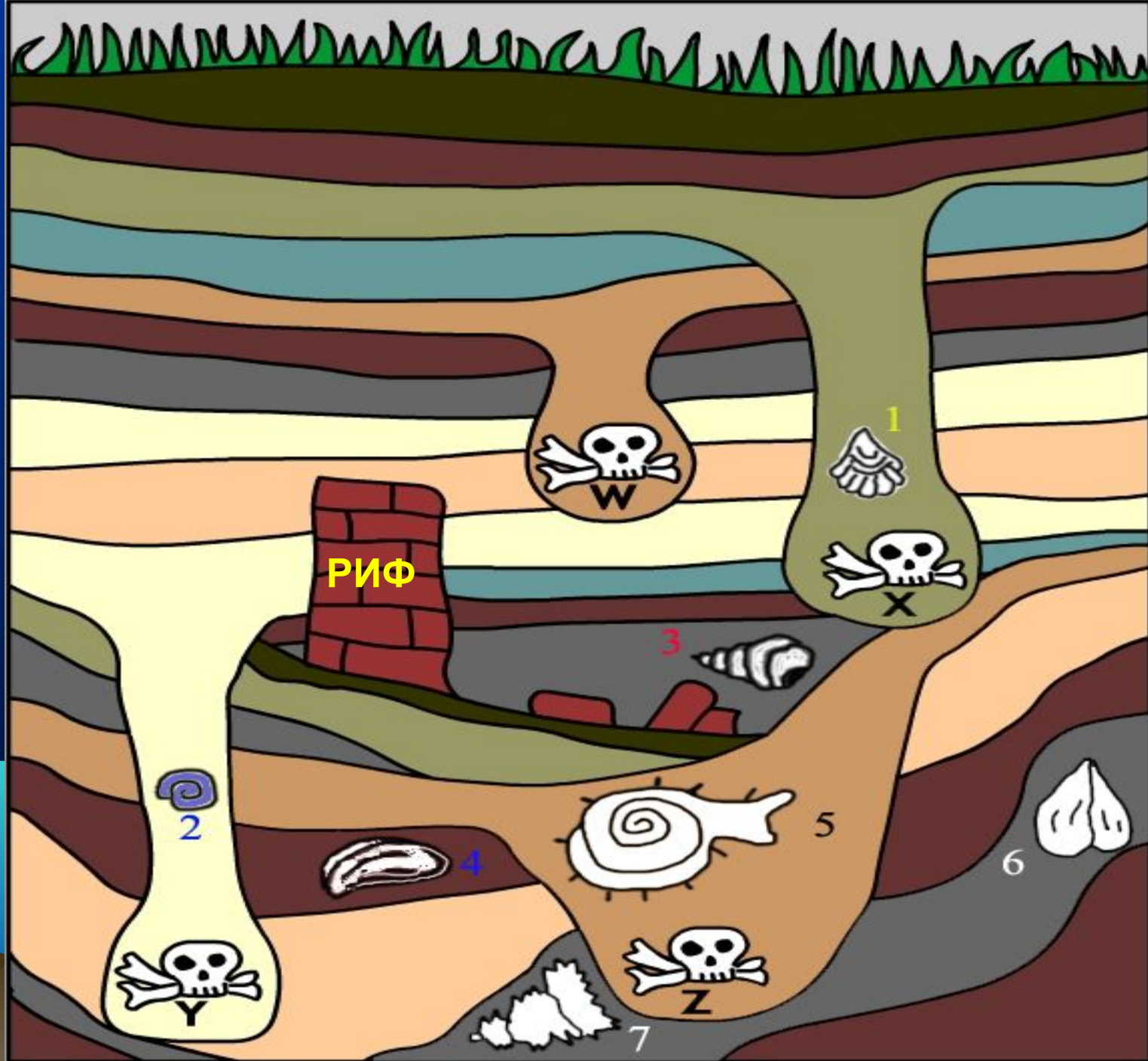
Слои, с остатками одних и тех же животных или растений, образовались в одно и то же время

# Корреляция



# Запрокинутое залегание





# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗРАСТА

**Относительный возраст**  
(последовательность залегания)

**Абсолютный возраст**

# Криптозой и фанерозой

фанерозой  
= ок. 600 млн.

криптозой  
= 4 млрд.

всего 4,5 – 5 млрд.

прямые данные летописи

«МОЛЧАЩИЕ СЛОИ»

первоначальное деление

# эры

# периоды

кайнозой

четвертичный Q

неоген N

палеоген Pg

мел K

мезозой

юра J

триас T

пермь P

палеозой

карбон C

девон D

силур S

ордовик O

кембрий E

6/7 истории Земли



**периоды**

**млн. л.**

**359**

**ЭПОХИ**

**слои осадков и  
время существования**

**ДЕВОН**

**416**

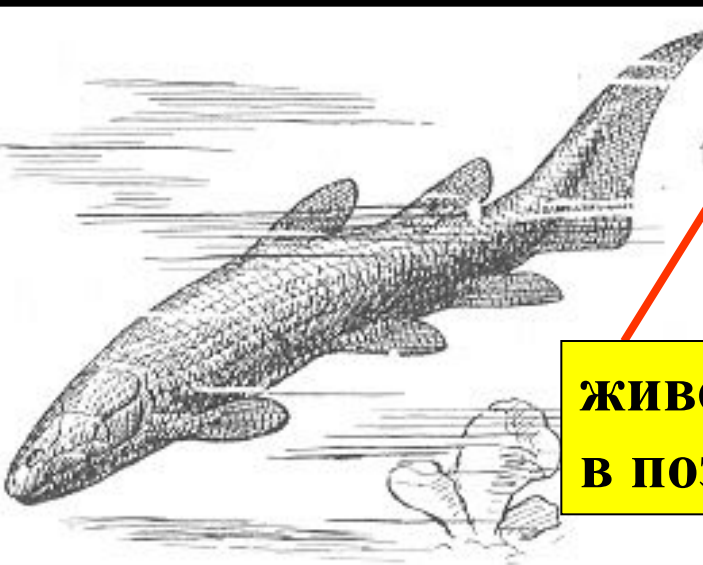
**верхний или поздний (D3)**

**средний (D2)**

**нижний или ранний (D1)**

**челюсть найдена  
в слоях верхнего  
девона (D3)**

**животное существовало  
в позднем девоне (D3)**



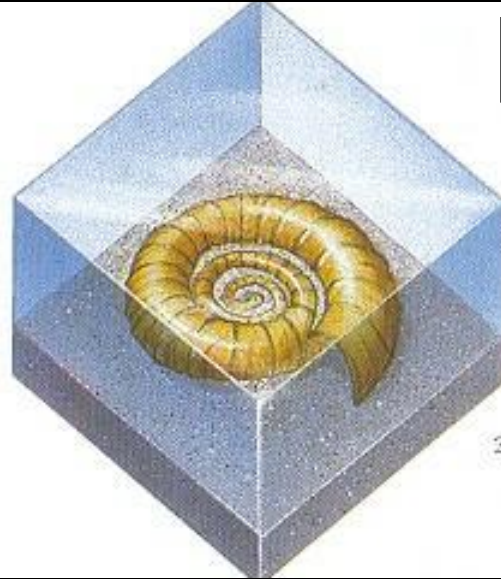


# Тафономия – наука об образовании фоссилий

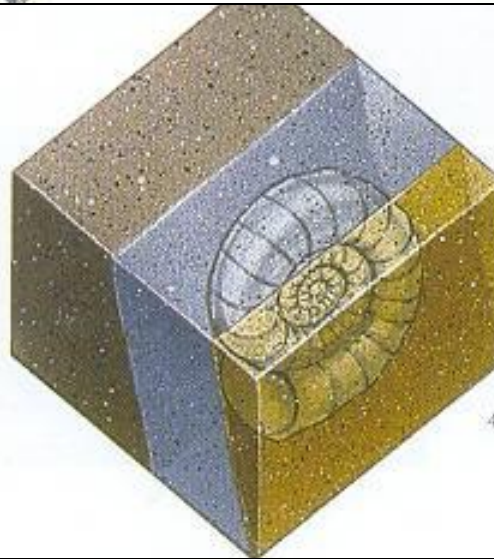
жизнь аммонита



смерть



погребение  
в осадках  
данной эпохи



минерализация

перекрывание осадками  
следующей эпохи

выход слоя захоронения  
на поверхность

**КОНЕЦ**