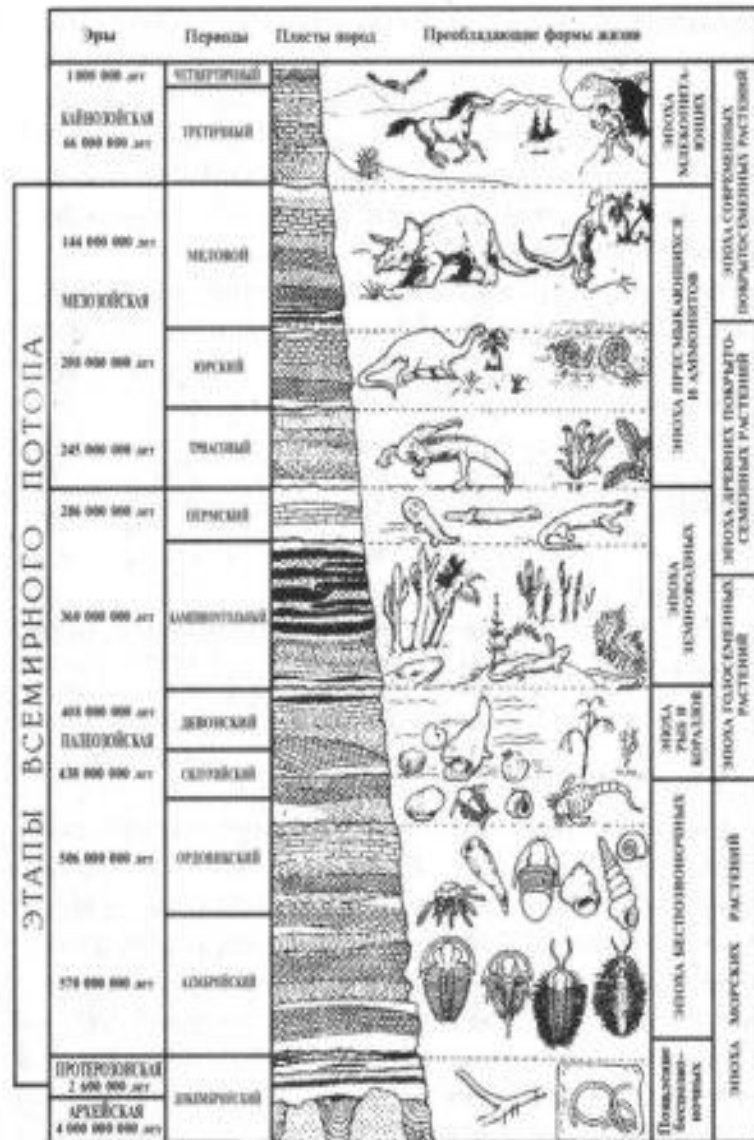


Развитие жизни на Земле в различные периоды

Геохронологическая шкала



Геохронологическая шкала
в соотношении с этапами Всемирного Потопа

- Геохронологическая шкала - шкала времени, показывающая **последовательность** основных этапов геологической истории Земли.
- Граница каждой из четырех крупных эр ознаменована резким **изменением характера ископаемых окаменелостей**.

Этапы развития жизни

```
graph TD; A[Этапы развития жизни] --> B[Криптозой]; A --> C[Фанерозой]; B --> D[Катархей]; B --> E[Архей]; B --> F[Протерозой]; C --> G[Палеозой]; C --> H[Мезозой]; C --> I[Кайнозой];
```

Криптозой

Катархей

Архей

Протерозой

Фанерозой

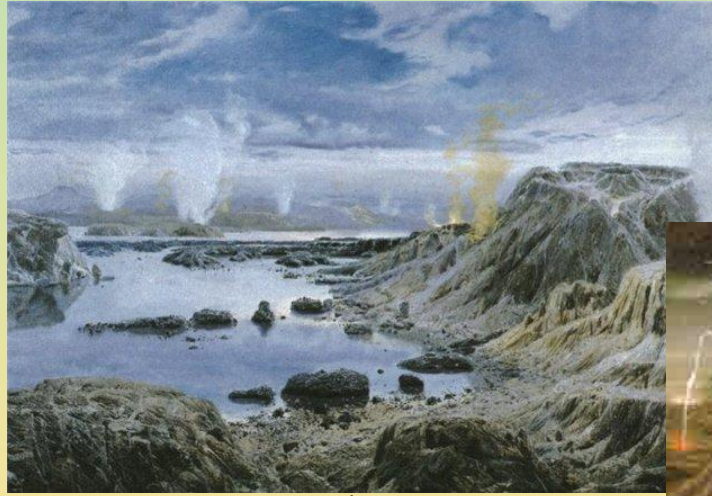
Палеозой

Мезозой

Кайнозой

Катархейская эра

- Начало: 4500млн. лет назад
- Климат: безжизненная Земля, окутанная ядовитой для живых существ атмосферой, лишенной кислорода; гремели вулканические извержения, сверкали молнии, жесткое ультрафиолетовое излучение пронизывало атмосферу. Образование первичного бульона.



Архейская эра (архей)

- **Начало:** 3500 млн. лет назад
- **Климат:** активная вулканическая деятельность, бескислородные условия жизни в мелководном море, развитие кислородной



Господство прокариот, анаэробных гетеротрофов (?)

Появление автотрофов (?): хемоавтотрофов (?) и фотоавтотрофов (?).

1. Появление фотосистемы -1, использовавшей H... в качестве донора электронов и водорода. (Зеленые бактерии).



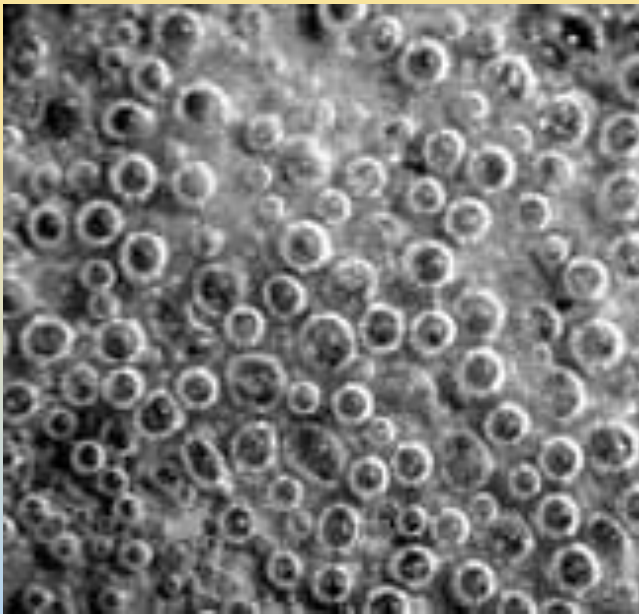
2. Появление фотосистемы -2, использующей H₂O в качестве донора электронов и водорода. (Сине-зеленые).



Накопление кислорода, появление аэробных организмов. Появление водорослей.

Обитатели архея

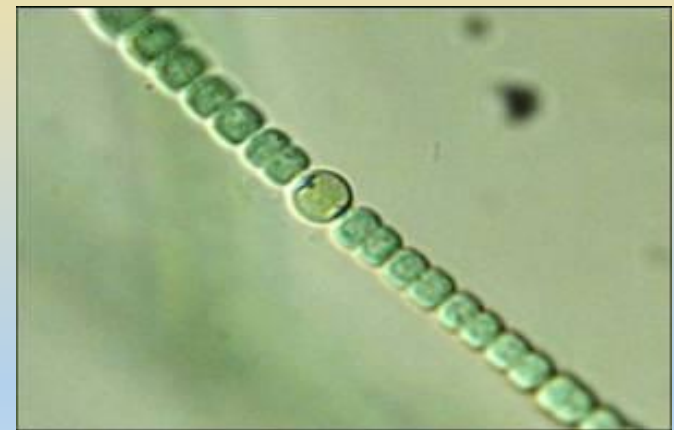
- Бактерии
- Одноклеточные водоросли



Цианобактерии



Болото с цианобактериями (виден выделяющийся газ)



Колония сине – зеленых водорослей

Архейская эра

- Продолжалась около 1 млрд. лет (от 3500 до 2500 млн. лет)
- Образование графита
- Остатков органической жизни немного

Живые организмы **архея** представлены сначала **анаэробными прокариотами**, позже **сине-зелёными**.

Фотосинтез сине-зелёных – важнейший АРОМОРФОЗ архея.

Важным ароморфозом является появление у пурпурных и зелёных серобактерий фотоавтотрофного типа питания, они стали использовать **энергию света** для синтеза органических в\в. Донором водорода служил сероводород, при фотосинтезе выделялась сера. Эта фотосистема получила название **фотосистема – 1**.



Ещё более важным ароморфозом стало появление сине-зелёных (цианобактерий) с **фотосистемой-2**, способной использовать в качестве донора водорода воды. Анаэробные прокариоты сменяются аэробными бактериями-окислителями. Фотосинтез сине - зелёных сопровождается накоплением кислорода в атмосфере и образованием озонового экрана.

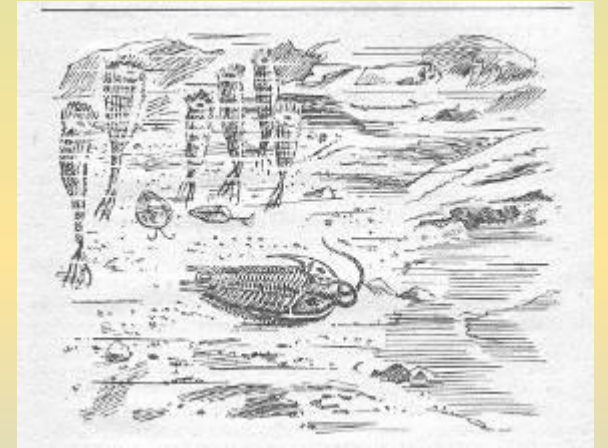


Кислород в атмосфере остановил процесс абиогенного синтеза органических соединений, но в протерозое приведёт к появлению энергически более выгодного процесса-дыхания.

Протерозойская эра (протерозой)

- **Начало:** 2600 млн. лет назад
- **Климат :** поверхность планеты представляет собой голую пустыню, климат холодный, часты оледенения, содержание свободного кислорода в атмосфере до 1%, активное образование осадочных пород

Жизнь в морях



На суше



Обитатели протерозоя

- **Растения:** одноклеточные и многоклеточные водоросли
- **Животные:** одноклеточные, кишечнополостные, черви, моллюски, первые хордовые.

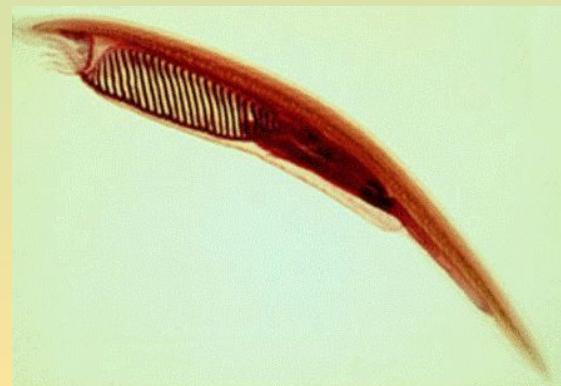


Раковинный моллюск



*Отложения протерозоя,
найденные в Австралии*

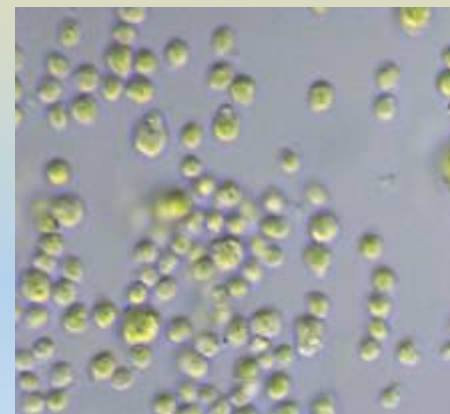
Жизнь в океане протерозоя



***Широко распространены простейшие, губки, черви,
предки трилобитов и иглокожих;
предположительно – первые представители хордовых - бесчерепные***



***Распространены преимущественно
одноклеточные зеленые водоросли***



Протерозойская эра

Продолжалась от 2500 млн. лет до 570 млн. лет(около 2 млрд. лет)

Поверхность планеты – голая пустыня, жизнь развивалась в основном в морях.

Образование крупнейших залежей железных руд, (за счет деятельности бактерий).

Ароморфозы протерозоя :

1. Появление **аэробных бактерий** (из 1 моль $C_6H_{12}O_6$ образуют 38 моль АТФ).
2. Около 2 млрд. лет назад появляются **эукариоты** (ядерные организмы).
3. Появление первых многоклеточных организмов.
4. Возникновение **полового размножения**.
5. Возникновение **двухсторонней симметрии** у активно передвигающихся организмов.

Палеозойская эра

- **Начало:** 570 млн. лет назад
- **Климат:** активное горообразование, наступления и отступления моря, оледенения сменяются потеплениями, сухой климат влажным. В конце эры – образование болот и рифов.



На суше



Болото

Обитатели палеозоя



Трилобит



Ракоскорпион



Насекомые



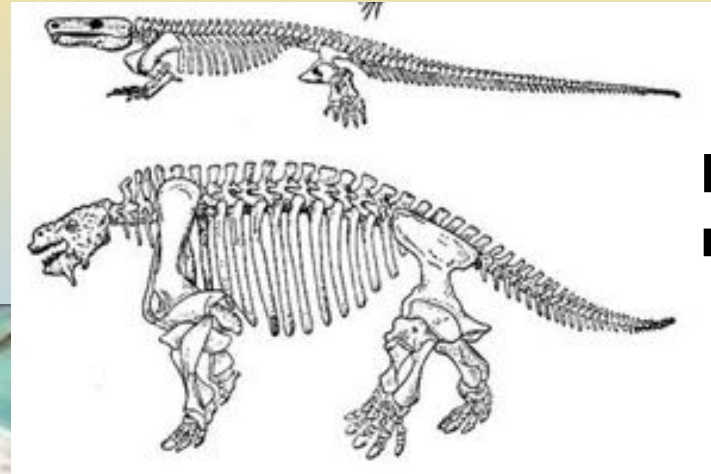
Бесчелюстные



Рыбы



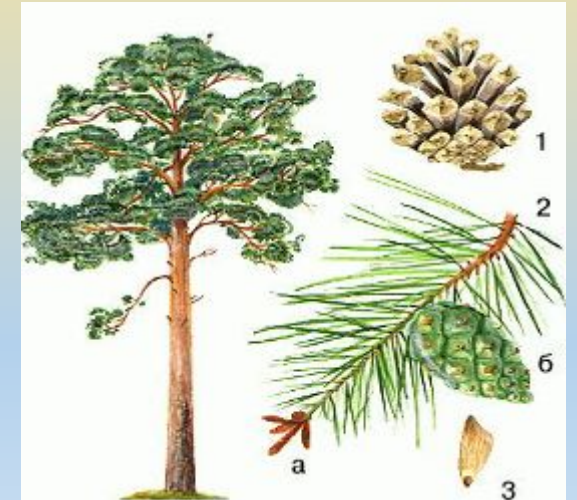
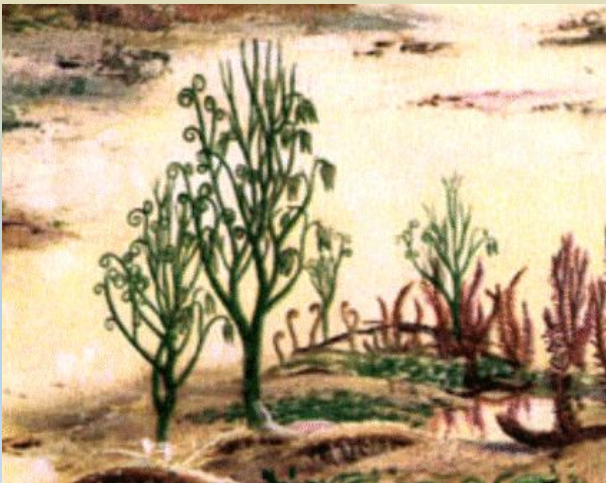
Стегоцефал – первое наземное позвоночное



Котилозавры – предки рептилий

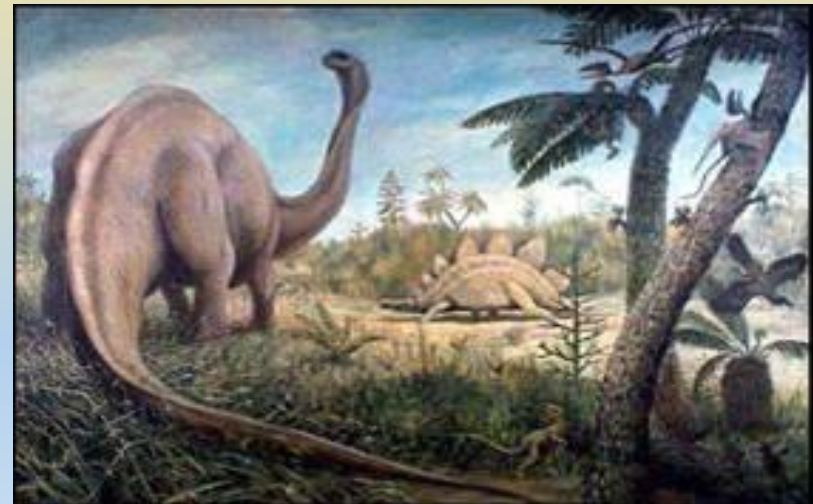
Обитатели палеозоя

- Псилофиты – первые наземные растения
- Древовидные папоротники
- Хвойные
- Плауновидные



Мезозойская эра

- **Начало:** 230млн. лет назад
- **Климат :** ослабление климатической зональности, движение материков, климат влажный и теплый, горообразование.



Обитатели мезозоя



Костистые рыбы и предки четвероногих



Примитивные млекопитающие



Рептилии



Настоящие птицы

Обитатели мезозоя



Плауны



Хвощи



Папоротники



Грибы



Голосеменные



Покрытосеменные

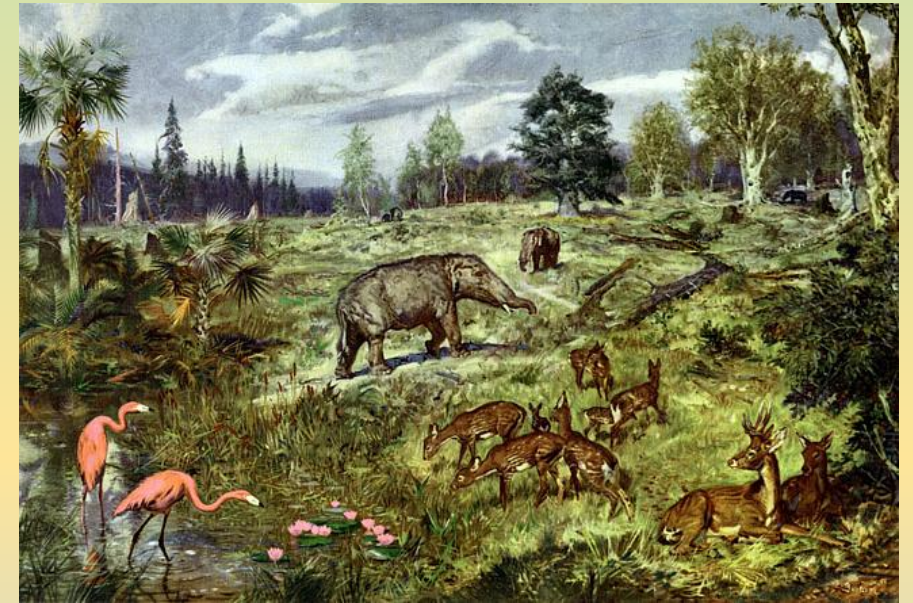
Кайнозойская эра

- *Начало:*

65млн. лет назад

- *Климат:*

процессы альпийской складчатости достигают кульминационного пункта, в последующие эпохи земная поверхность постепенно приобретает современные очертания.



Обитатели кайнозоя



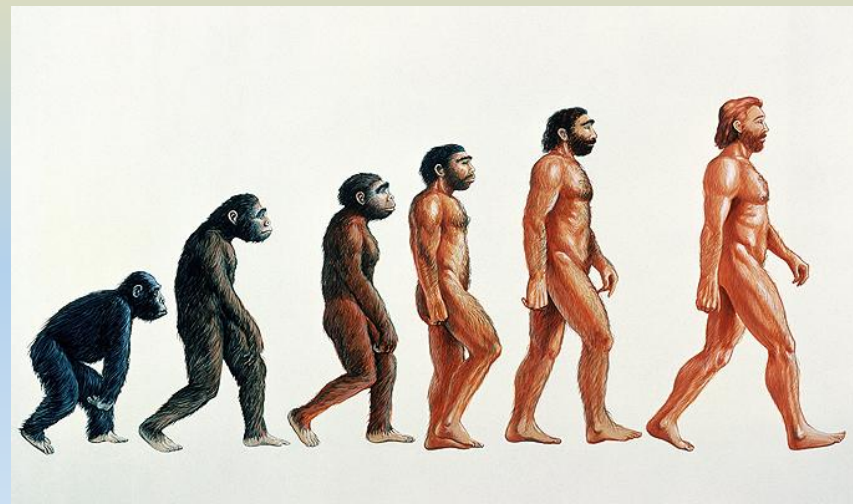
Обезьяны



Птицы



Покрывосеменные



Человек

Название эры	Название периода
Кайнозойская	{ Антропогенный Третичный
Мезозойская	{ Меловой Юрский Триасовый
Палеозойская	{ Пермский Каменноугольный Девонский Силурийский Ордовикский Кембрийский
Протерозойская	—
Археозойская	—

Кайнозойская эра

1. Палеоген, неоген (третичный период).

Первая половина – тропическая и субтропическая растительность. Вторая – происходит остепнение, однодольные вытесняют древесную растительность.

От насекомоядных обособляются отряд Приматов (70 млн.лет назад). В середине периода появляются предки понгид (человекообразных обезьян) и гоминид (прямоходящих приматов). В конце периода от гоминид произошли люди.

2. Антропоген (четвертичный период 1 – 1,5 млн.лет).

Евразия и Сев.Америка четырежды подвергались оледенениям!

Вымирают (уничтожаются) мамонты, саблезубые тигры, шерстистые носороги и многие другие.

Понижение температуры снизило уровень Мирового океана на 60 – 90м (!), сухопутные мосты между Европой и Британскими о-вами; Азией и Сев.Америкой (Берингийский мост).

Отсутствие моста сохранило фауну и флору Австралии.

Перед последним оледенением (40 тыс.лет назад) древний человек заселил Сев.Америку.

10 – 12 тыс.лет назад – развивается земледелие и скотоводство (неолитическая революция)

Третичный период (палеоген)

- Сформировано современное положение материков.
- Установился тёплый тропический климат.

Быстрая эволюция цветковых растений приспосабливаются к жизни в разных условиях.

За классом двудольных появляется класс однодольных растений.

Господство :

- млекопитающие
- птицы



Четвертичный период

(1,8 млн.лет назад – наши дни)

Климат и изменения на поверхности Земли :

- Евразия и Сев.Америка 4 раза подвергались оледенению
- Холодный климат снизил уровень мирового океана на 60 – 90 м
- Образовались сухопутные мосты между Азией и Сев.Америкой
- Около 40 тыс.лет назад по Берингийскому мосту древние люди ушли из Азии в Сев.Америку

Исчезают : (из-за похолодания и появления человека)

- Саблезубые тигры
- Мамонты
- Шерстистые носороги

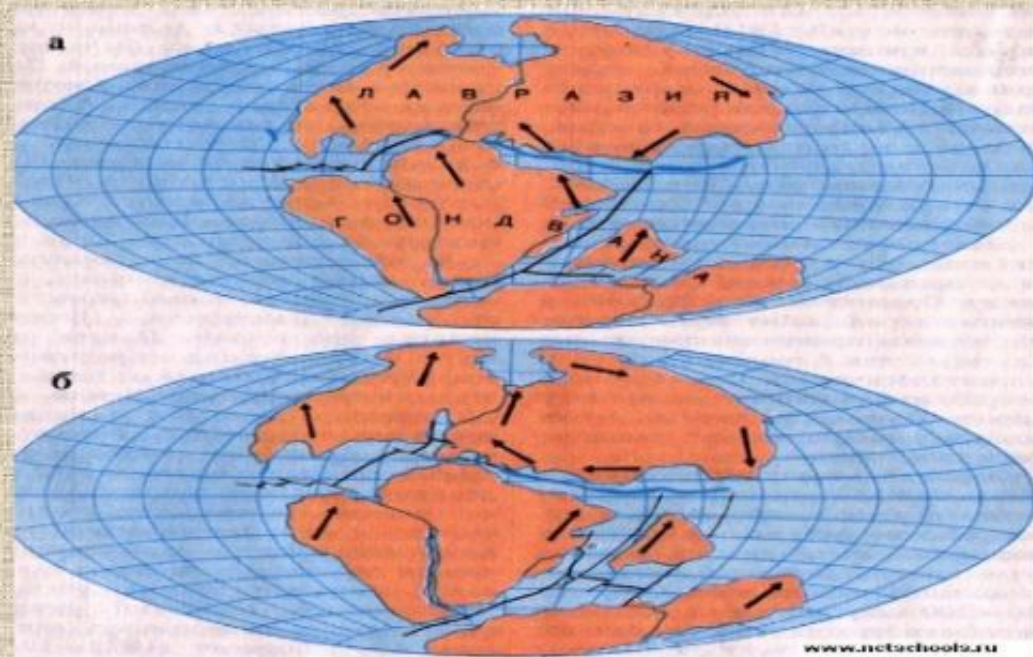
В связи с истреблением крупных животных 10 – 12 тыс.лет назад человек вынужден был от собираательства и охоты перейти к земледелию и скотоводству.

Мезозойская эра

{ Меловой
Юрский
Триасовый

Триасовый период (290– 284 млн.лет назад)

200 млн.лет назад единственный суперматерик **Пангея** раскололся на два сверхматерика :
северный – **Лавразию**,
южный – **Гондвану**.



Меловой период

(140 – 65 млн.лет назад)

Появились :

Покрытосеменные растения (около 130 млн.лет назад)

Ароморфозы :

- цветок
- плод

Конец мелового периода :

Климат:

- более холодный

преимущества получают теплокровные

- более засушливый

(млекопитающие и птицы)

Сокращение площадей,
занятых растениями.

Вымирание гигантских растительноядных,
а затем и хищных динозавров

Юрский период

Расцвет динозавров пришелся на юрский период. Он назван так и-за того, что в горах Юра, расположенных на территории Франции и Швеции залегают камни, которые образовались в это время. Некоторые динозавры этого периода были внушительных размеров, вооруженные пластинами и шипами. Среди них встречаются: аллозавр, археоптерикс, брахиозавр, диплодок и другие.



археоптерикс



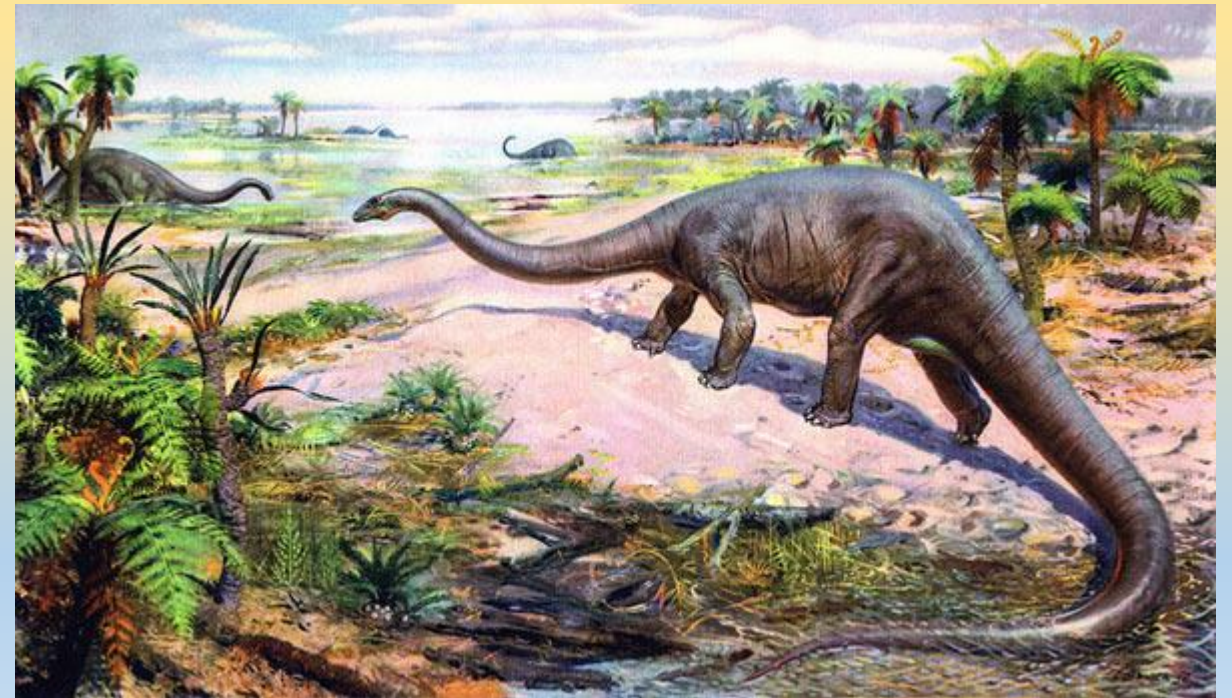
диплодок



брахиозавр

Палеозойская

{ Пермский
Каменноугольный
Девонский
Силурийский
Ордовикский
Кембрийский



Пермский период

(290– 284 млн.лет назад)

Климат более засушлив и холоден.

Растения

- Появление отдела голосеменных
- Вымирание древовидных папоротников

Животные

- Расселение пресмыкающихся
- Исчезновение стегоцифалов

Каменноугольный период

(354 – 290 млн.лет назад)

Теплый и влажный тропический климат.

Растения

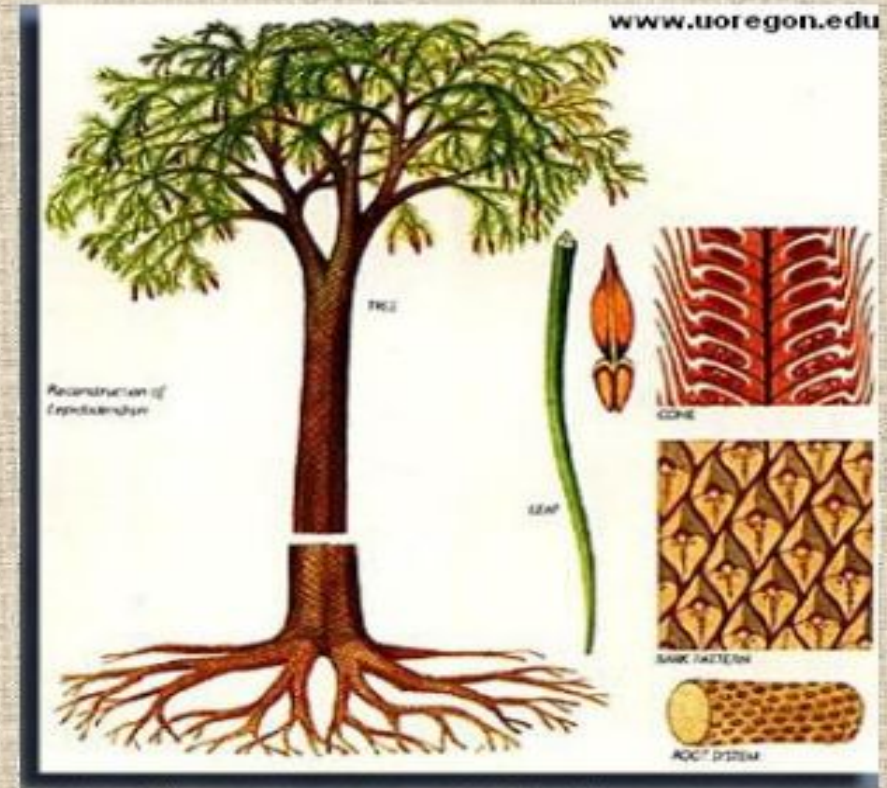
Расцвет папоротников

Отдел Плауновидные

Порядок Лепидодендровые (до 40м высотой)

Ароморфозы : - Опыление ветром
- Образование семян

Появление семенных папоротников.



Лепидодендрон

Каменноугольный период

Животные

На суше :

- Крылатые насекомые (размах крыльев до 70см)
- Появление пресмыкающихся

Ароморфозы : - сухая кожа

- внутреннее оплодотворение
- размножение яйцами на суше



Меганёвра

Девонский период

(417 – 357 млн.лет назад)

Растения

- Появление отдела папоротникообразных : хвощи, плауны, папоротники.

Ароморфоз : корень

Животные

- « Век рыб»
 - двоякодышащие,
 - кистепёрые,
 - настоящие
- Появление класса земноводные
 - стегоцифалы

Силурийский период

(443 – 417 млн.лет назад)

Растения

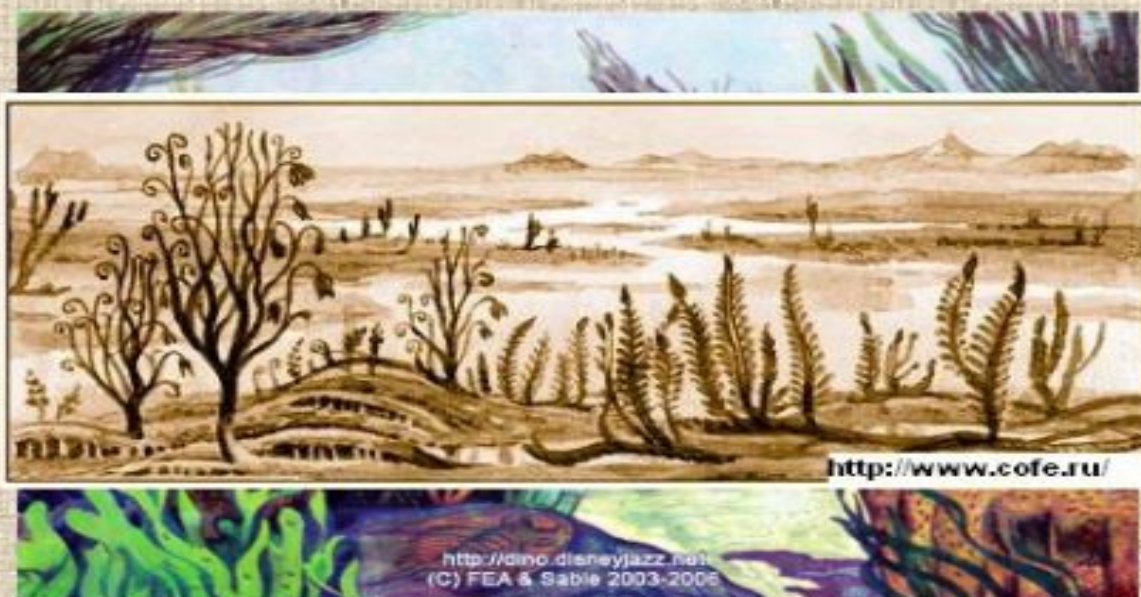
- первые наземные растения—
псилофиты

Особенности псилофитов :

1. Появление покровной, механической, проводящей тканей (ароморфозы)
2. Нет корней. Есть ризоиды.

Животные

- Тип иглокожие
- Тип хордовые
- Класс панцирные рыбы
- На суше – скорпионы и пауки



Ордовикский период

(490 – 443 млн.лет назад)

Растения

- Расцвет водорослей

Животные

- Первые хордовые
(предки ланцетника)



Кембрийский период (570 – 490 млн.лет назад)

Происходит «великая революция в морской биоте»

На суше – бактерии и лишайники.

Появление **трилобитов**.

