

История возникновения и
развития живого на Земле
2 часть

- Важнейшие моменты начала развития жизни на Земле:

1. Появление жизни:

Абиотический синтез простых орган. молекул

Объединение в полимеры в «первичном бульоне»
или «первичной пицце»

Коацерваты

Микросферы

и т.п.

«Протобионты»

Самовоспроизводящиеся
молекулы (РНК)

- Важнейшие моменты начала развития жизни на Земле:

2. Возникновение фотосинтеза:

- Безкислородные автотрофы (например, окисляющие сероводород до сульфатов – источник H сероводород)
- Кислородный фотосинтез (источник H – вода) –
Выделение кислорода в атмосферу
 - а) под воздействием УФ – O_2 превр. озон O_3
 - б) возникновение кислородного типа обмена веществ

- Важнейшие моменты начала развития жизни на Земле:

3. Возникновение эукариот

- Наиболее древние ископаемые свидетельства - 2.1 миллиарда лет назад
- Возникновения мембранных органелл: теория **эндосимбиоза**: митохондрии и пластиды – мелкие прокариоты-симбионты
- Возникновение ядра (min 4 теории)

3. Появление полового процесса

- Датировать невозможно, где-то в самом раннем становлении древних эукариот (около 2 млрд. лет назад)

- Важнейшие моменты начала развития жизни на Земле:

4. Возникновение многоклеточности

Примерно 2,1 млрд. лет (Наиболее древние многоклеточные - червеобразные организмы длиной до 12 см, обнаруженные в 2010 году в отложениях формации *Francevillian B* в Габоне)

Возможно, многоклеточность возникала в разных эволюционных линиях много раз.

Многоклеточные животные, вероятнее всего, произошли от колонии жгутиковых клеток.

- Важнейшие моменты начала развития жизни на Земле:

4. Возникновение многоклеточности

Укрупнение размеров особей позволяет более успешно противостоять хищникам, а также поглощать и переваривать более крупную жертву.

Однако условия для массового появления многоклеточных появились только в Эдиакарском периоде, когда уровень кислорода в атмосфере достиг величины, позволяющей покрывать увеличивающиеся энергетические расходы на поддержание многоклеточности.

- Археи и протерозой = Криптозой, эра скрытой жизни
- Докембрий (Венд, Эдиакарий)

- Начинается Палеозой: Кембрийский взрыв (появление огромного разнообразия ископаемых останков – практически всех современных крупных таксонов)

ЭДИАКАРИЙ (ВЕНД)

Первые фауны многоклеточных



Вендия – «членистоногое» с ногами в шахматном порядке



Еще одно вендское животное со «сдвинутой»
метамерией: Дикинсония



Пищеварительная система

Другие вендские животные со «сдвинутой» метамерией
(Proarticulata)



Paravendia



Archaeaspis



Andiva

«Перистые» вендские ископаемые - петалонамы (стебельчатые, прикрепленные формы) с сегментацией, напоминающей проартикулят



Чарния



Прикрепительный диск петалонамы – «цикломедуза»



Вентогирус

КЕМБРИЙ

СКЕЛЕТНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ

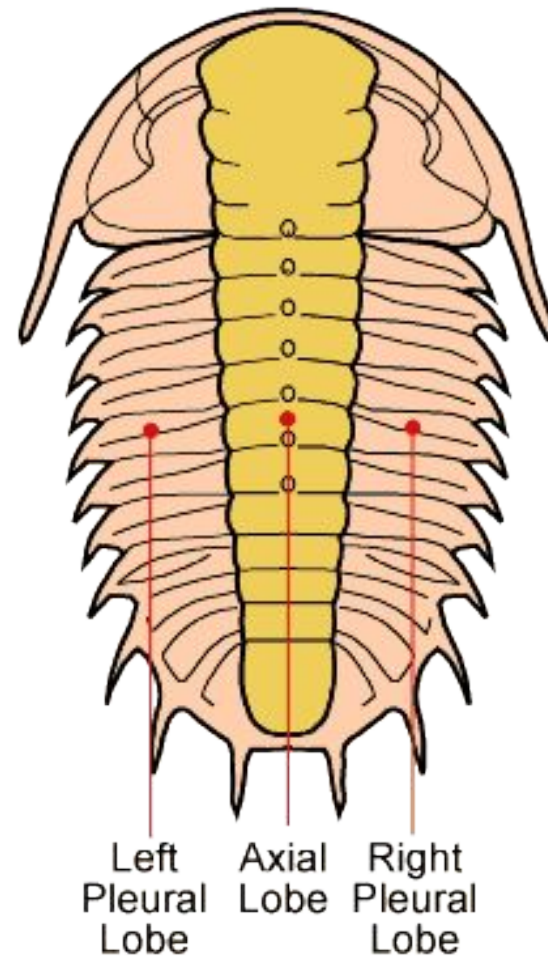
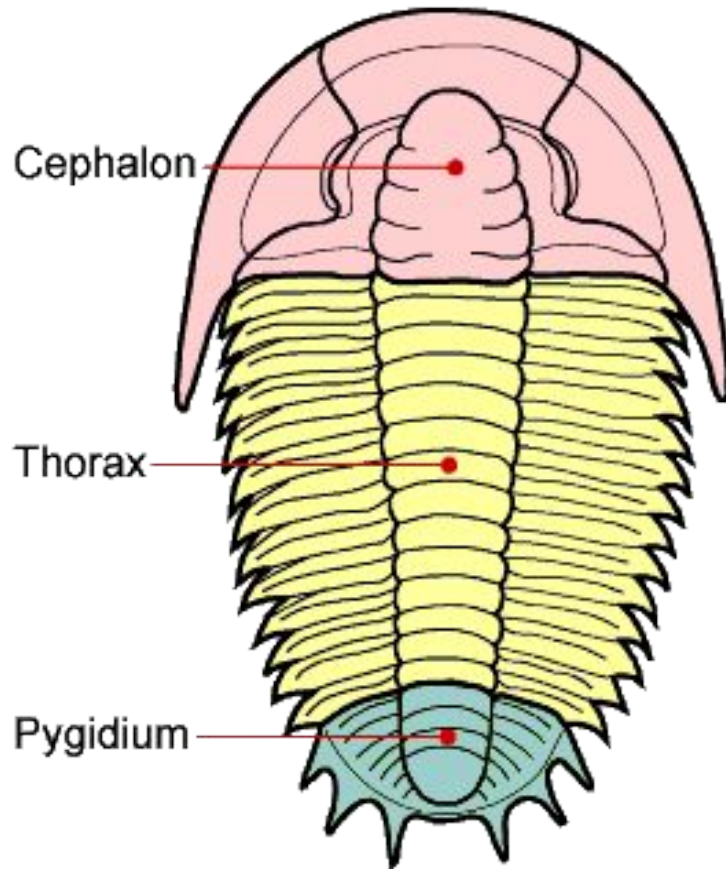
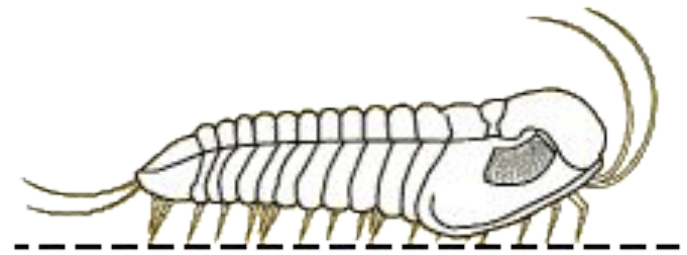
появление многих типов
беспозвоночных

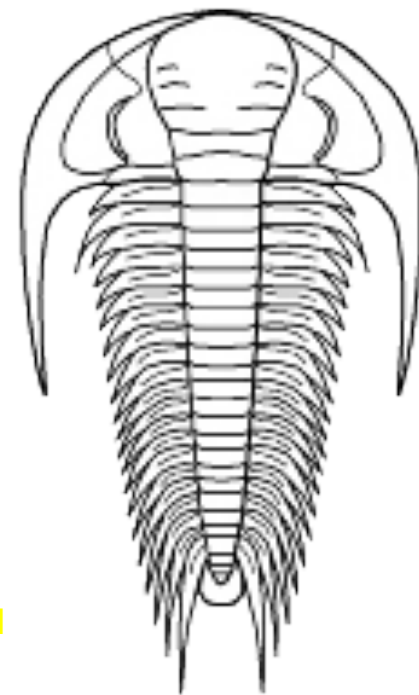
появление хордовых (в том числе
позвоночных)

Тип Arthropoda



П/тип Trilobita

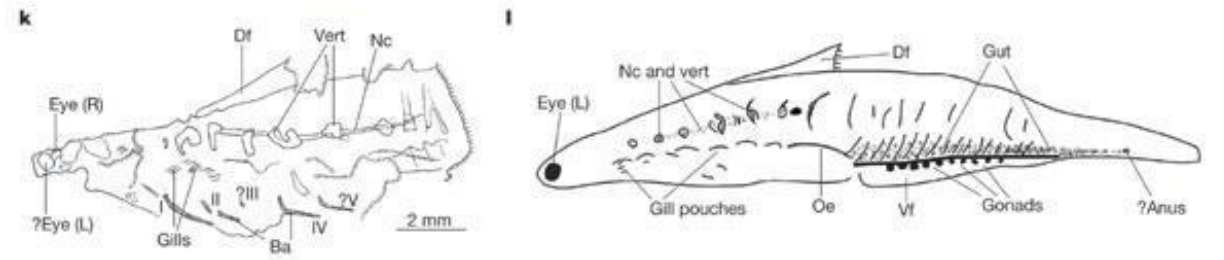
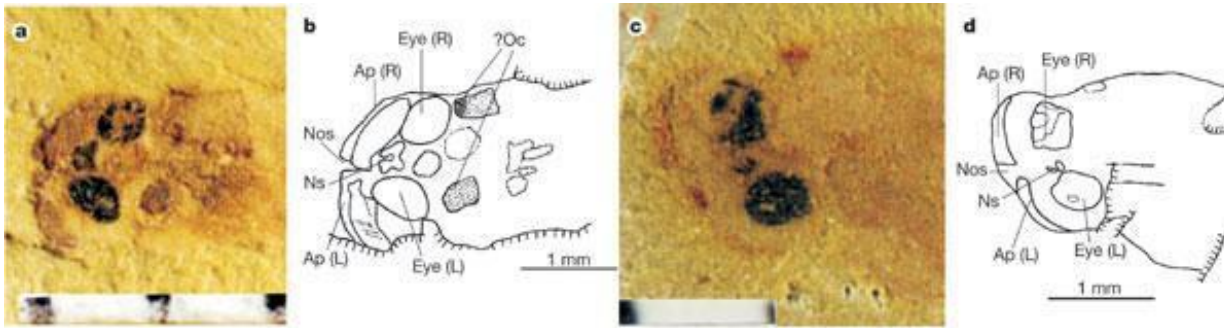




Ранний-средний кембрий



Vertebrata incertae sedis



Haikouichthys –
древнейшее
позвоночное.
Ранний кембрий.
Китай.

Ордовик

- Господство морских беспозвоночных, особенно головоногих моллюсков и артропод



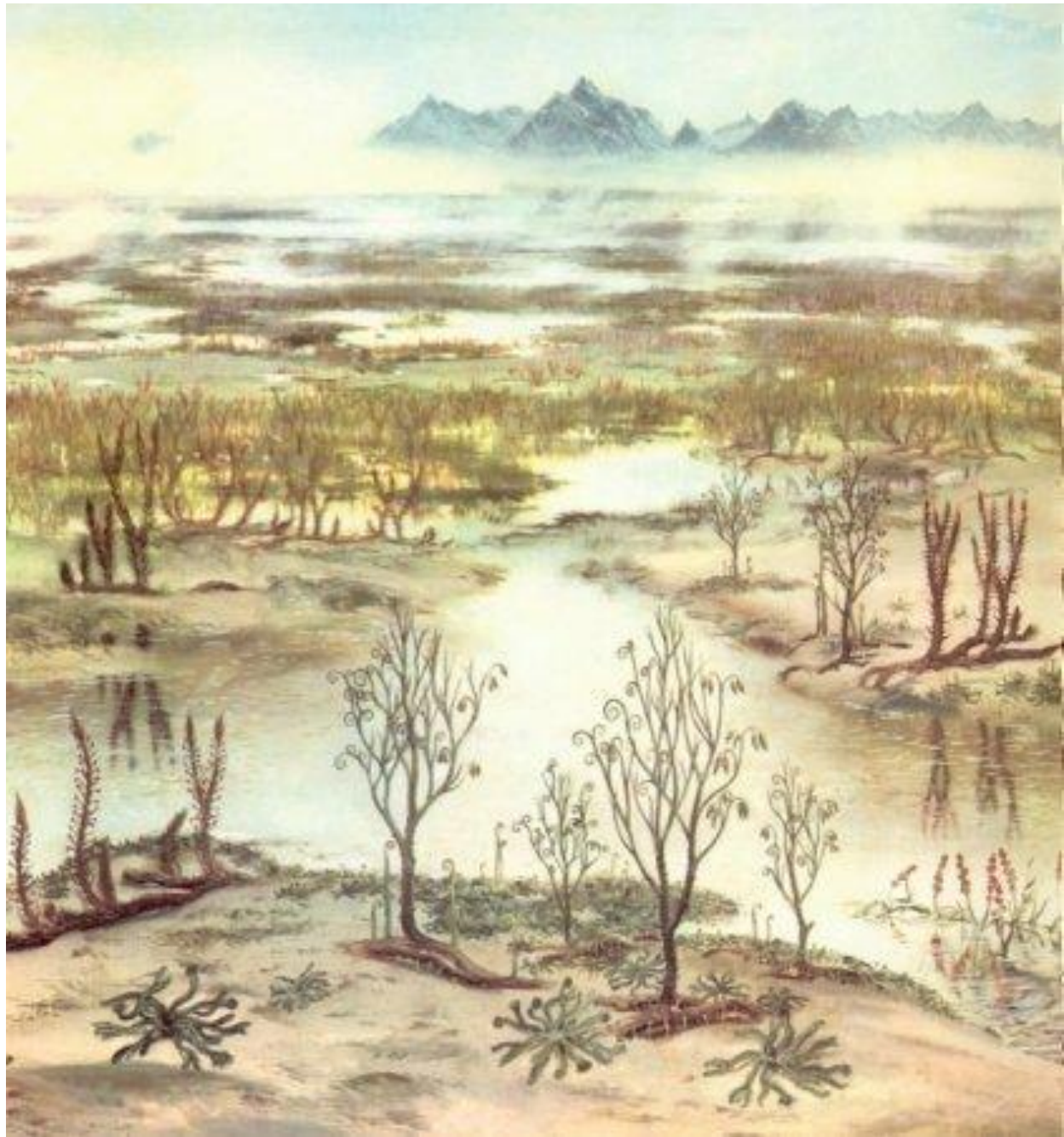
- Появление экзоскелета у позвоночных

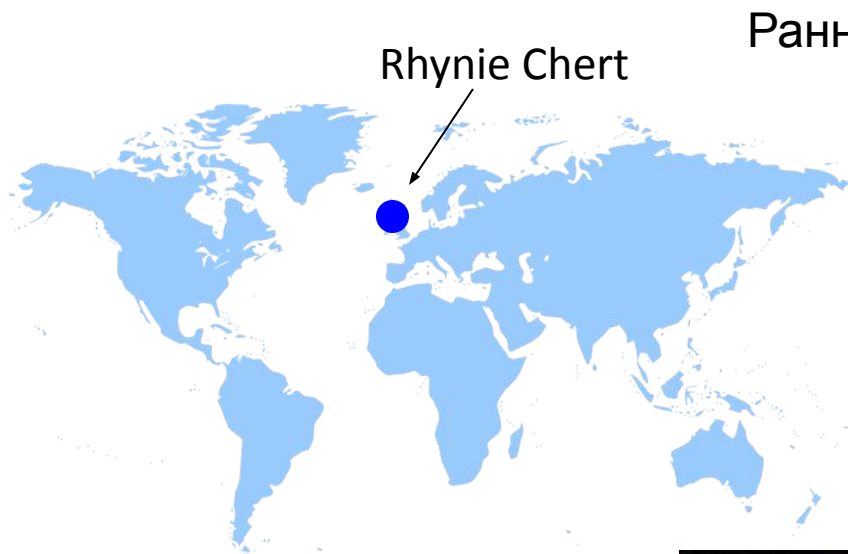


Силур

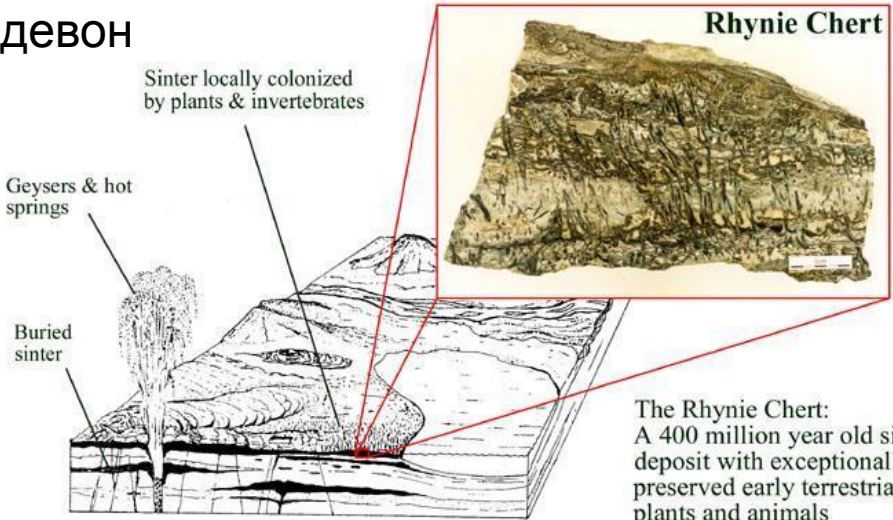
Появление рыб
(панцирные,
костные,
хрящевые)

Колонизация
суши:
членистоног
ие, растения

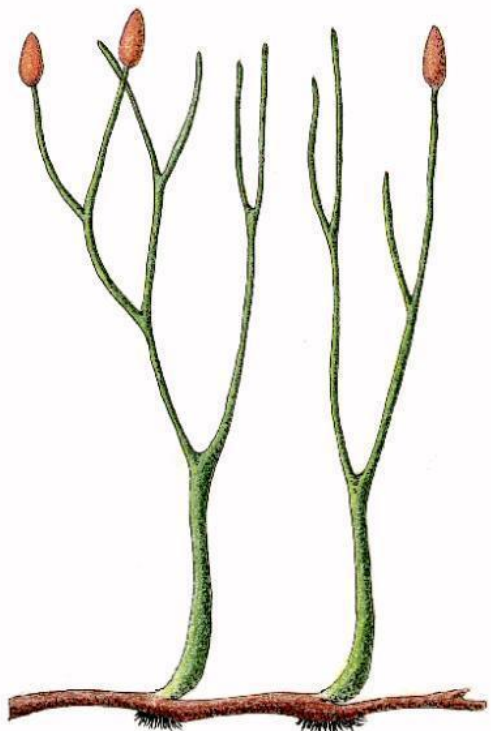




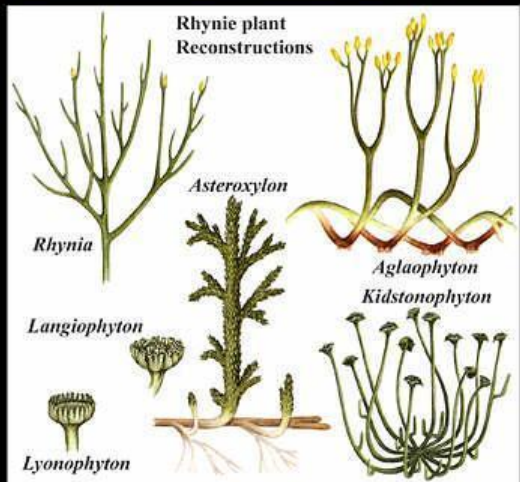
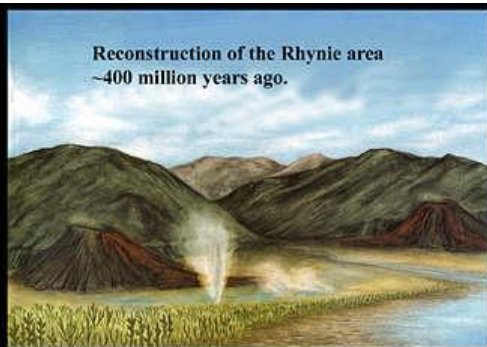
Ранний девон



The Rhynie Chert: A 400 million year old sinter deposit with exceptionally preserved early terrestrial plants and animals



Rhynia



Cut and polished blocks of Rhynie Chert containing abundant plant fossils.

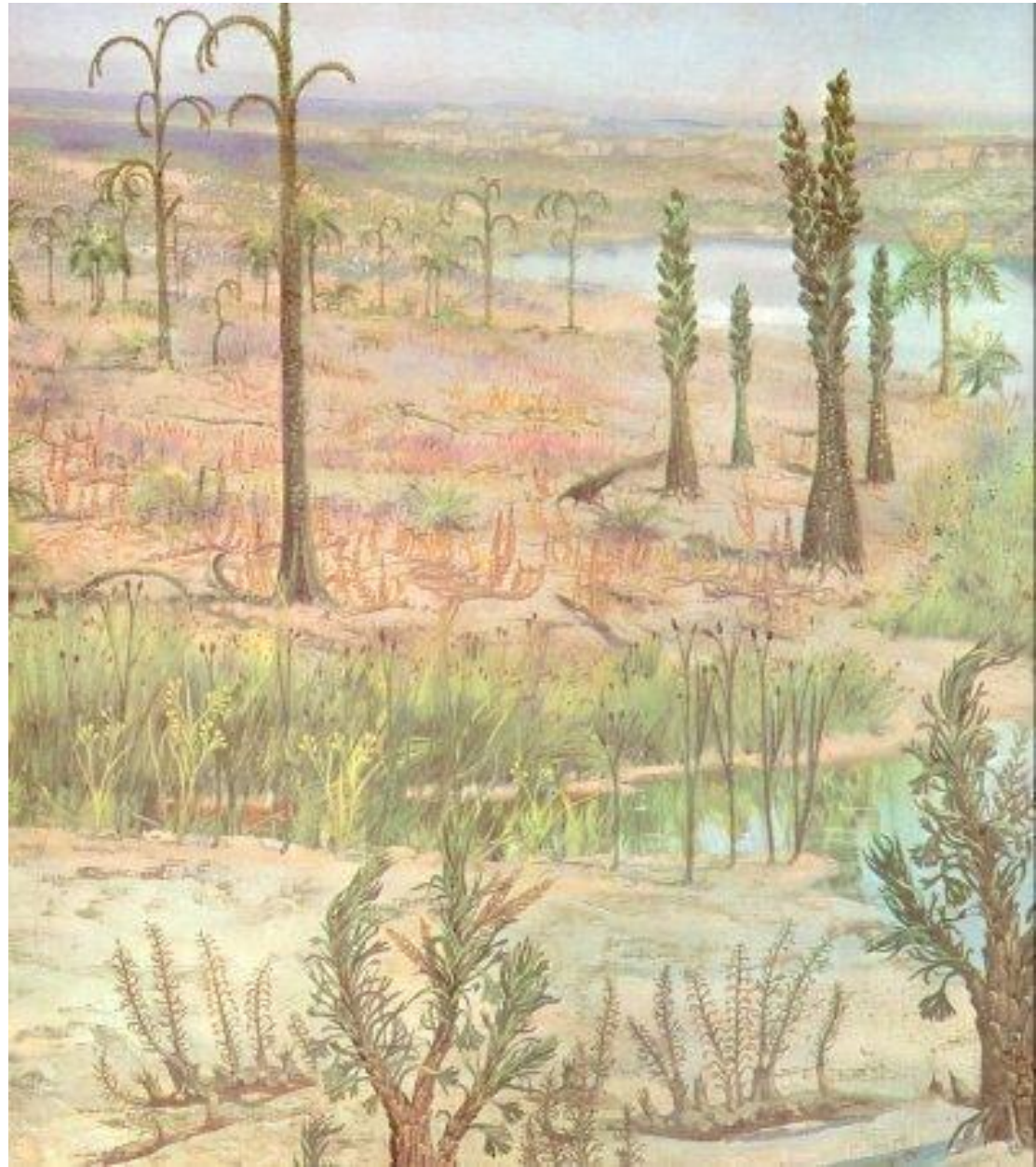


Rhynia, cross section of stem illustrating cell and tissue structure.



Девон

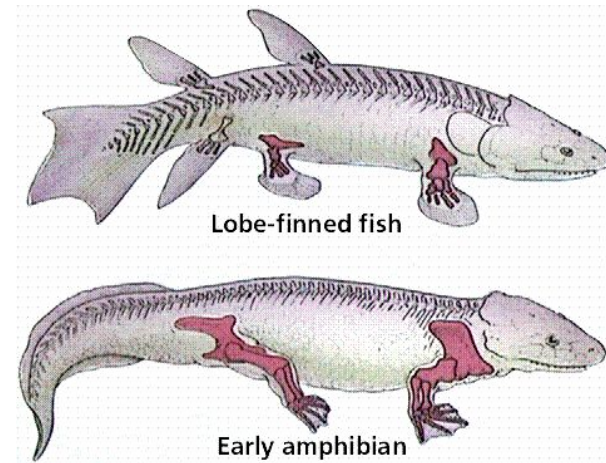
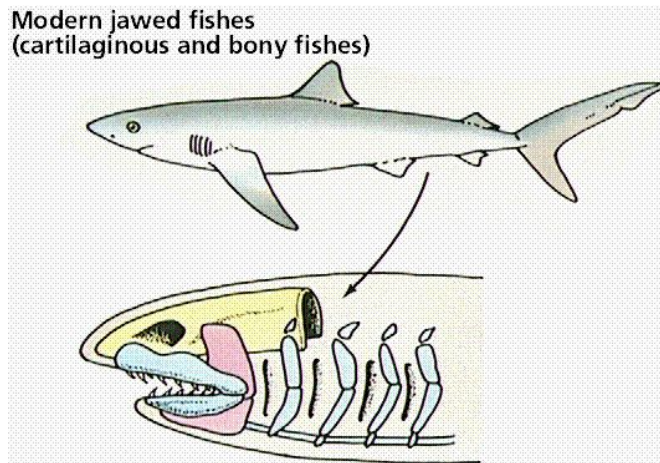
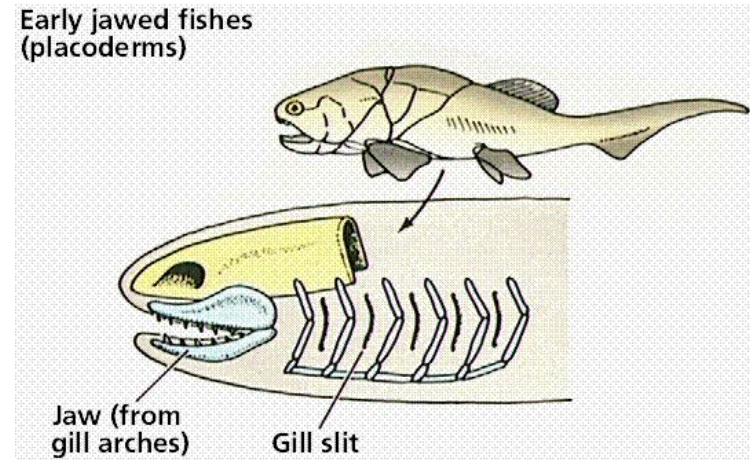
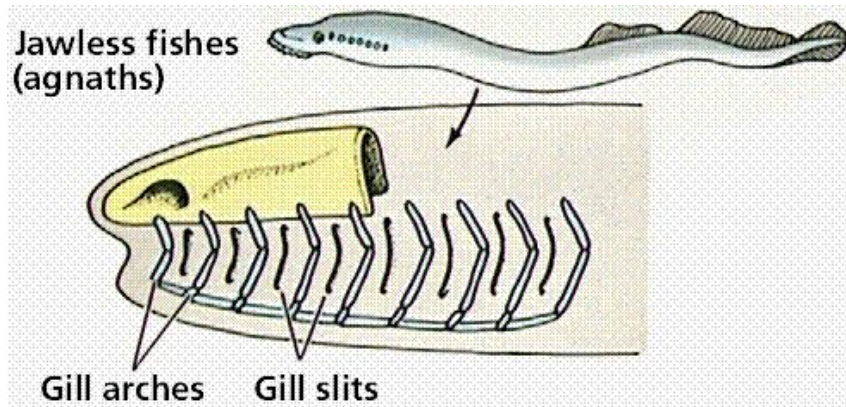
Распространение
растений
(споровых) и
артропод на суше
Появляются
тетраподы,
насекомые
(бескрылые)



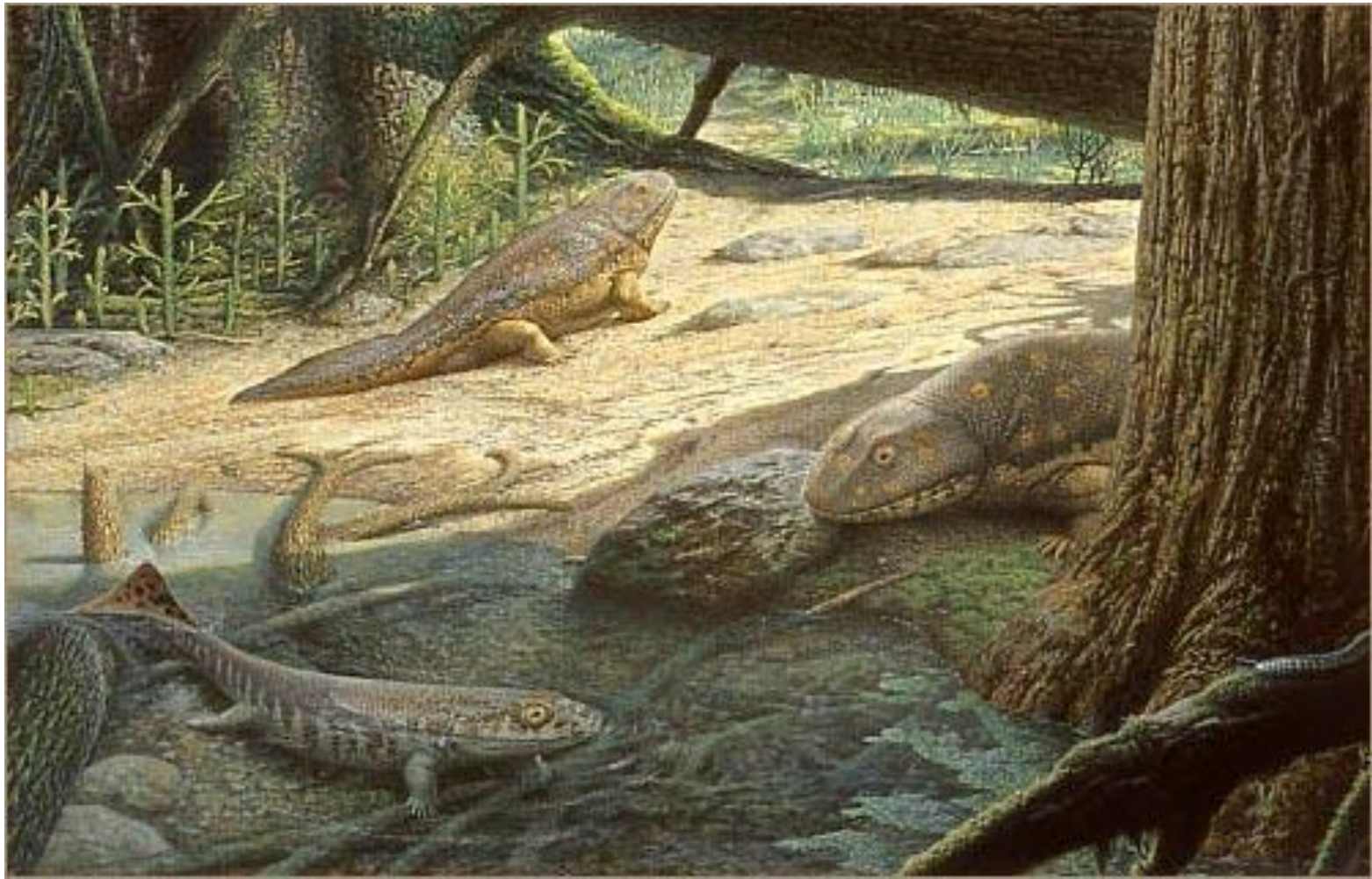
Расцвет рыб



Рыбы и амфибии

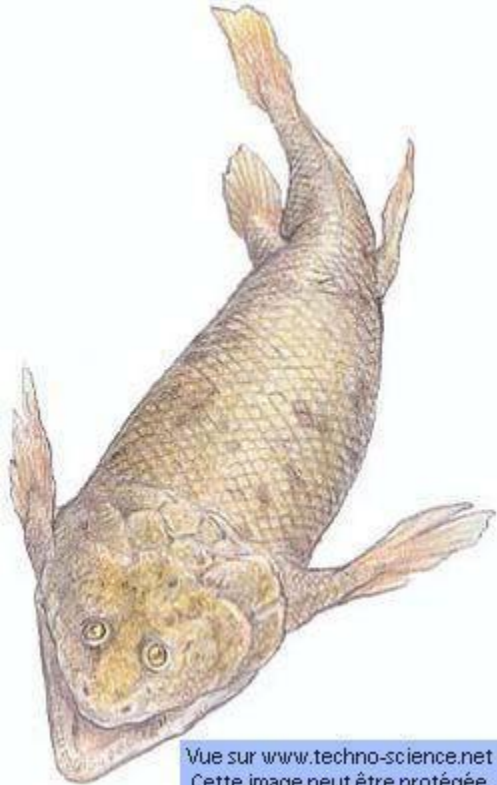






Переход от Sarcopterygia к Tetrapoda

Panderichthys



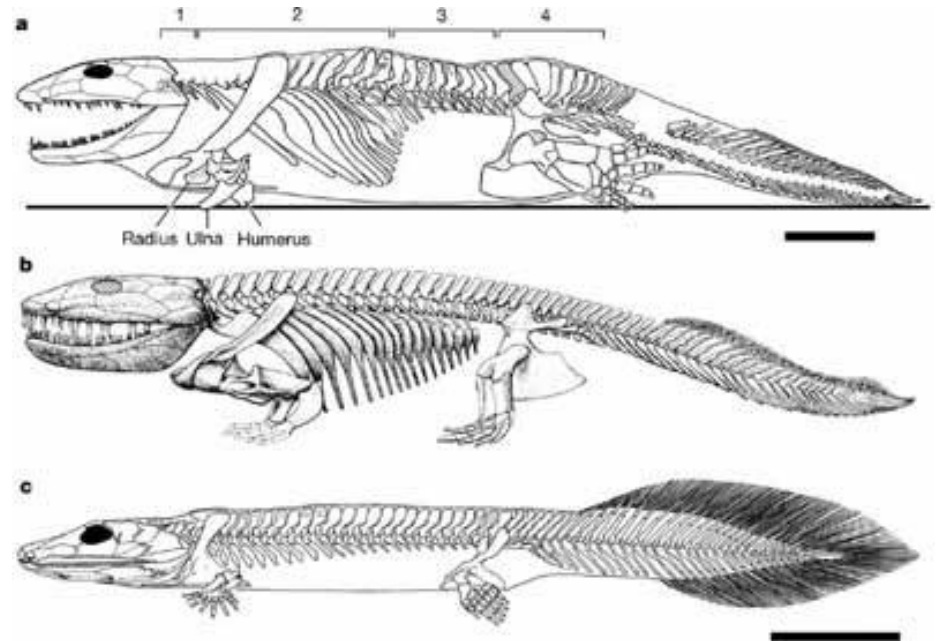
Tiktaalik



Acanthostega



Ichthyostega



Карбон

Появление голосеменных

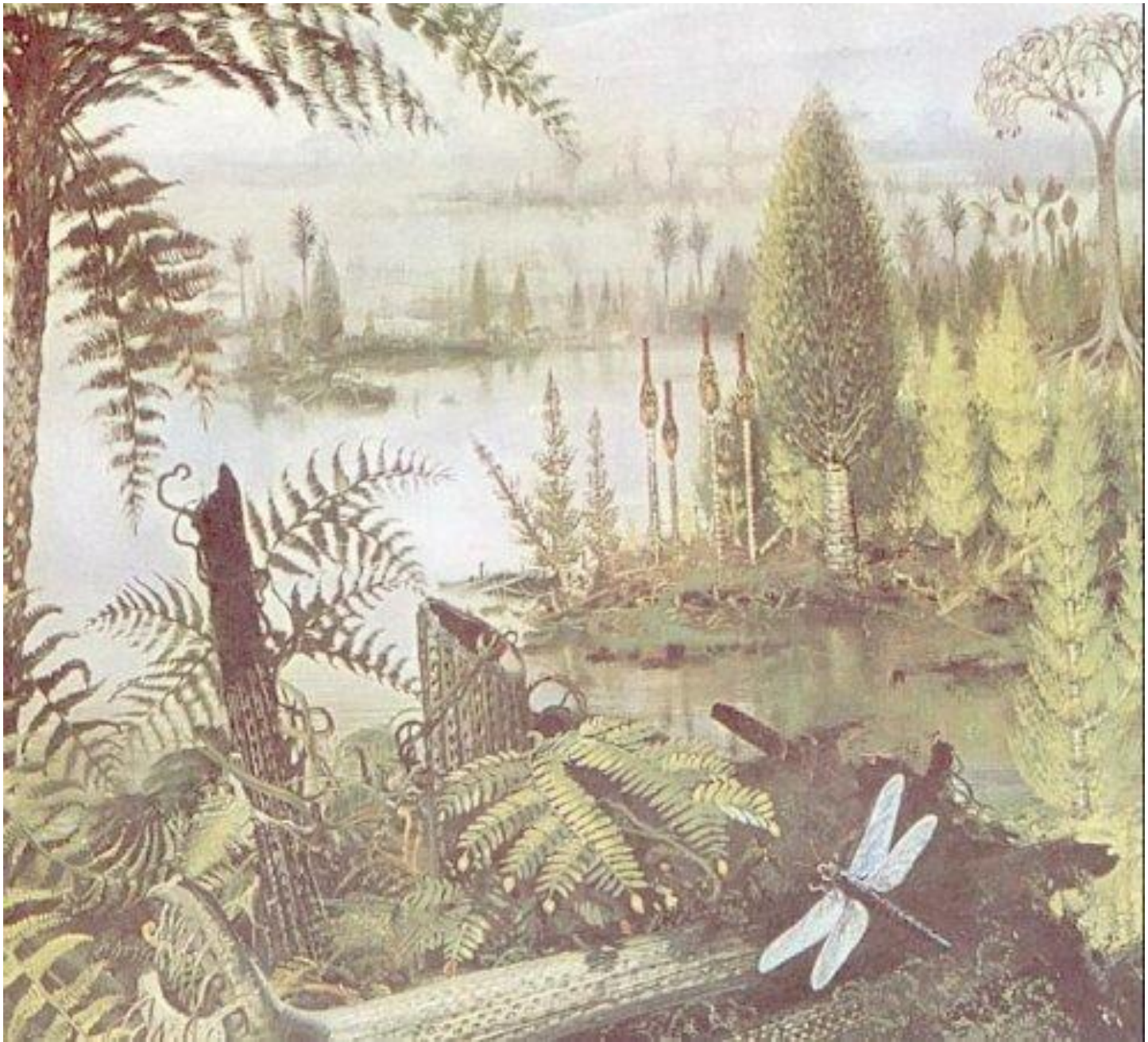
Появление амниот (диапсиды, зверообразные)

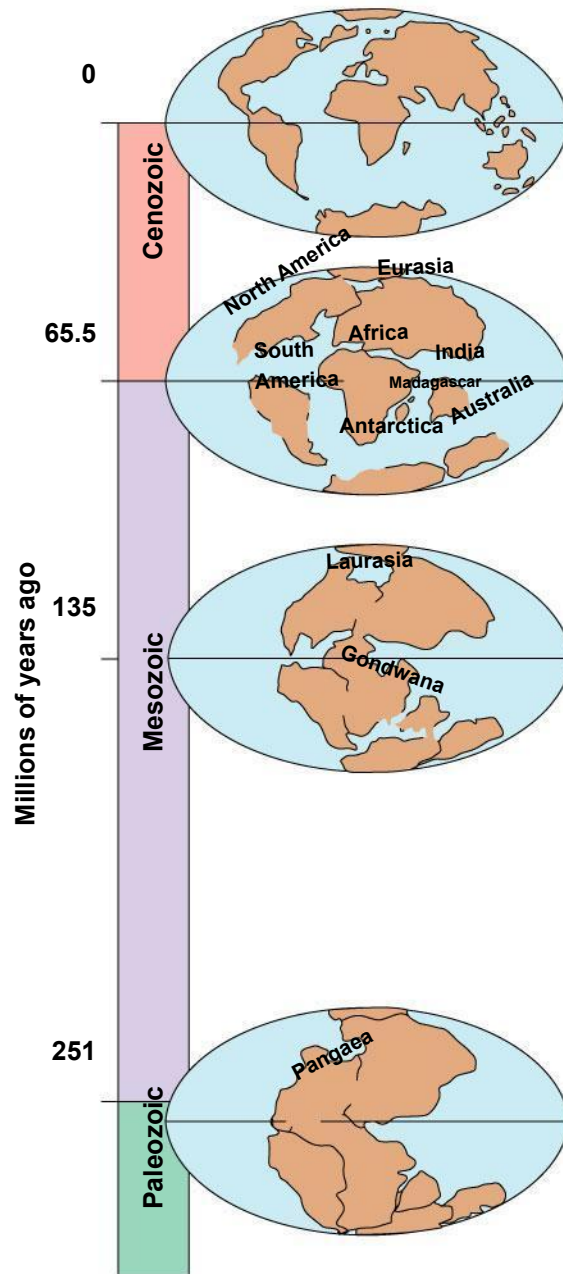
Огромные массы растительности, вероятно, привели к повышению содержания кислорода в атмосфере и снижению содержания углерода:

- гигантизму насекомых при максимальной концентрации кислорода
- биогенному похолоданию в конце Карбона из-за снижения парникового эффекта и к массовому вымиранию

Отложение углей







Около 10 миллионов лет назад (миоцен) Индия присоединяется к Азии – образуются Гималаи. Дрейф континентов продолжается

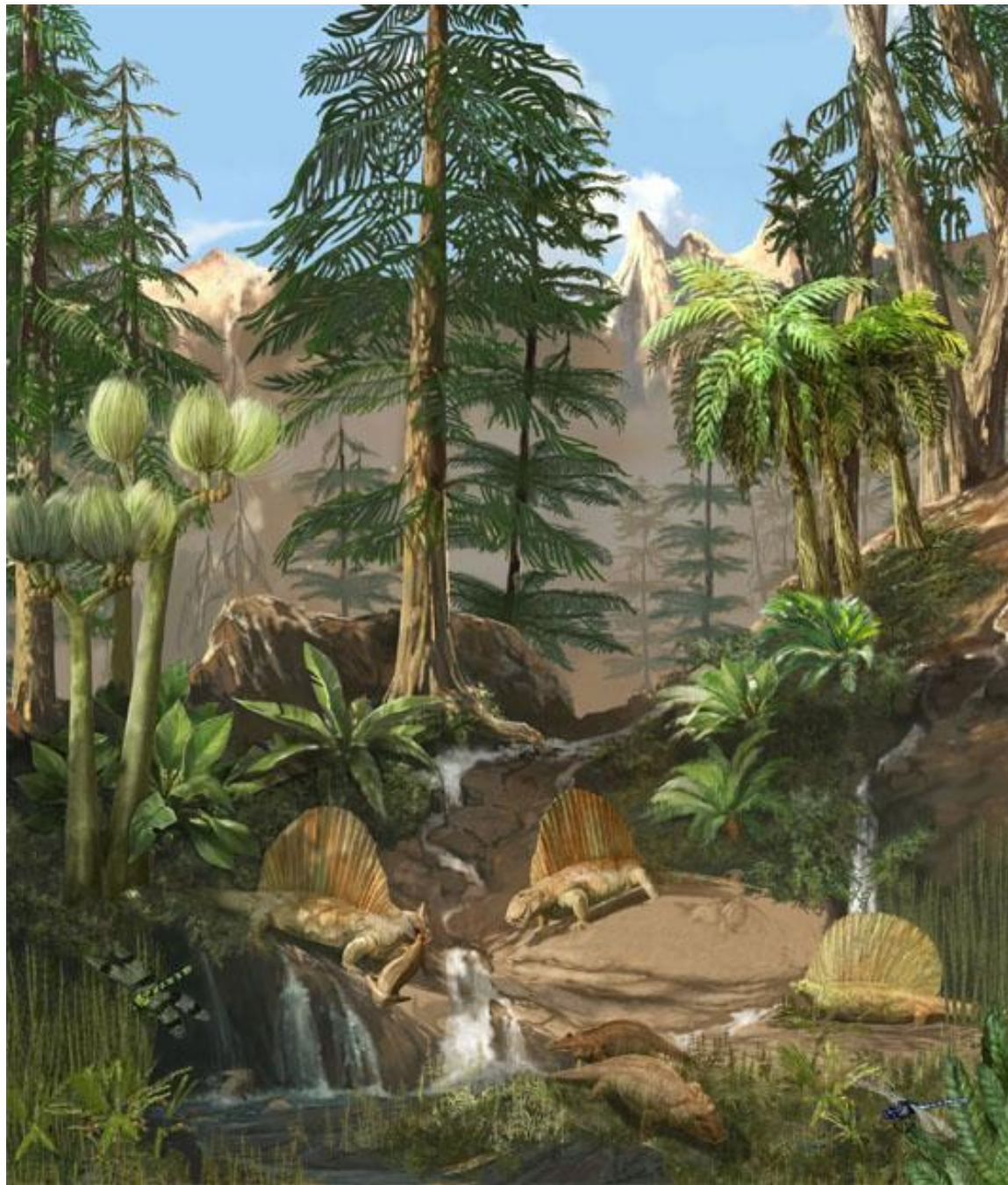
В конце Мезозоя – начале Кайнозоя продолжается расхождение континентов

Во второй половине Мезозоя Пангея разделяется (Лавразия, Гондвана)

В конце Палеозоя континенты сливаются в единый суперконтинент Пангею.

Пермь

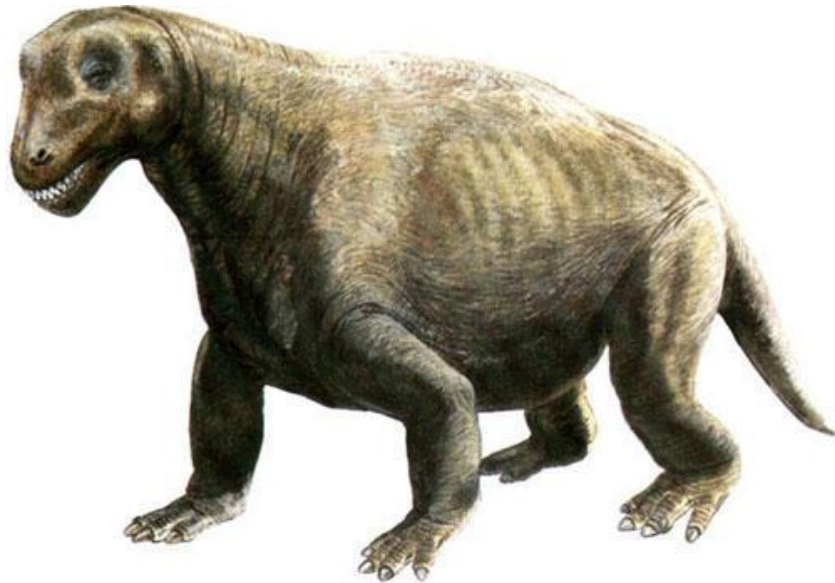
- Доминирование зверообразных
- Появление архозавров
- Образование Пангеи
- Самый жаркий климат в истории живого
- Пермское вымирание



Pelycosauria

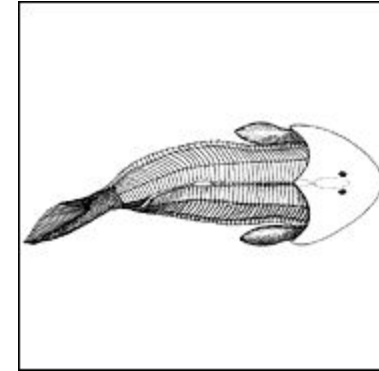


Deinocephalia



Палеозой:

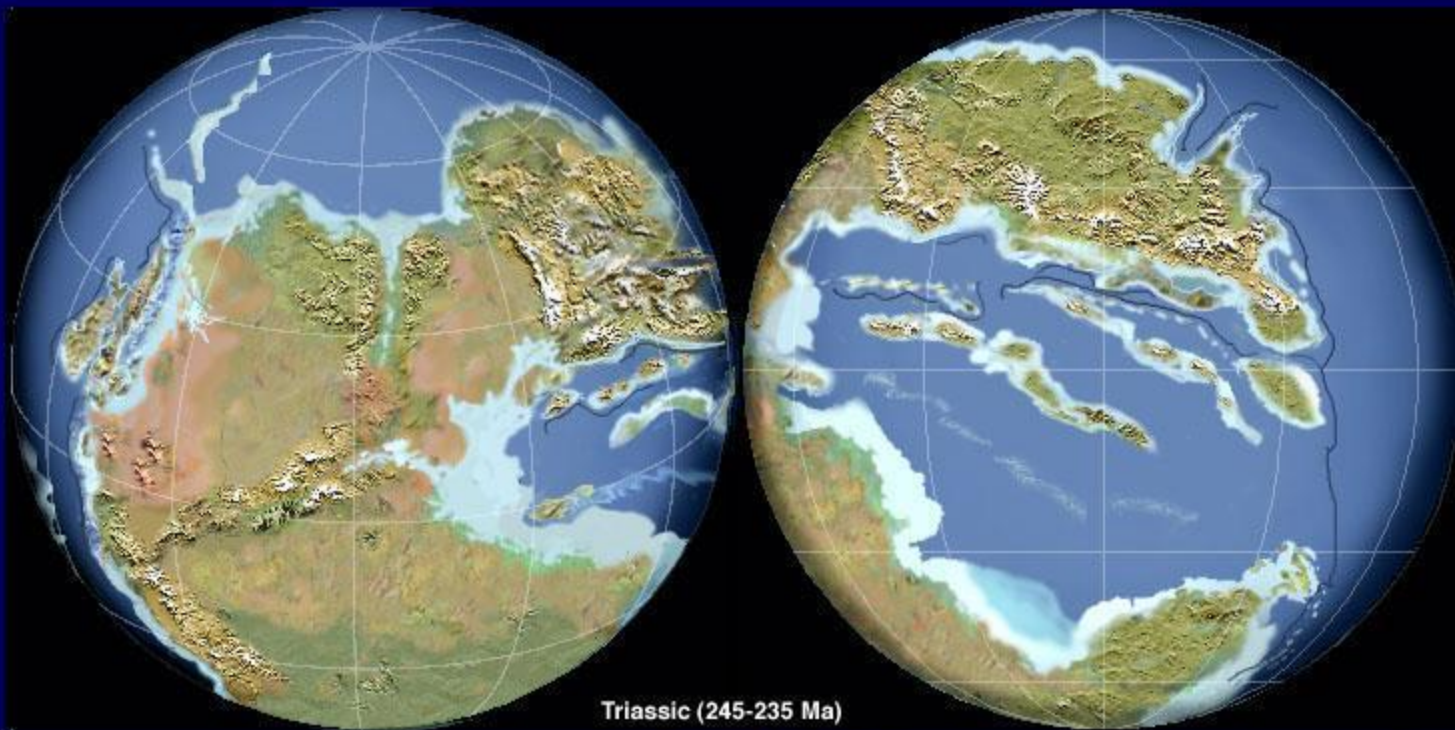
- Начало – Кембрийский взрыв - 540 млн лет назад, конец – Пермское вымирание - 250 млн лет назад
- Выход жизни на сушу: растения (Риниофиты), членистоногие, позвоночные.
- Ранний Палеозой – доминируют морские беспозвоночные (Кембрий, Ордовик, Силур)
- Эволюция наземных растений- хвощи, плауны, папоротники, наконец - голосеменные. Огромные массы растительности того времени превратились в каменный уголь (Карбон). Возможно – биогенное снижение содержания углерода и повышения содержания кислорода в атмосфере (похолодание из-за снижения парникового эффекта и гигантизм насекомых при максимальной концентрации кислорода).
- Появление и эволюция рыб, появление челюстей, затем парных конечностей; появление тетрапод.
- К концу Палеозоя вся суша сливается в суперконтинент - Пангею.



Мезозой

ТРИАС

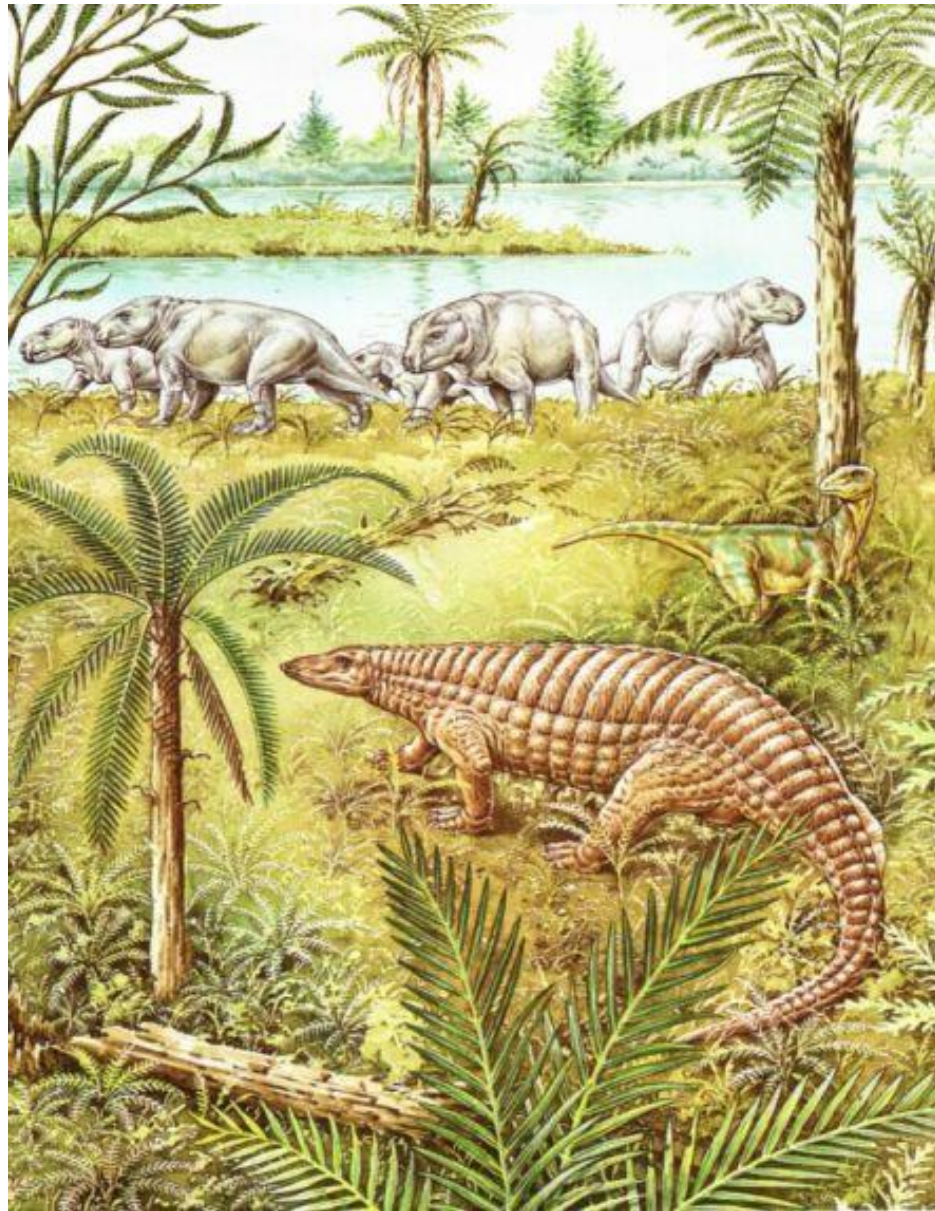
- Распространение рептилий, в том числе динозавров - начало доминирования архозавров, появление динозавров, птерозавров, крокодилов, черепах, ихтиозавров
- Распространение голосеменных растений
- Появление бесхвостых амфибий
- Появление млекопитающих



Triassic (245-235 Ma)



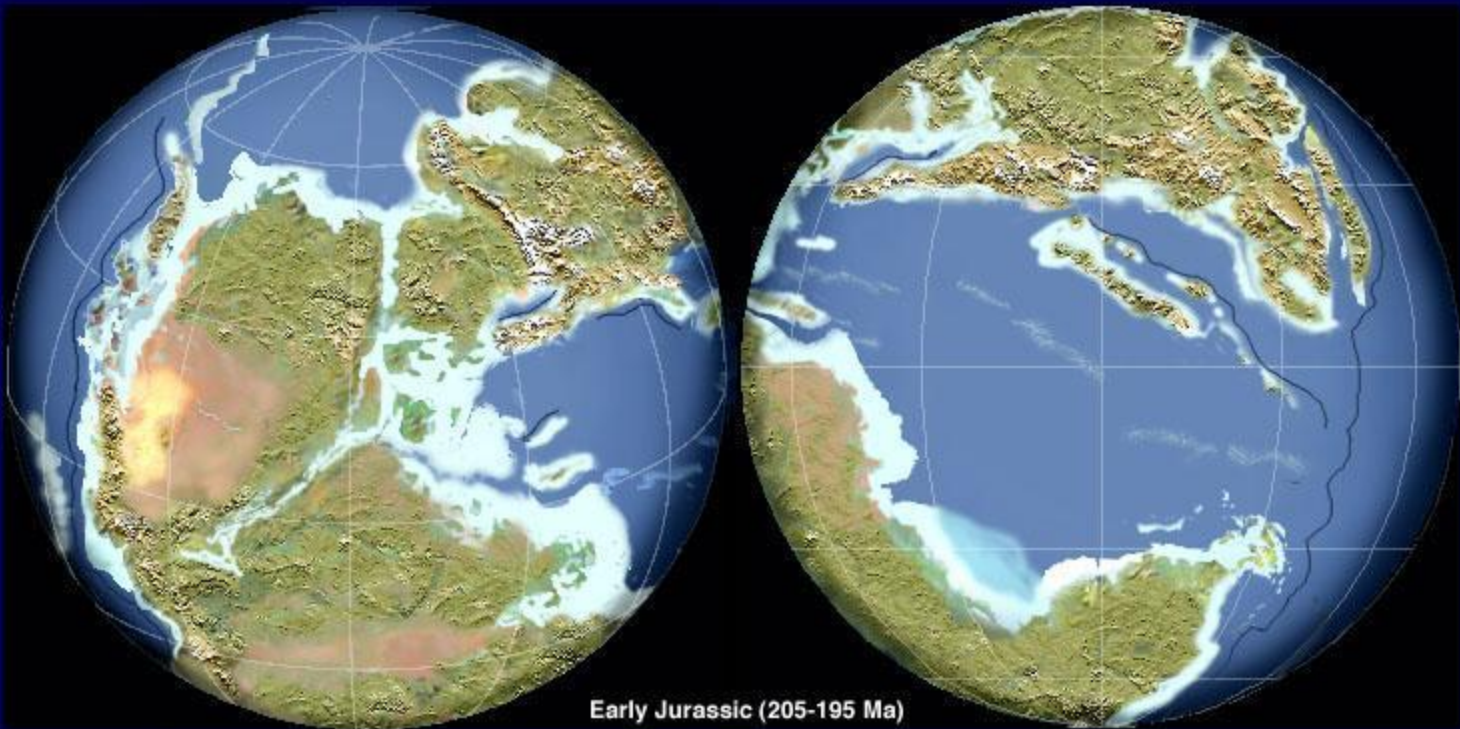
Late Triassic 220 Ma





ЮРА

- Царство динозавров и хвойных
- Появление птиц
- Появление хвостатых и безногих амфибий
- Ранняя эволюция млекопитающих

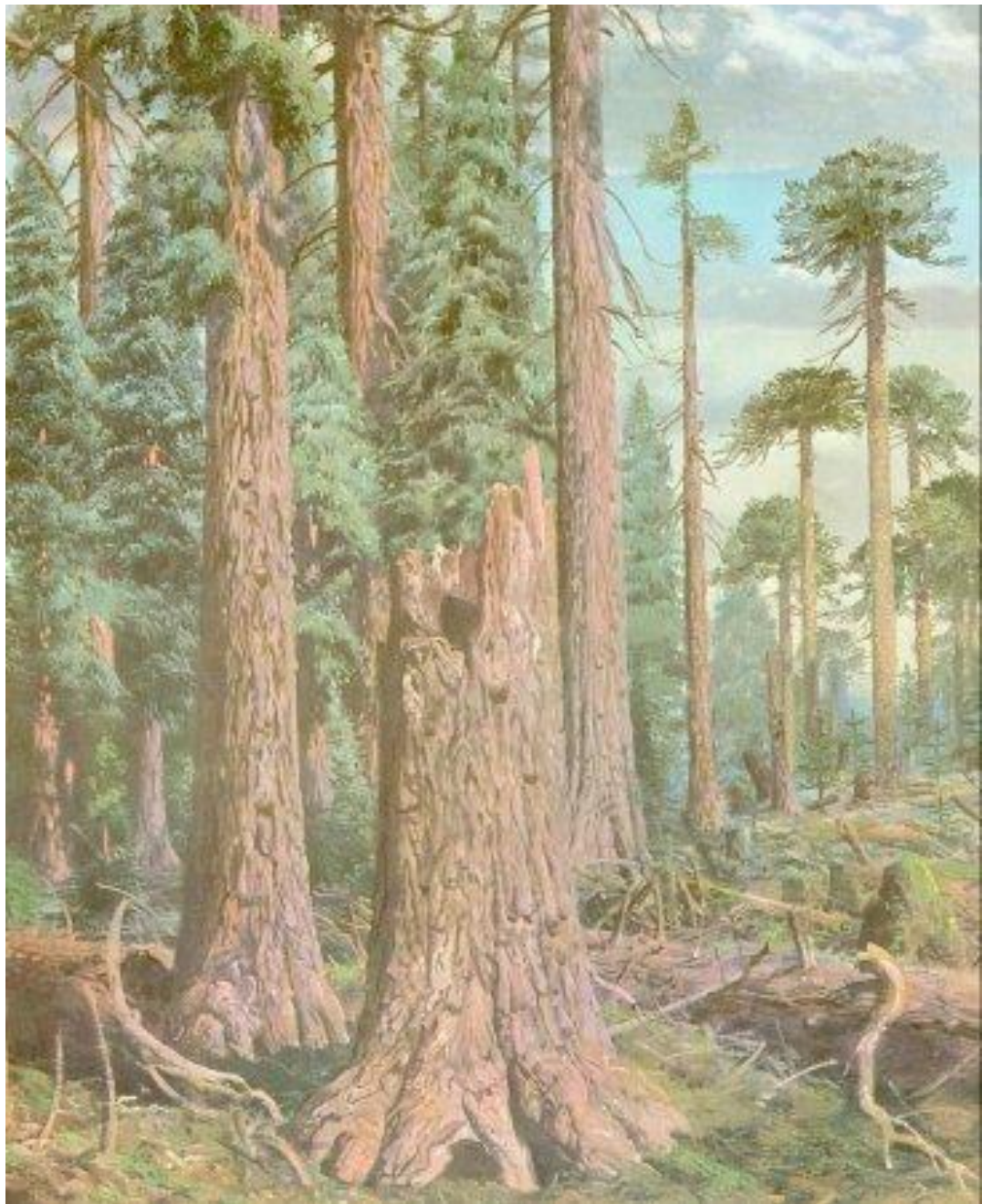


Early Jurassic (205-195 Ma)



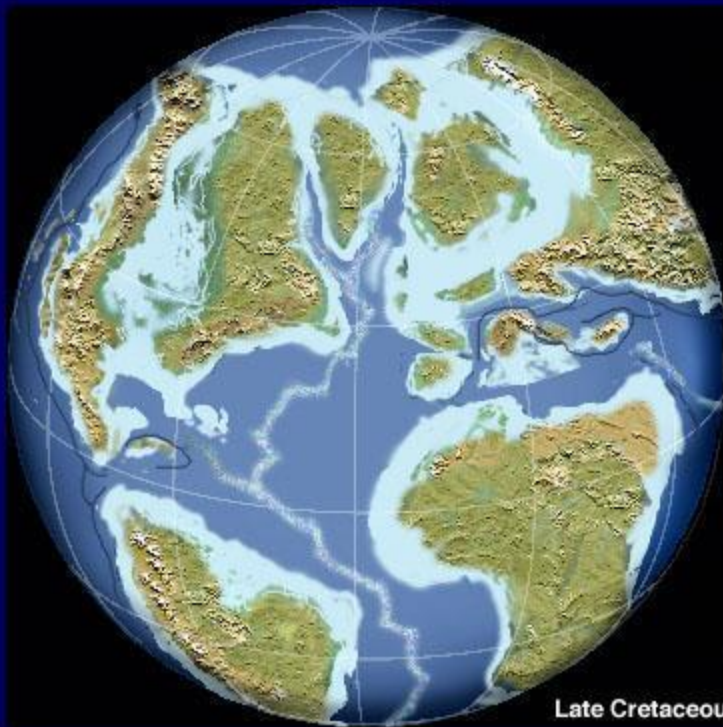
Early Jurassic 200 Ma



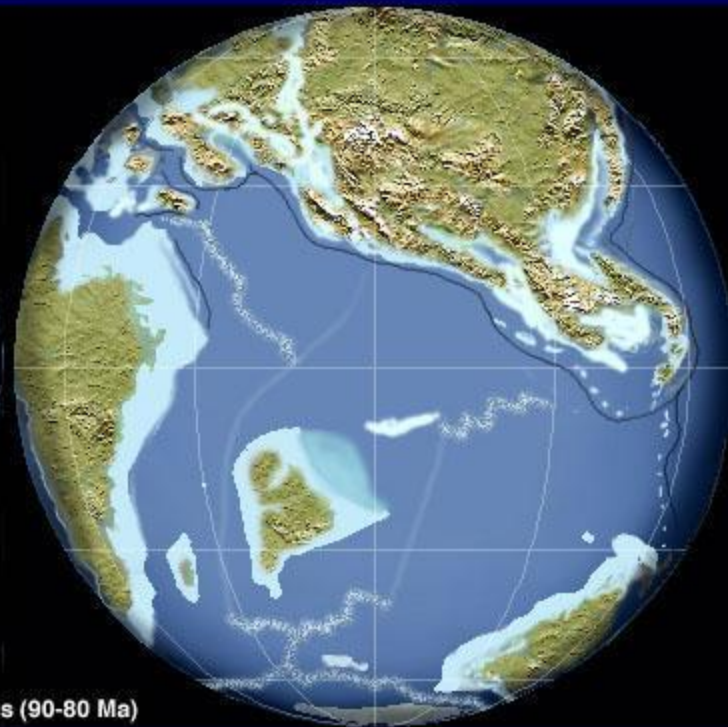


МЕЛ

- Появление покрытосеменных (цветковых) растений
- Появление однопроходных, сумчатых плацентарных, веерохвостых (настоящих) птиц, змей
- Меловое вымирание (конец эпохи динозавров)



Late Cretaceous (90-80 Ma)

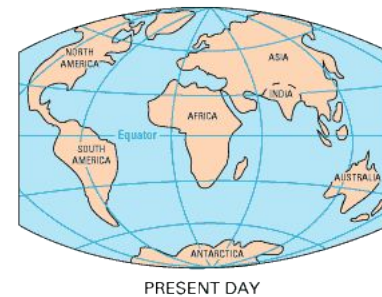
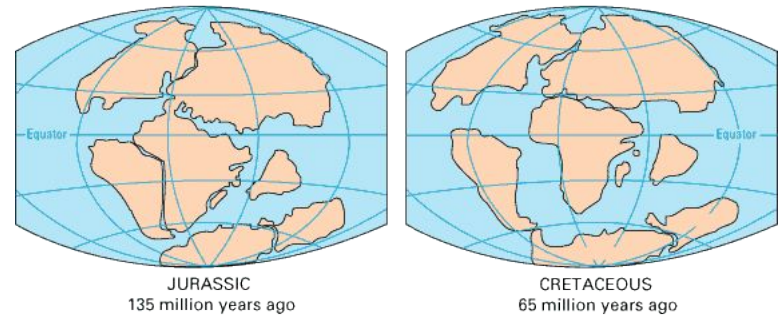
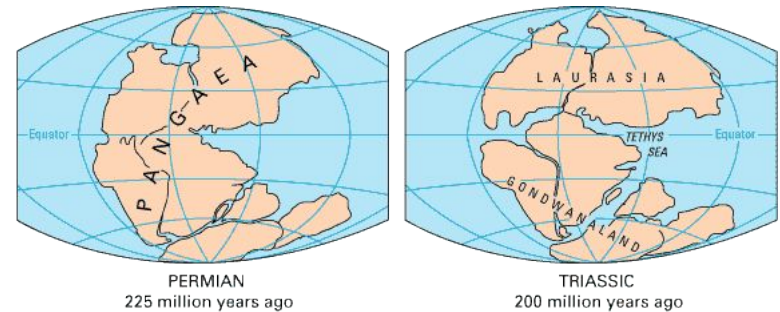


Late Cretaceous 80 Ma



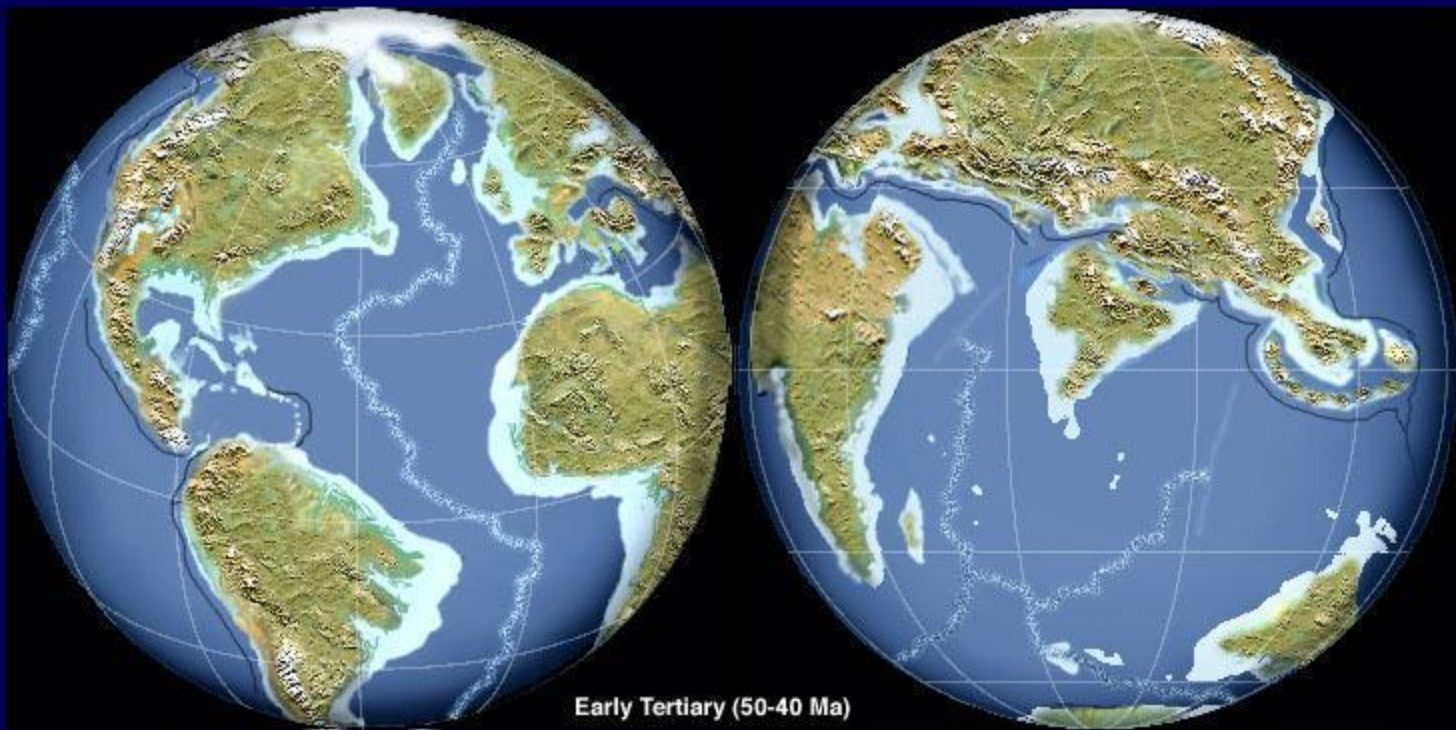
Мезозой

- Эра максимального разнообразия рептилий, «эпоха динозавров»
- Появление и расцвет покрытосеменных.
- Разделение Пангеи – разделение «территорий эволюции» различных групп
- Появление птиц и млекопитающих

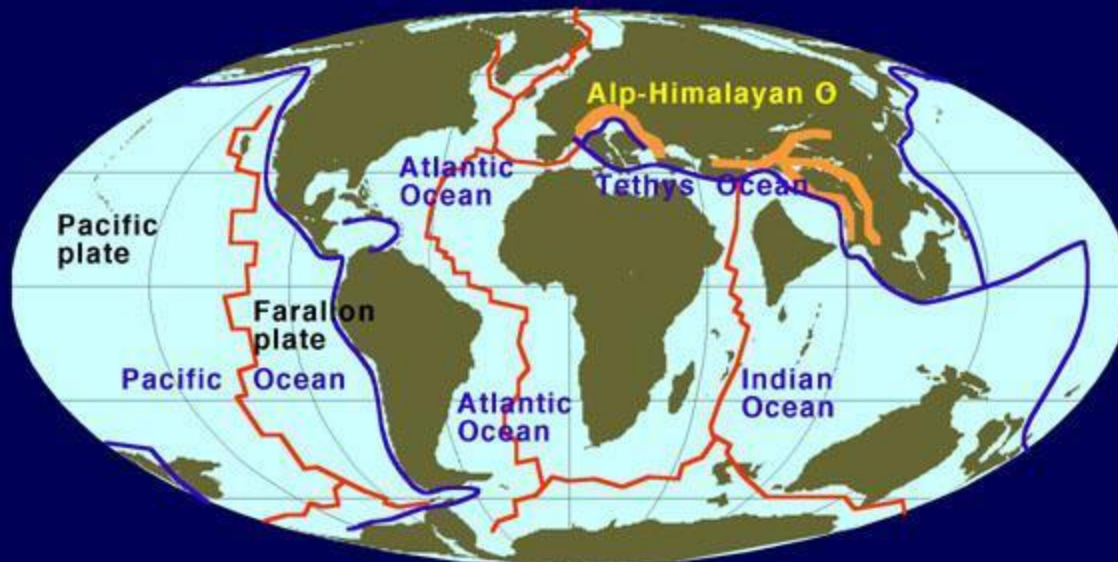


Кайнозой

Палеоген



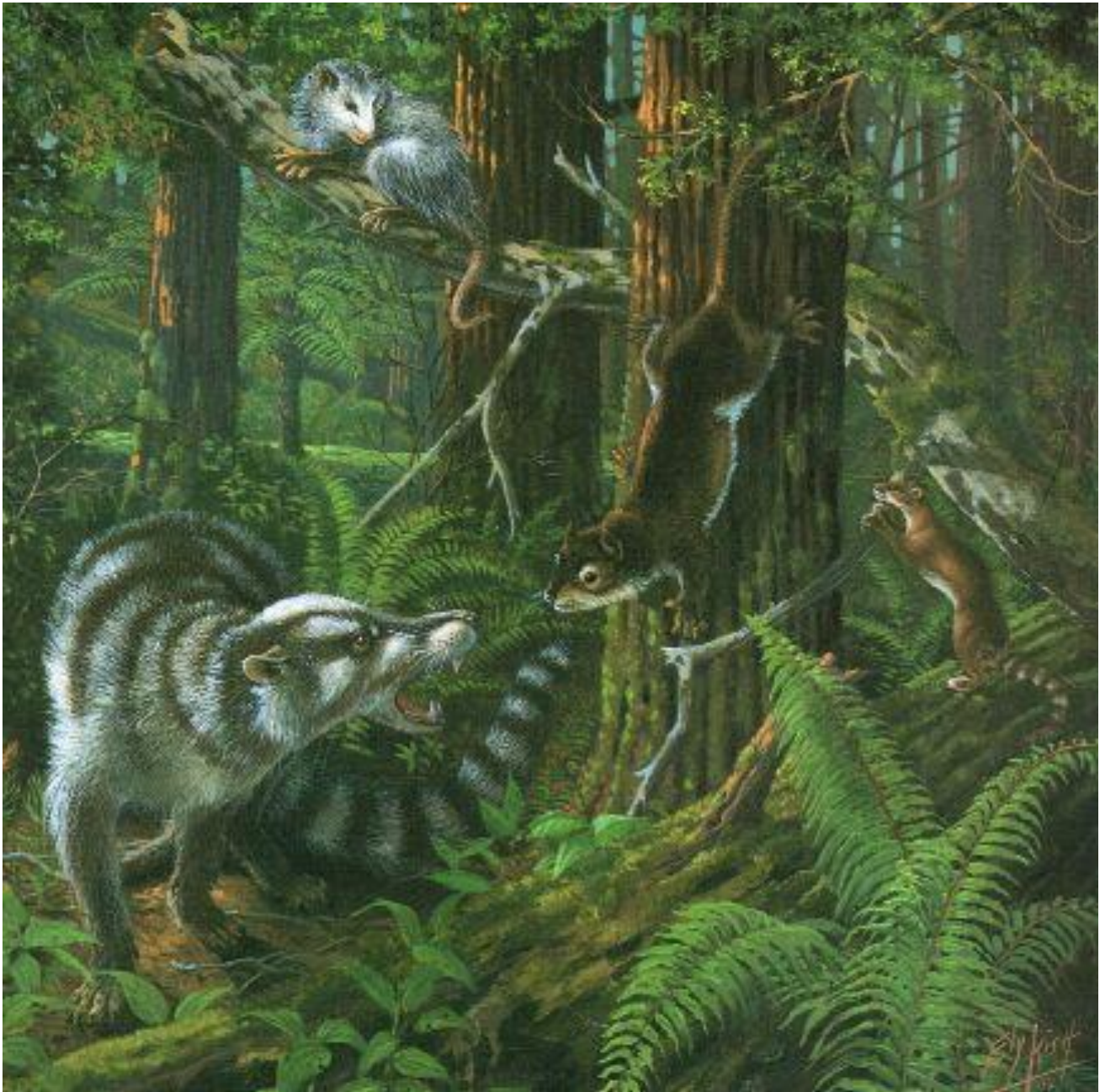
Early Tertiary (50-40 Ma)



Late Eocene 40 Ma

- Распространение покрытосеменных растений
- Расцвет и радиация млекопитающих, птиц, насекомых-опылителей
- Появление большинства отрядов млекопитающих



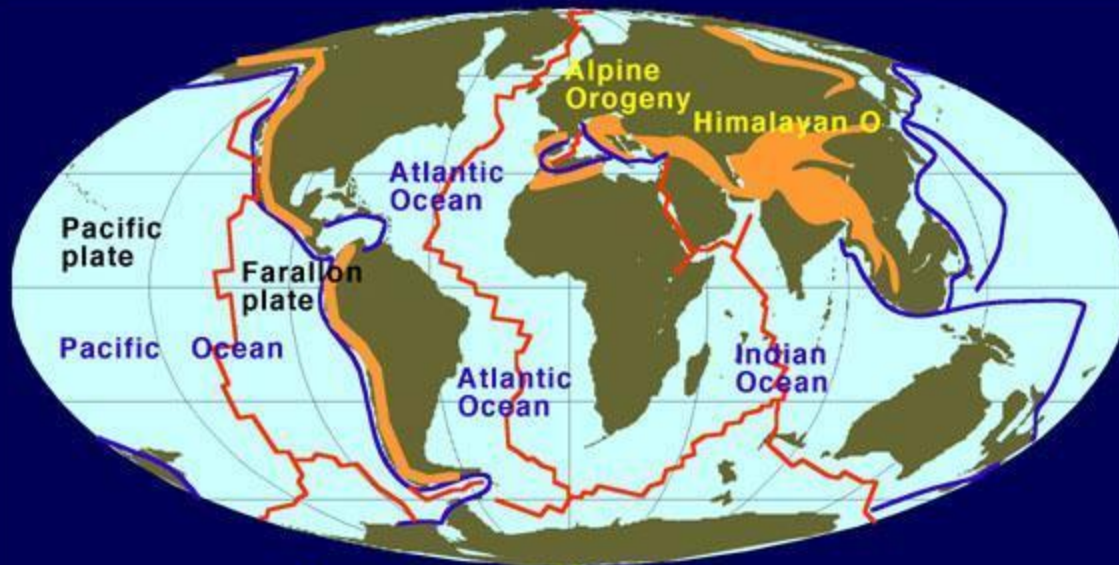


Неоген

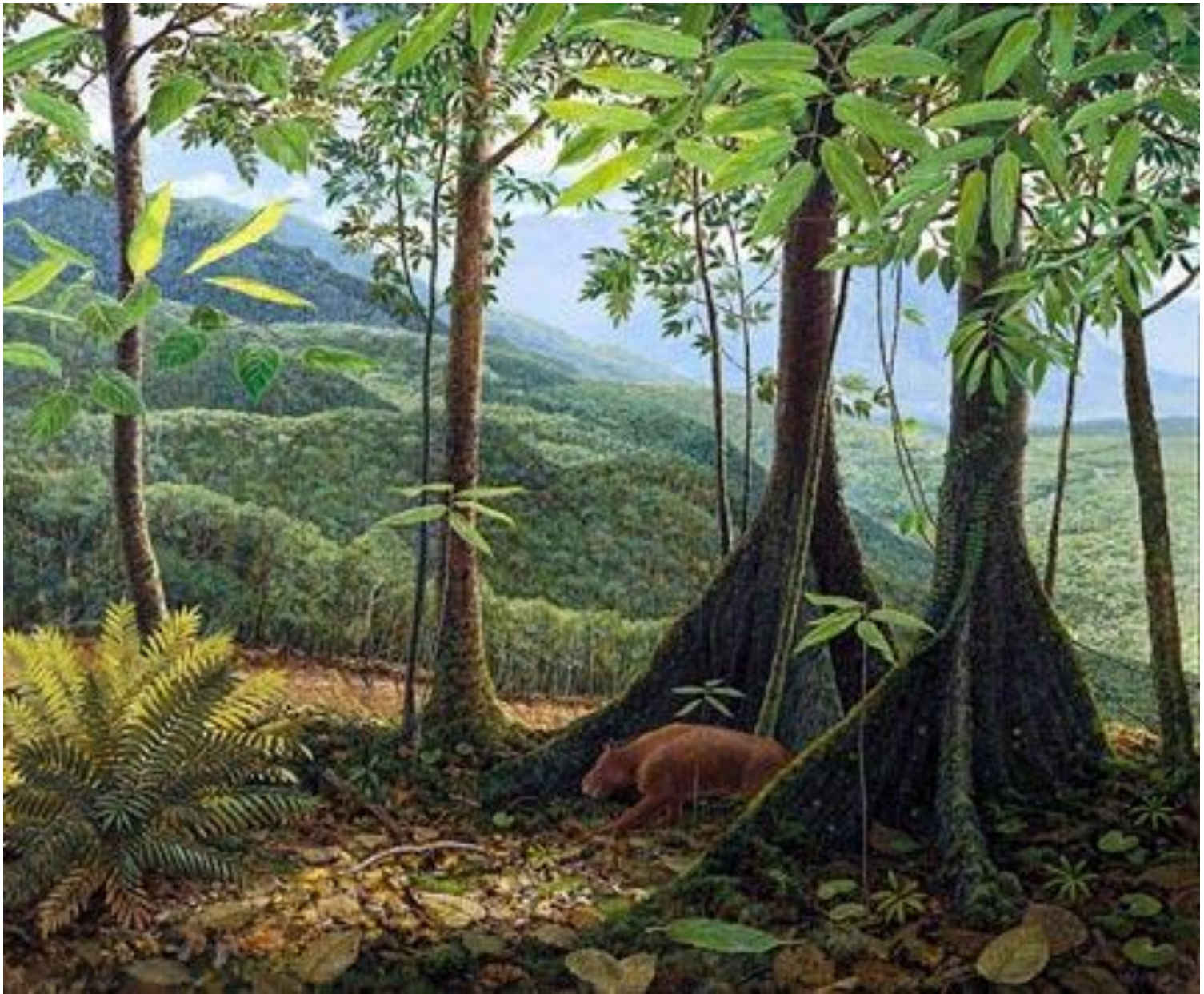
- Формирование современного облика биосферы



Late Tertiary (25-15 Ma)



Early Miocene 20 Ma



ЧЕТВЕРТИЧНЫЙ

(Плейстоцен и Голоцен)



ICE AGE

- Появление людей