

Развитие органического мира на Земле

Истинное знание – знание причин.

Г. Галилей

- Для удобства и описания вся история Земли разделена на отрезки времени, эры, имеющие различную длительность и отличающихся друг от друга климатом, интенсивностью геологических процессов, появлением одних и исчезновением других групп организмов и т. д.

Геохронология

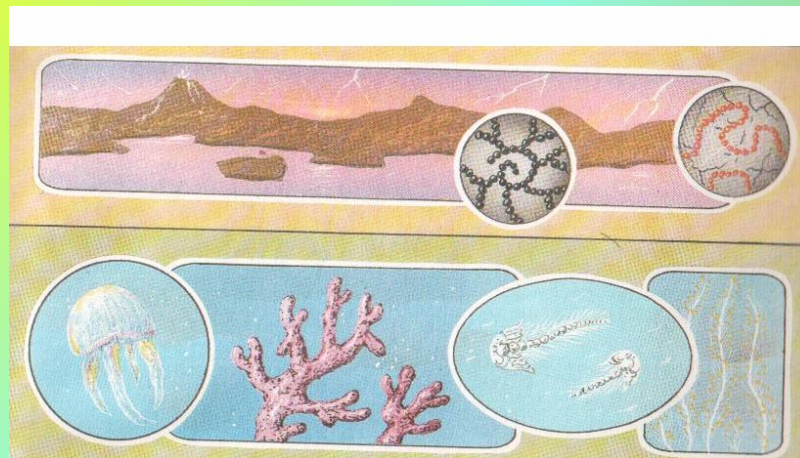
- Это учение о хронологической последовательности формирования и возрасте горных пород, слагающих земную кору.



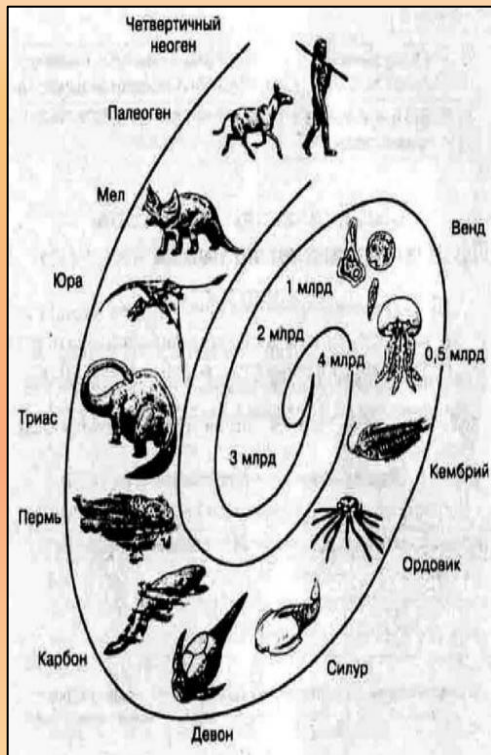
ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА

Архей, протерозой

Эра	Глобальные изменения климата и среды	Важнейшие ароморфозы	Результаты ароморфозов
Архейская 3500 млн. лет назад Продолжительность 900 млн. лет	Извержения вулканов. Большая часть суши – мелководное море. Развитие кислородосодержащей атмосферы	Фотосинтез Эукариотические клетки Половой процесс Многоклеточность	Накопление кислорода в атмосфере Образование ядра и органоидов клетки Обмен генетической информацией м\у клетками Появление многоклеточных организмов
Протерозойская (ранней жизни) 2700 млн. лет назад Продолжительность 2000млн. лет	Поверхность планеты – голая пустыня. Климат холодный, частые оледенения. В конце эры атмосфера содержала до 1% свободного кислорода	Двусторонняя симметрия Трёхслойность Системы органов, задний отдел кишечника и анальное отверстие Раздельнополость Органы движения, дыхания и кровеносная система Наружный скелет Осевые органы хордовых	Появление двустороннесимметричных трёхслойных организмов (плоские черви) Появление круглых червей Появление кольчатых червей Появление членистоногих Появление бесчерепных хордовых



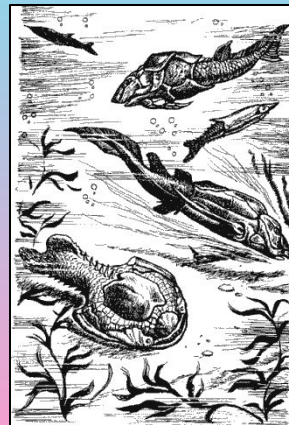
Криптозойская эра.



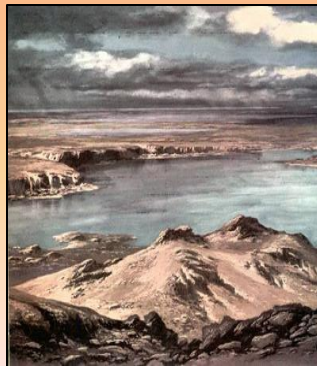
- Криптозой - древнейший эон, подразделение геохронологической шкалы, объединяющее архей и протерозой.
- Как стратиграфическое подразделение криптозой включает в себя древнейшие толщи земной коры, образование которых предшествовало кембрийскому периоду, и соответствующий им промежуток времени, составляющий около 6/7 геологической истории Земли, длительность формирования слоёв криптозоэа определяется от времени возникновения древнейших пород с радиометрическим возрастом свыше 3.500 млн. лет до начала кембрия (около 570 млн. лет назад).

- Криптозой - время повышенной тектонической активности (Докембрийские эпохи складчатости).
В течение докембрийской истории Земли неоднократно проявлялись тектонические деформации, сопровождавшиеся термальными воздействиями и внедрением массивов горных пород преимущественно кислого состава (граниты и др.). Эти тектономагматические проявления, охватывавшие огромные площади, по некоторым представлениям, были планетарными.

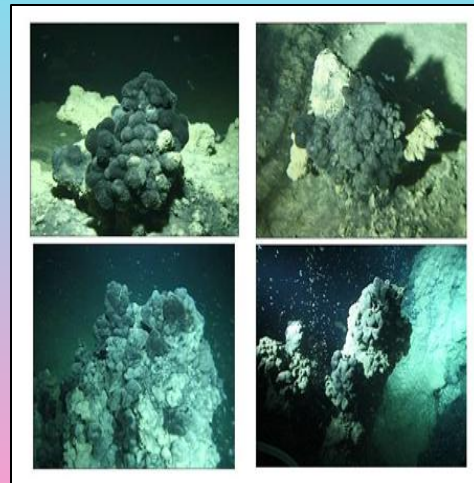
Криптозойские толщи заключают многочисленные остатки синезелёных водорослей и следы их жизнедеятельности. Последние встречаются в карбонатных породах и носят название фитоцитов. Среди них чаще всего встречаются строматолиты - столбообразные структуры с отчётливой микрослоистостью, обращённой выпуклостью вверх, и микрофитоциты - мелкие желваки часто с концентрической слоистостью. В глинистых породах встречаются остатки синезелёных водорослей, микроскопические цисты которых - акритархи - имеют стратиграфическое значение. Также известны следы жизнедеятельности организмов (норки, следы, ползания и др.). В отложениях на разных материках обнаружен богатый комплекс бесскелетных животных, представленный кишечнополостными (медузы), членистоногими, плоскими червями, иглокожими и формами неясной систематической принадлежности, близкими к морским перьям.



- **Архейская эра** ведет свое начало со времени, когда Земля сформировалась как планета—около 4 млрд. лет назад. Ее продолжительность составляет 1 млрд. лет.
- Первичная кора, образовавшаяся в результате охлаждения Земли, непрерывно разрушалась паром и газом, которые выделяло раскаленное вещество. Извергаемая миллионами вулканов лава застывала на поверхности, образуя первичные горы и плоскогорья, материки и океанические впадины.
- Мощная, плотная атмосфера также охлаждалась, в результате чего выпадали обильные дожди. На горячей земной поверхности они мгновенно превращались в пар. Сплошные облака обволакивали Землю, препятствуя прохождению солнечных лучей, согревающих ее поверхность. Твердая кора охладилась, океанические впадины заполнились водой.



- **Протерозой** (Протерозойский эон, Протерозойская эра) - сокращённое название для протерозойской группы (как стратиграфического подразделения) и протерозойской эры (как отрезка времени в истории Земли). Геологический эон, охватывающий период от 2500 до 542 (± 100) млн. лет назад.
- Протерозойский эон подразделяется на три геологических эры:
- Палеопротерозой
- Мезопротерозой
- Неопротерозой
- Протерозойская эра - вторая эра от начала геологической истории Земли, огромный по продолжительности, самый длинный этап ранней жизни продолжительностью ~2000 млн. лет.

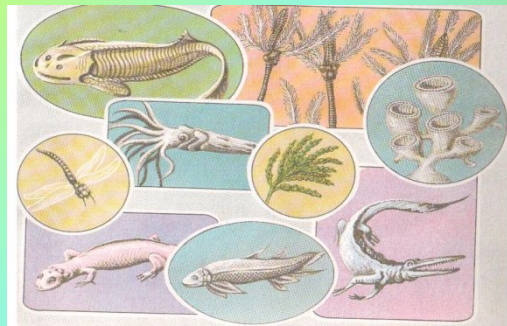


Итоги архея и протерозоя

- Основными итогами развития жизни на земле в архее и протерозое являются: возникновение одноклеточных организмов, эукариотической клетки, автотрофного питания, аэробного дыхания, полового процесса, многоклеточности, насыщение воздушной и водной среды кислородом, образование почвы.

Палеозойская эра

Возраст	Периоды, их длительность	Глобальные изменения климата и среды	Важнейшие ароморфозы	Результаты ароморфозов
570 млн. лет назад Продолжительность 340 млн. лет назад	Кембрийский, 70 млн. лет	Оледенение сменяется умеренно влажным, а затем сухим тёплым климатом	Появление организмов с минерализованным скелетом	Расцвет морских беспозвоночных Возникновение многоклеточных водорослей
	Ордовикский, 60 млн. лет	Равномерно умеренный влажный климат с постепенным повышением средней температуры. Вначале большая часть суши занята морем.		Появление первых бесчелюстных рыб, господство трилобитов, иглокожих Разнообразие водорослей
	Силурийский, 30 млн. лет	Вначале сухой климат, затем влажный с постепенным потеплением. Интенсивное горообразование.	Дифференцировка тела растений на ткани Разделение тела животных на отделы Образование челюстей Появление поясов конечностей у позвоночных	Выход растений на сушу (псилофиты) Выход животных на сушу (скорпионы) Активное питание Разнообразие движений
	Девонский, 60 млн. лет	Смена сухих и дождливых сезонов. Оледенение на территории современной Южной Америки и Южной Африки	Расчленение тела растений на органы Преобразование плавников в наземные конечности Появление органов воздушного дыхания	Появление папоротниковидных Появление первых наземных позвоночных – кистепёрых рыб и стегоцефалов
	Каменноугольный, 75-65 млн. лет	Всемирное распространение лесных болот. Тёплый влажный климат. Обширное оледенение южных континентов в конце периода. Активное горообразование	Внутреннее оплодотворение Плотные оболочки яйца, ороговение кожи, образование семян	Появление пресмыкающихся Появление голосемянных
	Пермский, 55 млн. лет	Резкая зональность климата. Отступление морей; появление полузамкнутых водоёмов	Образование пыльцевой трубки и семени	Расцвет голосемянных



Основополагающий

вопрос:

- Какими были животные и растения, завоевавшие сушу в Палеозойский период?



Проблемные вопросы:

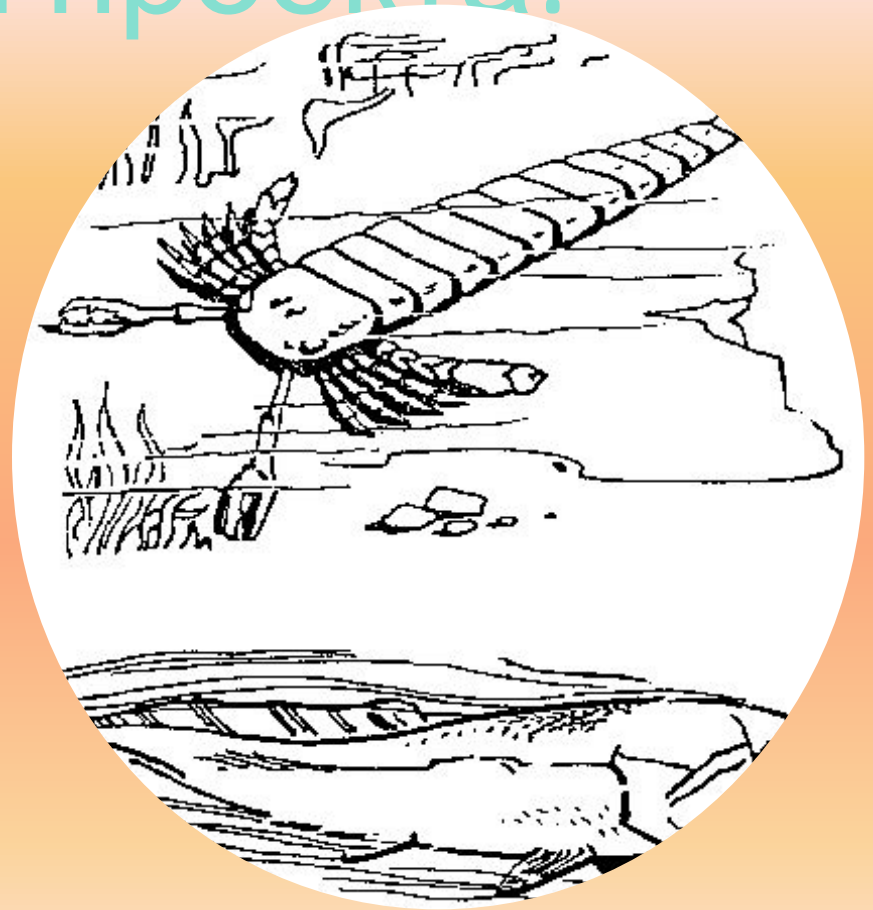
- Что способствовало выходу растений и животных на сушу?
- Какими были условия для жизни животных и растений в Ранний Палеозоя?

Темы исследований:

- Тектоническая активность в период Раннего палеозоя.
- Климатические условия.
- Стратиграфические и геохронологические подразделения Раннего Палеозоя.
- Анатомические особенности строения животных Раннего Палеозоя.

Цели и задачи проекта:

- Описать животных и растений, живших в Палеозойский период.
- Изучить условия жизни животных и растений, живший в Ранний Палеозой.
- Объяснить причины выхода растений и животных на сушу.



Палеозойская эра.

- Палеозойская эра, имеющая длительность в 340 млн. лет, охватывает более половины фанерозоя. В течение палеозойской эры на земном шаре происходили чрезвычайно важные и разнообразные геологические события. Именно в это время сосуществование подвижных и стабильных – платформенных областей определяло главные тенденции геологической эволюции земного шара. Палеозойская эра развития Земли подразделяется на два крупных этапа: раннепалеозойский и позднепалеозойский

Стратиграфические и геохронологические подразделения Палеозоя.

Ранний Палеозой.

Кембрийский

85 млн. лет

Ордовикский

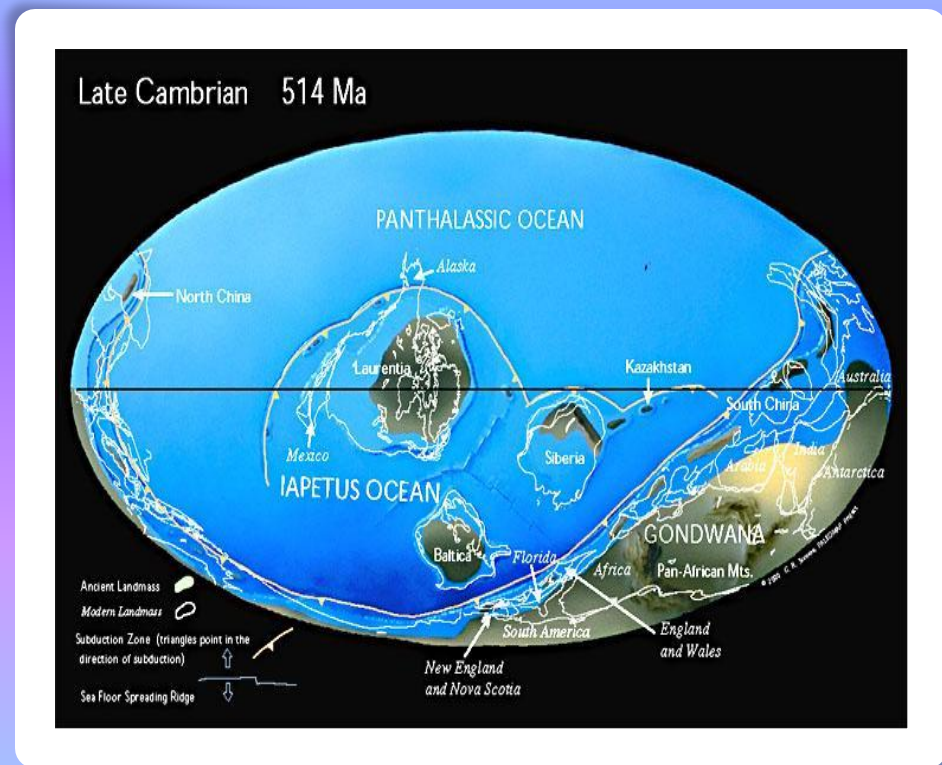
67 млн. лет

Силурийский

30 млн. лет

Кембрий.

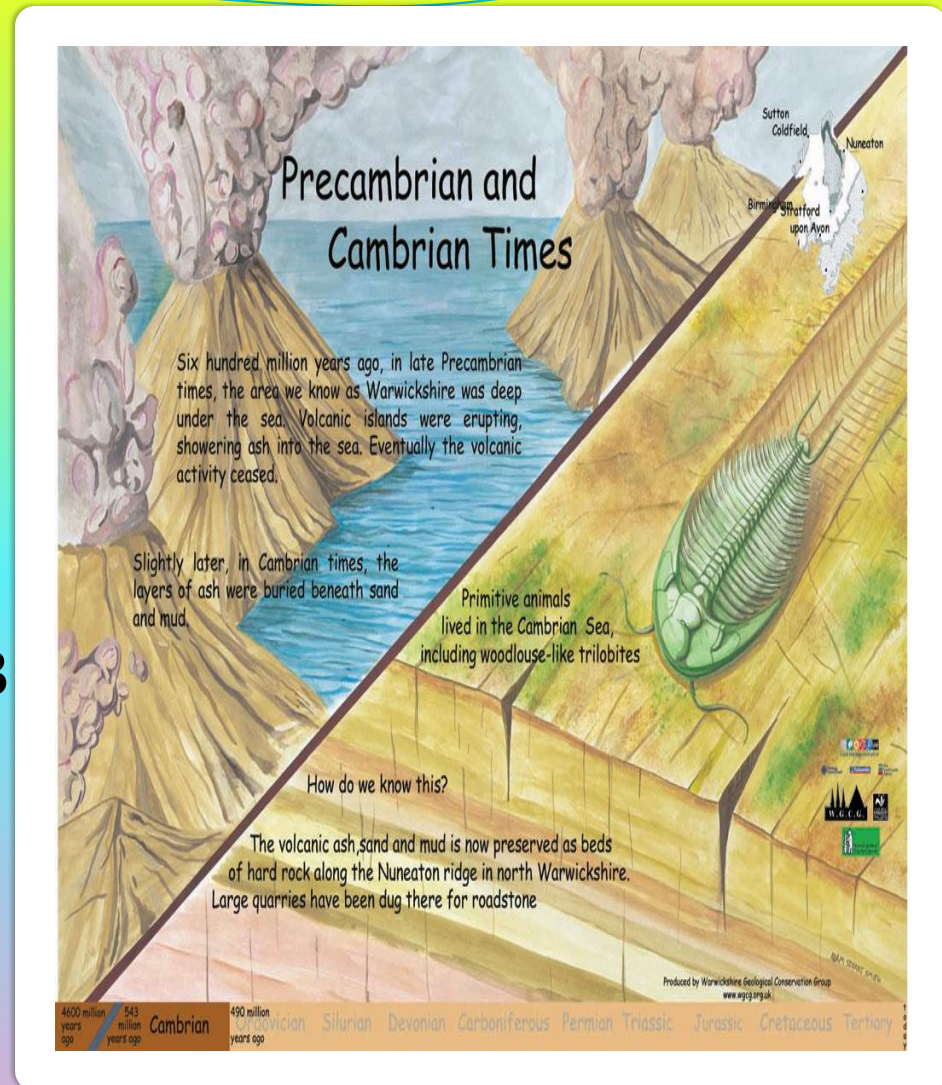
- Первый период палеозойской эры - кембрий (начало примерно 580 млн. лет назад, длительность - 80 млн лет). Кембрийская система впервые выделена в 1835 г. англ. исследователем А. Седжвиком (начало примерно 580 млн. лет назад, длительность - 80 млн лет). Кембрийская система впервые выделена в 1835 г. англ. исследователем А.



- Характеризуется появлением животных, имеющих скелетные элементы. Начиная с первого периода палеозоя - кембрия - палеонтологическая летопись достаточно полна и относительно непрерывна. Климат кембрия был умеренным, материки низменными. На суше по-прежнему жили лишь бактерии и сине-зеленые.



- На грани протерозоя На грани протерозоя и палеозоя происходил очередной период интенсивного горообразования, перераспределялись площади суши и моря. Множество остатков ископаемых в результате этого было уничтожено. В течение последующих горообразовательных периодов ископаемые остатки уже не подвергались столь значительному уничтожению.





- Наиболее разнообразно и богато жизнь была представлена в кембрийских морях, площадь которых значительно превышала площадь современных морей. Почти вся Европа была морским дном. В морях господствовали зеленые и бурые водоросли, прикрепленные ко дну; в толщах вод плавали диатомовые, золотистые, эвгленовые водоросли.

- В начале палеозойской эры все моря были без рыб! Уже в кембрии моря стали колыбелью почти всех основных типов животных, кроме хордовых. В начале кембрия происходят серьезные изменения химизма океана. В результате морские животные получили возможность усваивать в больших количествах минеральные соли. А это, в свою очередь, открыло перед ними широкие пути построения жесткого скелета.

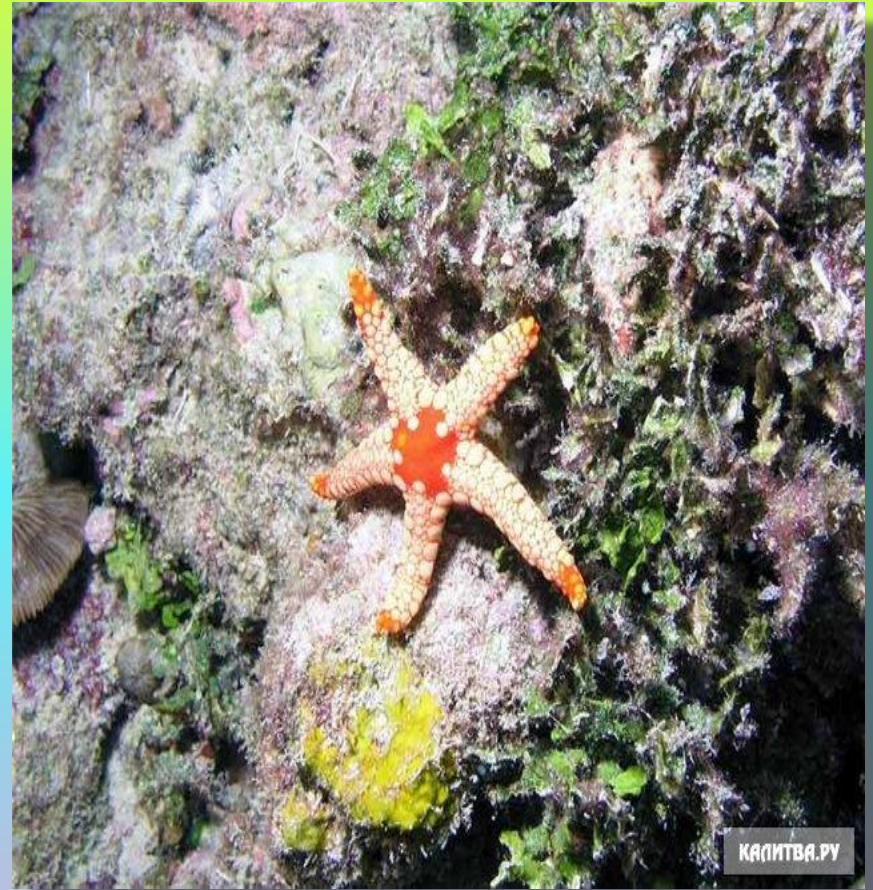


Органический мир кембрийской системы



- Кембрий — время возникновения и расцвета трилобитов. Они представляют собой древнюю группу членистоногих животных, ближе всего стоящих к ракообразным. Все известные представители класса трилобитов являлись морскими животными.

● Характерен для кембрия своеобразный тип многоклеточных животных - археоциат, который вымер к концу периода. Археоциаты имели прочный известковый скелет и прикреплялись ко дну, их скопления сходны с современными коралловыми рифами. В это время жили разнообразные губки, кораллы, моллюски, плеченогие, морские лилии. Позднее появились морские ежи.





● В основном кембрийская бионта в основном кембрийская бионта обитала в морских бассейнах. Судя по всему, в кембрии возникли первые наземные беспозвоночные в основном кембрийская бионта обитала в морских бассейнах. Судя по всему, в кембрии возникли первые наземные беспозвоночные — черви в основном кембрийская бионта

- В начале этого периода возникли организмы, обладавшие минеральными скелетами В начале этого периода возникли организмы, обладавшие минеральными скелетами. Появились все типы В начале этого периода возникли организмы, обладавшие минеральными скелетами. Появились все типы животных, известные в настоящее время, за исключением мшанок В начале этого периода возникли организмы, обладавшие минеральными скелетами. Появились





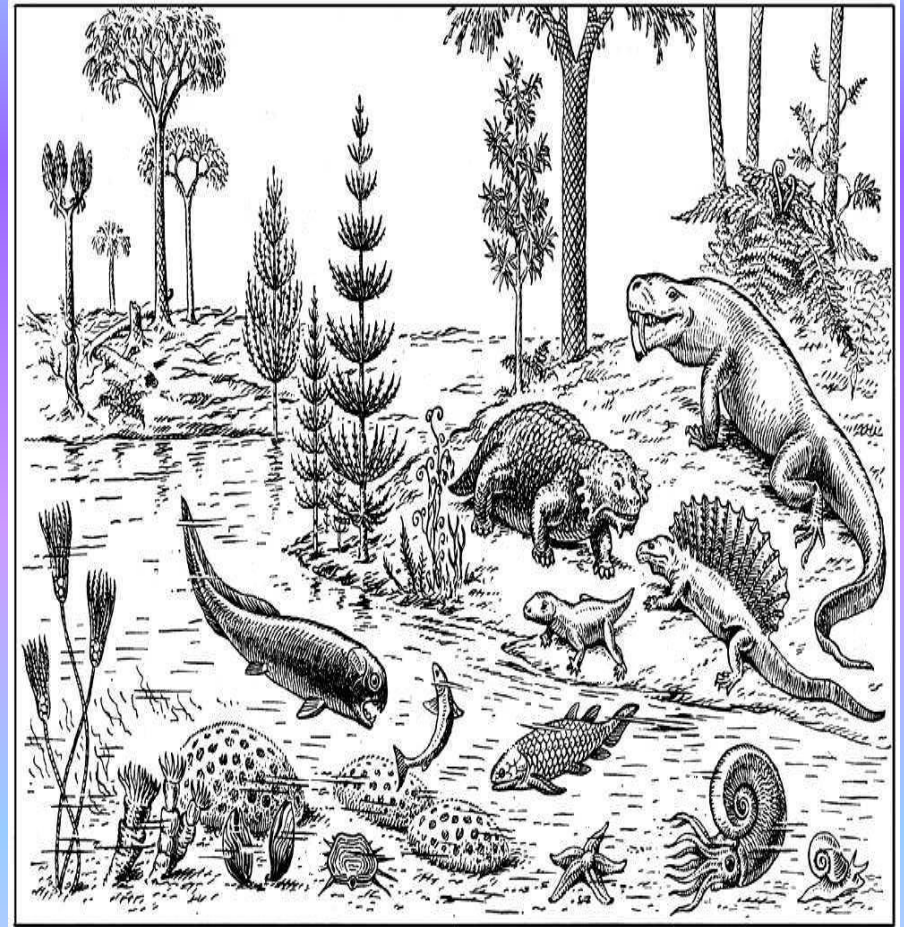
● После кембрия эволюция беспозвоночных пошла по пути специализации и усовершенствования основных типов. Во всех типах обогатился систематический состав.

Цитируемые работы

- Стратиграфия СССР, т. 3. Кембрийская система, под ред. Н.Е. Чернышевой, М., 1965
- Стратиграфия нижнего палеозоя Центральной Европы, М., 1968 (Доклады советских геологов. Международный геологический конгресс. XXIII сессия)

Палеозой.

- Палеозой – (с греч. Жизнь) – геологическая эра древней жизни. Палеозой начался 542 миллиона лет назад и продолжался около 290 миллионов лет. Именно в палеозой живые организмы вышли на сушу.



Поздний Палеозой.

- В позднем Палеозое выделяют три периода:
 - Девонский,
 - Каменноугольный (Карбон),
 - Пермский.



Поздний Палеозой.

- Девонский период - Начался около 416 млн., закончился 360 млн. лет назад. Продолжительность девона — 56 млн. лет. Этот период богат биотическими событиями. Жизнь бурно развивалась и осваивала новые экологические ниши. На земле от риниофитов произошли плауновидные, хвощевидные, папоротниковидные и голосеменные растения, появились первые позвоночные.



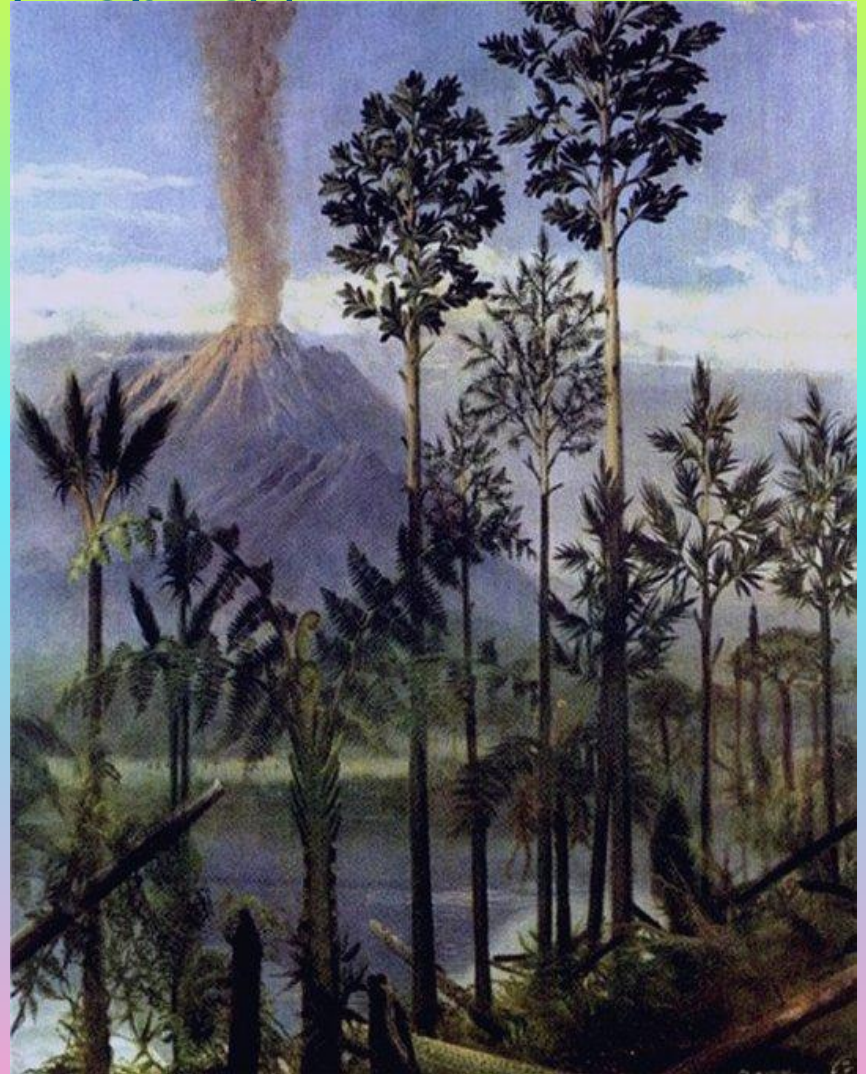
Девонский период.

Девонская система подразделяется на 3 надотдела, 3 отдела и 7 ярусов.

Период (система)	Подсистема (надотдел)	Эпоха (отдел)	Век (ярус)
Девонский период	Арденнская	Верхний девон	Фаменский
			Франский
	Рейнская	Средний девон	Живетский
			Эйфельский
	Богемская	Нижний девон	Эльский
			Пражский
			Лохковский

Каменноугольный (карбон) период.

- Карбон – назван так, из за эпохи углеобразования в это время. Карбон начался 360 – 299 млн. лет назад. В течение карбона появились среди беспозвоночных: новые отряды фораминифер, переднежаберные и легочные гастроподы, среди позвоночных — рептилии (котилозавры и звероподобные). Среди высших растений — различные голосеменные: хвойные, кордаитовые и цикадовые.

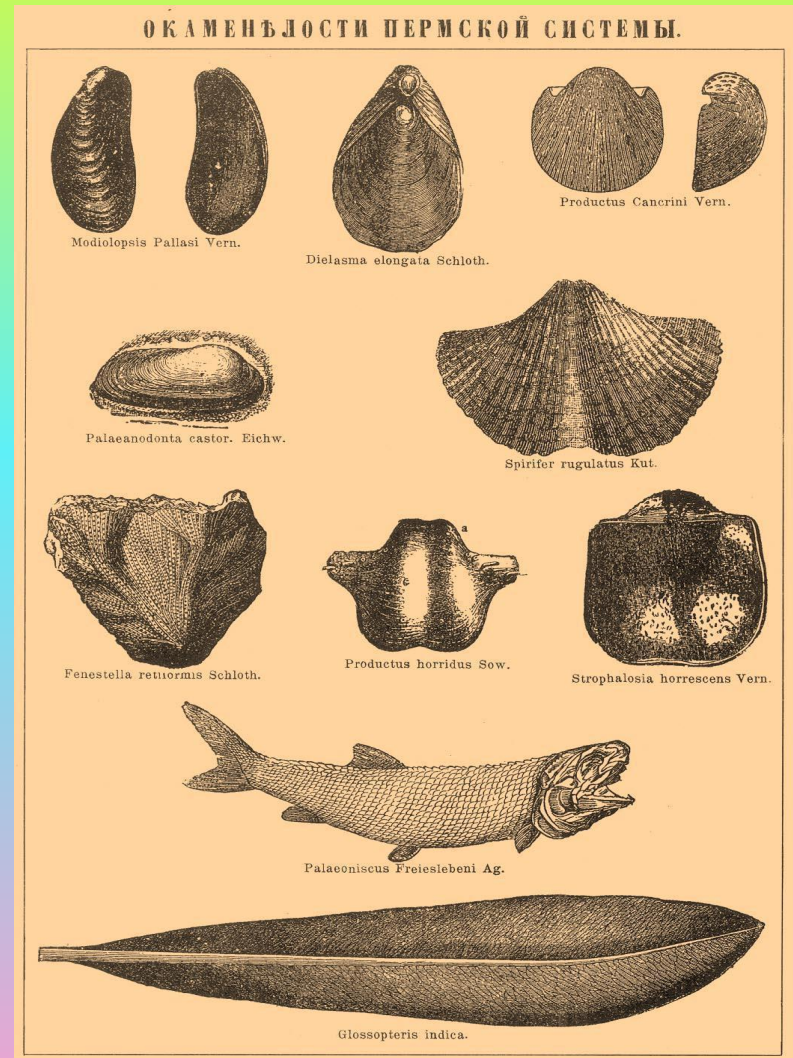


Карбон подразделяется на 2 подсистемы, 3 отдела и 7 ярусов.

Период (система)	Подсистема (надотдел)	Эпоха (отдел)	Век (ярус)
Каменноугольный период	Пенсильванская	Верхний карбон	Гжельский
			Касимовский
		Средний карбон	Московский
			Башкирский
	Миссисипская	Нижний карбон	Серпуховский
			Визейский
			Турнейский

Пермский период.

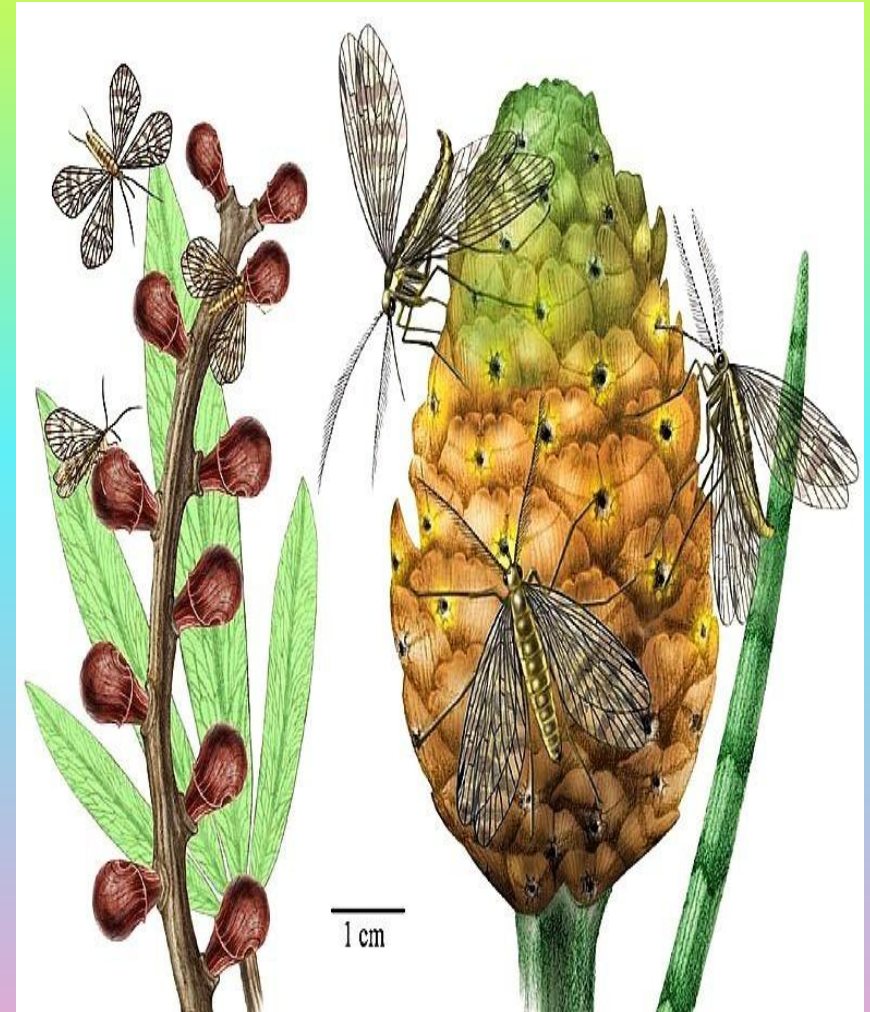
- Пермский период – последний период Палеозоя. Начался 299 млн. лет назад, длился 48 млн. лет. Пермский период выделен в 1841 году британским геологом Родериком Мёрчисоном в районе города Пермь. Пермский период закончился пермско-триасовым вымиранием видов, самым масштабным из всех, какие только знала Земля. На границе с триасом исчезло около 90 % видов морских организмов и 70 % наземных. Одно из объяснений этого вымирания сводится к падению крупного метеорита, вызвавшего существенное изменение климата.



Флора и фауна Пермского периода.

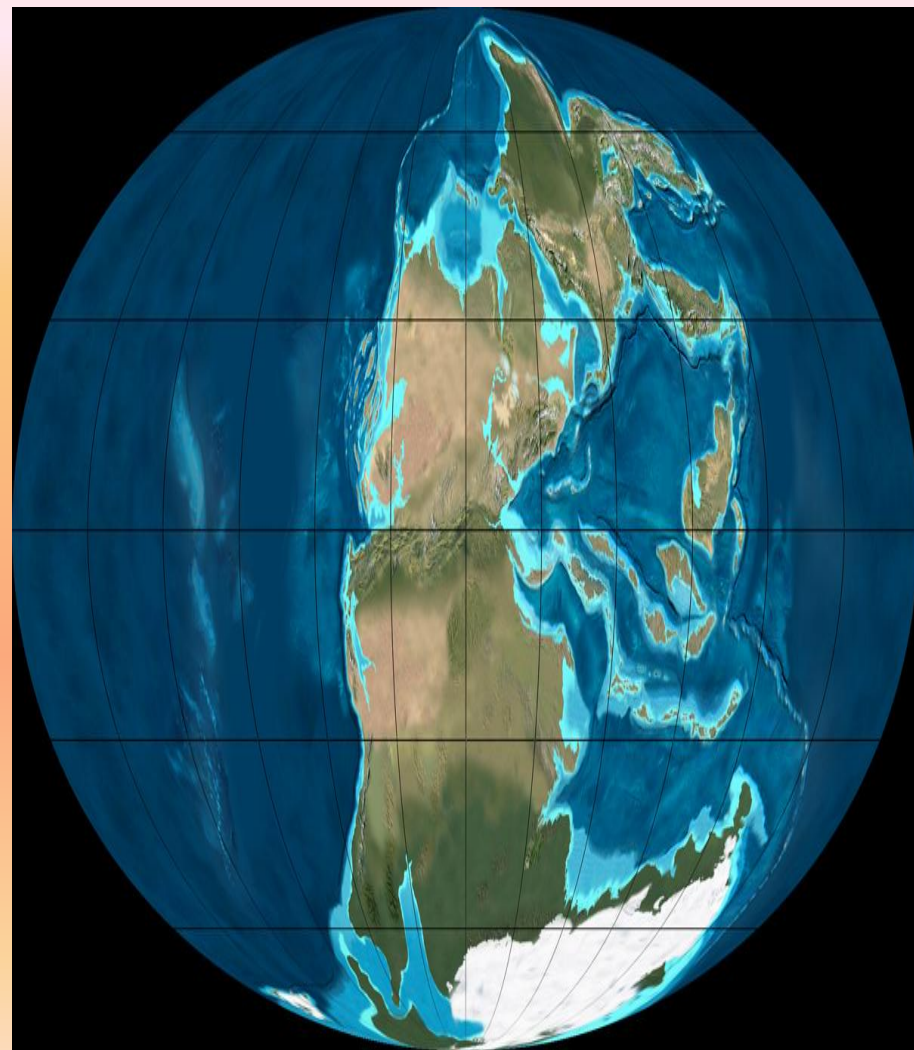
- Насекомые.

Из насекомых в Перми существовали жуки и сетчатокрылые. Появляются ручейницы и скорпионницы. Пермский период закончился пермско-триасовым вымиранием видов, самым масштабным из всех, какие только знала Земля. На границе с триасом исчезло 90% видов морских организмов и 70% наземных. Одно из объяснений этого вымирания сводится к падению крупного метеорита, вызвавшего существенное изменение климата.



Климат Пермского периода.

- Климат пермского периода характеризовался резко выраженной зональностью и возрастающей засушливостью. В целом можно сказать, что он был близок современному. В пермском периоде отчётливо обособляется пояс влажного тропического климата, в пределах которого располагался обширный океан — Тетис. К северу от него находился пояс жаркого и сухого климата, которому соответствует широкое развитие соленосных и красноцветных отложений. Ещё севернее располагался умеренный пояс значительной влажности с интенсивным угленакоплением. Южный умеренный пояс фиксируется угленосными отложениями Гондваны. В начале периода продолжалось оледенение, начавшееся в карбоне. Оно было развито на южных материках.

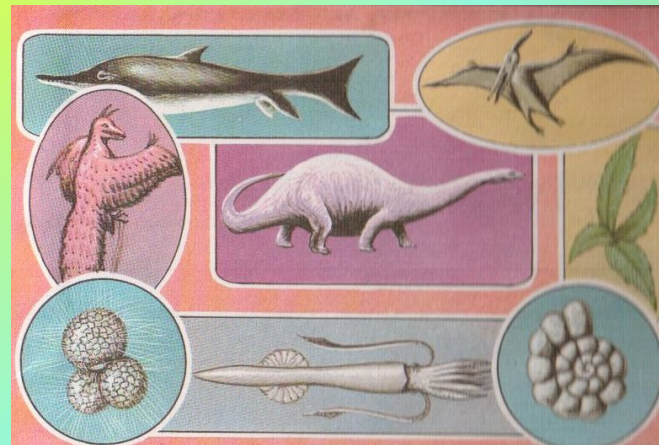


Итоги палеозоя

- Палеозойская эра характеризуется возникновением в процессе эволюции удивительного многообразия беспозвоночных животных, появлением позвоночных животных, выходом растений и животных на сушу.

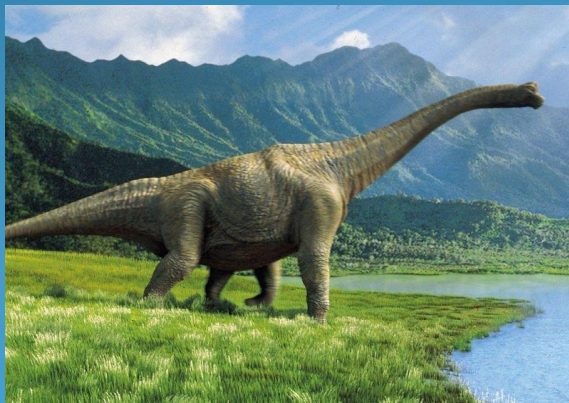
Мезозойская эра

Возраст	Периоды, их длительность	Глобальные изменения климата и среды	Важнейшие ароморфозы	Результаты ароморфозов
230 млн. лет назад Продолжительность 163 млн. лет	Триасовый, 35 млн. лет Юрский, 58 млн. лет	Ослабление климатической зональности, сглаживание температурных различий. Начало движения материков. Образование Атлантического океана	Четырёхкамерное сердце Полное разделение артериального и венозного тока крови Молочные железы	Появление первых теплокровных животных (примитивные млекопитающие)
	Меловой, 70 млн. лет	Во многих районах Земли похолодание климата	Возникновение цветка и плода Образование матки	Появление покрытосемянных Появление высших млекопитающих



Мезозой

Эра динозавров



Периоды мезозоя:

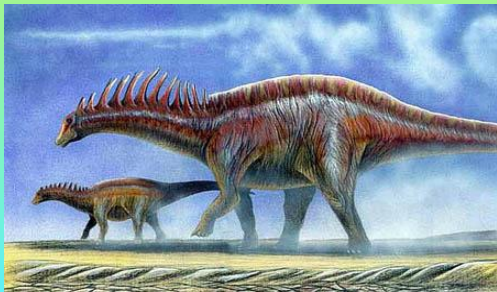
Триасовый

Юрский

Меловой

Виды динозавров

анатозавр



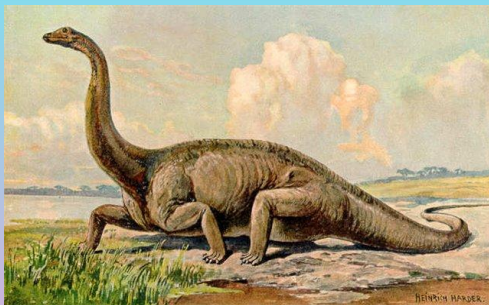
трицератопс



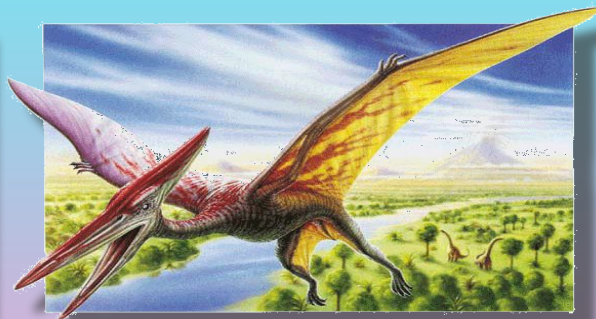
тиранозавр



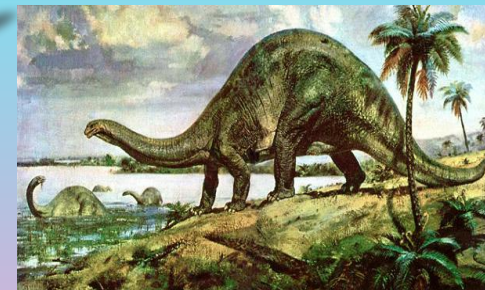
диплодок



птеродактиль



бронтозавр



ихтиозавр



плезиозавр



птеранодон



Растительный мир

ГИНКГО



саговая
пальма



низкорослый
папоротник



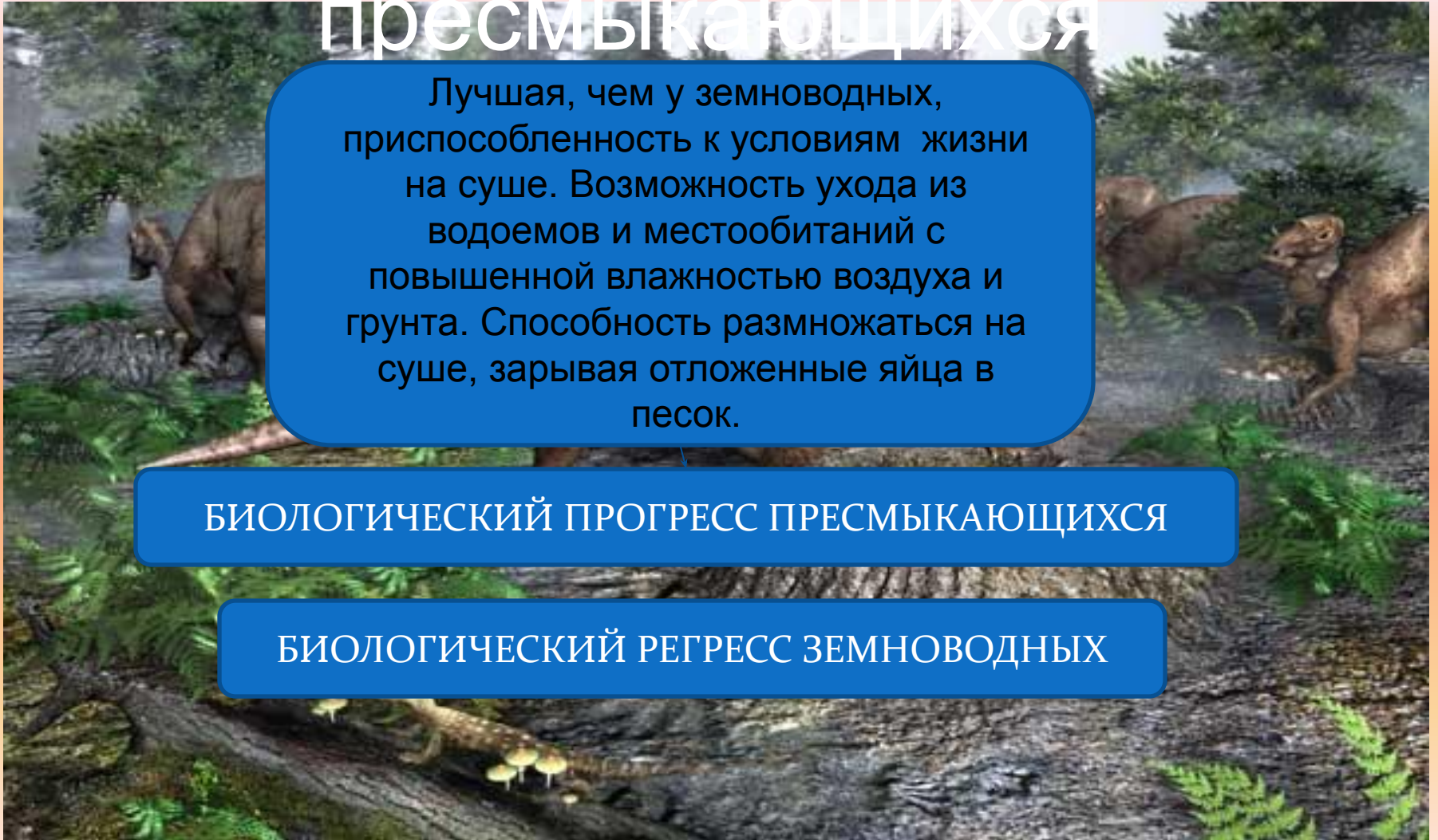
Эволюционные приобретения

ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ

Лучшая, чем у земноводных, приспособленность к условиям жизни на суше. Возможность ухода из водоемов и местообитаний с повышенной влажностью воздуха и грунта. Способность размножаться на суше, зарывая отложенные яйца в песок.

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГРЕСС ЗЕМНОВОДНЫХ



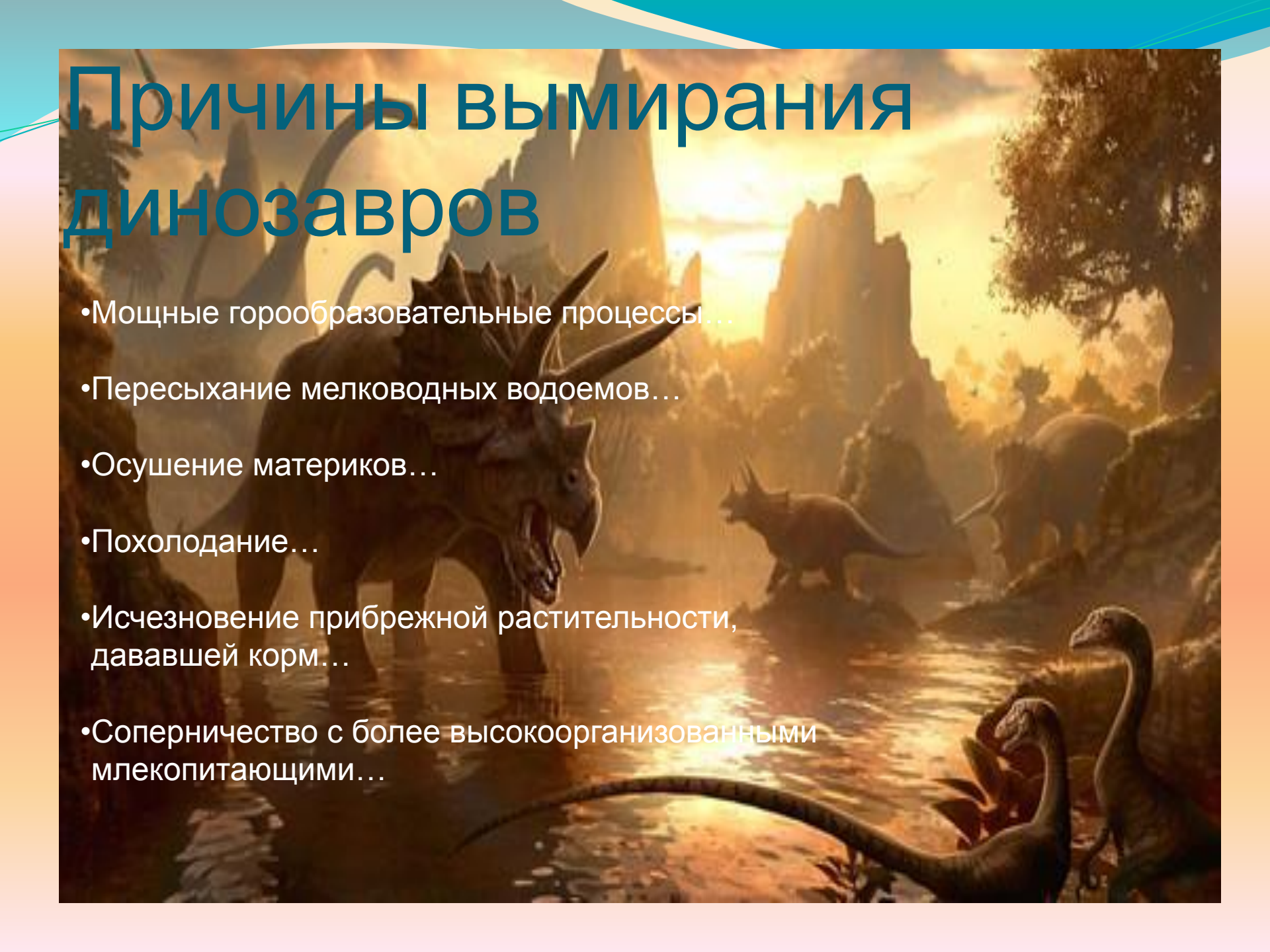
Эволюционные приобретения

голосеменных растений





Причины вымирания динозавров

A prehistoric landscape at sunset. In the foreground, a large Triceratops stands in a body of water. In the background, a Tyrannosaurus Rex and a Stegosaurus are visible. The sky is filled with a bright orange and yellow glow from the setting sun, casting long shadows and highlighting the silhouettes of the dinosaurs and the rocky terrain.

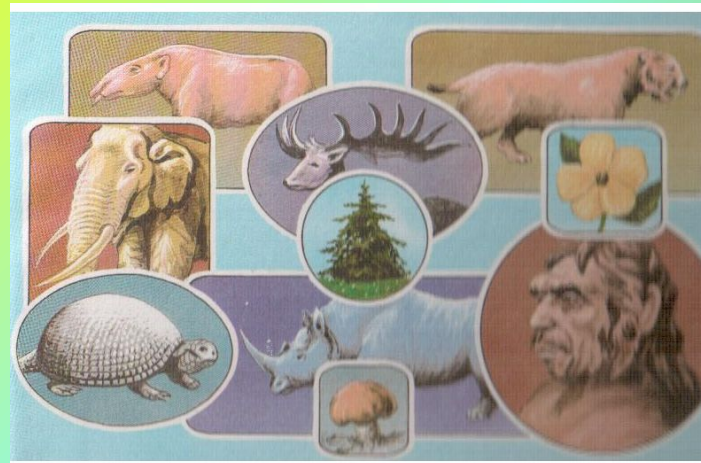
- Мощные горообразовательные процессы...
- Пересыхание мелководных водоемов...
- Осушение материков...
- Похолодание...
- Исчезновение прибрежной растительности, дававшей корм...
- Соперничество с более высокоорганизованными млекопитающими...

ИТОГИ МЕЗОЗОЯ

- Мезозойская эра ознаменовалась следующими эволюционными событиями: завоеванием суши голосемянными растениями, расцветом и вымиранием гигантских рептилий, появлением первых покрытосемянных растений, птиц и млекопитающих

Кайнозойская эра.

Возраст	Периоды, их длительность	Глобальные изменения климата и среды	Важнейшие ароморфозы	Результаты ароморфозов
65 млн. лет назад Продолжительность 65 млн. лет	Палеоген, 42 млн. лет	Интенсивное горообразование		Большое разнообразие кораллов, моллюсков; Широкое распространение костистых рыб, появляются многие отряды млекопитающих, в том числе приматы Широкая дивергенция птиц, Расцвет насекомых, Господство покрытосемянных
	Неоген, 23,5 млн. лет	Установление равномерного климата		
	Антропоген, 1,5 млн. лет	Смены потеплений и похолоданий. Крупные оледенения в средних широтах Северного полушария	Интенсивное развитие коры головного мозга, мышление; Прямохождение	Появление и развитие человека: Современный животный мир Формирование существующих растительных сообществ



Кайнозойская эра

С греческого переводится как «новая жизнь» (καινός = новый + ζωή = жизнь).

**ПАЛЕОГЕН (65 - 24,6 млн. л. назад):
ГОСПОДСТВО ПТИЦ И МЛЕКОПИТАЮЩИХ.**



Фенакодус – пятипалый предок лошадей (начало Палеогена).

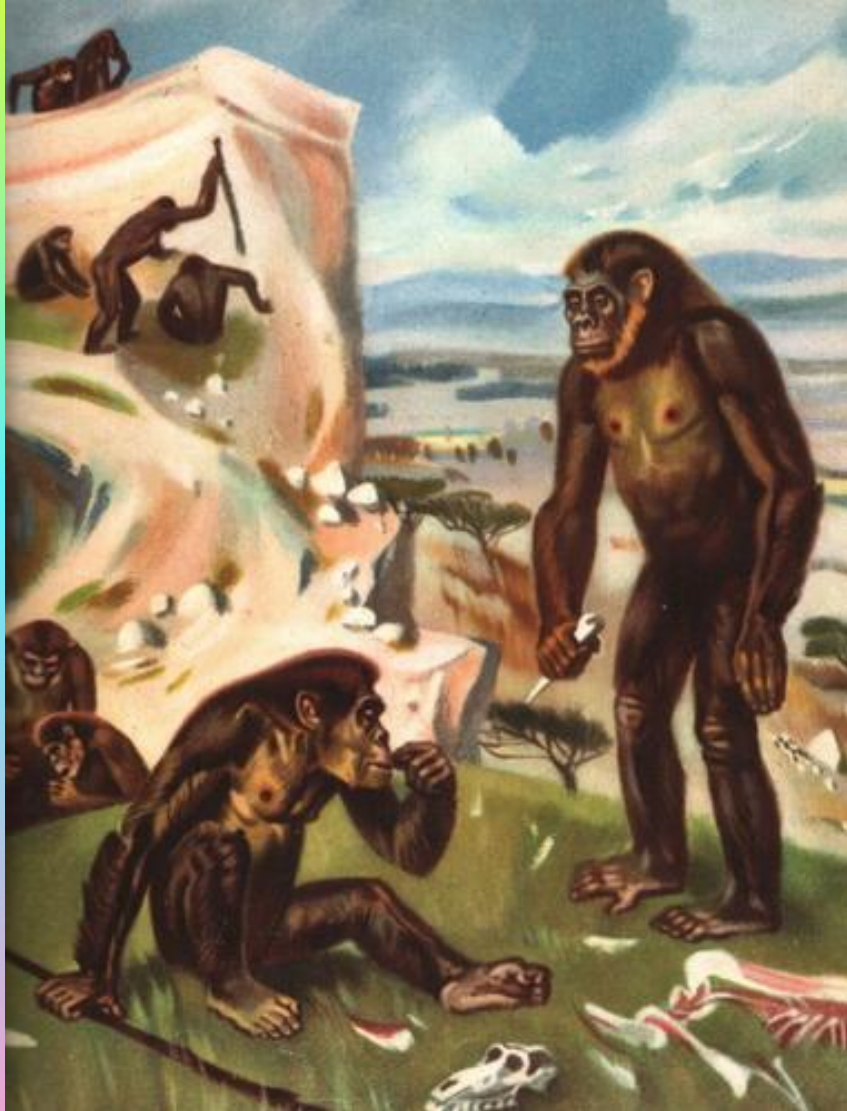
НЕОГЕН (25 - 2 млн. л. назад):

- 1) похолодание
- 2) формирование современных отрядов млекопитающих
- 3) появление человекообразных обезьян



**Гиппарион –
трехпалая
лошадь
(Неоген).**

АНТРОПОГЕН (начался 2,588 млн. л. назад):



1) Плейстоцен (2,588
млн. –

11,7 тыс. лет назад).

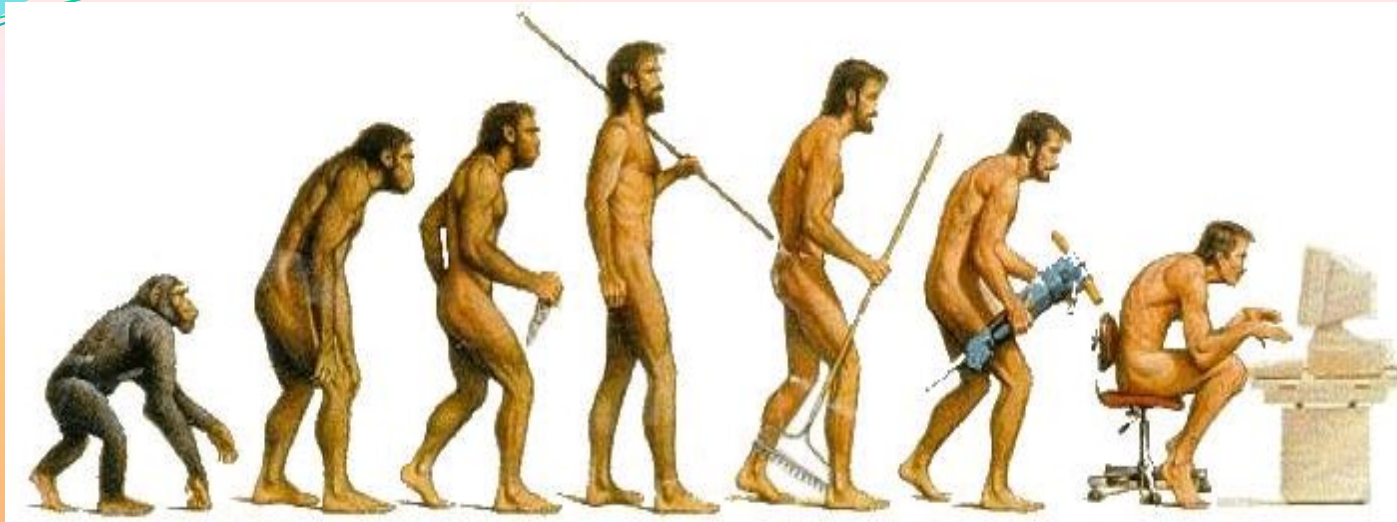
2) Голоцен (последние
11 тыс. лет).

Плейстоце



- время великих оледенений, суровые ледниковые эпохи чередовались с относительно тёплыми межледниковьями. Климат во время межледниковий практически идентичен современному.

Голоце



Бурная деятельность человека привела ухудшению экологии и вымиранию многих видов (додо, эпиорнис, стеллерова корова вымерли за последние несколько сотен лет).

Млекопитающие

Развитие ЦНС
и органов чувств

Четырехкамерное
сердце

Волосистой покров

Живорождение

Дифференциация
зубов

Выкармливание
молоком

ПРЕИМУЩЕСТВА ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ

Появлени
е

цветка

Двойное
оплодотворен

ие

Семена
развиваются

внутри плода

Семяпочка

скрыта

внутри завязи

Большая
поглощающая
поверхность листьев

и корней

Итоги кайнозоя

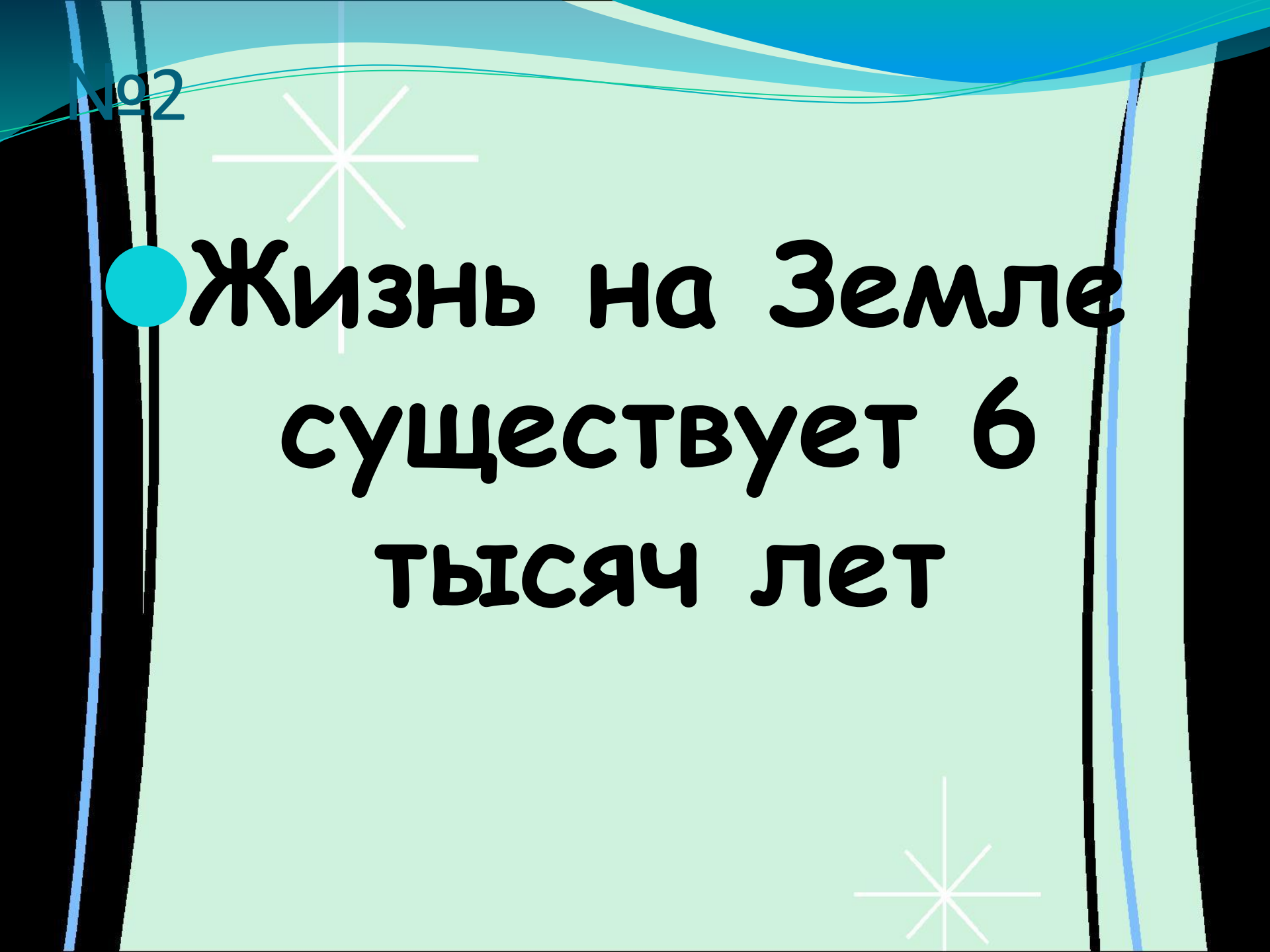
- Основными итогами развития жизни в кайнозое являются господство покрытосемянных растений, биологический прогресс насекомых, расцвет птиц и млекопитающих, появление приматов и человека.

ЗАДАНИЯ

**Согласны ли вы
со следующими
утверждениями?**

№1

- **Человек - это существо, которое, получив разумный вопрос, может дать разумный ответ.**



**Жизнь на Земле
существует 6
тысяч лет**

● Наша планета
образовалась 4,5
млрд. лет назад.

№4

- Самая древняя эра
- палеозойская

№5

● Первые
организмы жили в
воде

№6

● **Живые организмы
возникали путём
самозарождения
из неживого**

- **Динозавры жили и вымерли в мезозойскую эру.**

ЗАДАНИЯ

**Согласны ли вы
со следующими
утверждениями?**

№1

- **Человек - это существо, которое, получив разумный вопрос, может дать разумный ответ.**

● Жизнь на Земле
существует 6
тысяч лет

№3

● Наша планета образовалась 4,5 млрд. лет назад.

№4

● Самая древняя эра
- палеозойская

№5

● Первые
организмы жили в
воде

№6

● **Живые организмы
возникали путём
самозарождения
из неживого**

- **Динозавры жили и вымерли в мезозойскую эру.**

№8

● Первые наземные
растения -
ПСИЛОФИТЫ

№9

● Первые наземные
животные -
стегоцефалы.

№10

● **Эволюция может
идти в обратном
направлении**

№11

● Эволюция идёт
дивергентно

№12

● **Человек появился
в кайнозое**

№13

● Жизнь на Земле
вечна

№14

● **Главный фактор
эволюции –
естественный
отбор.**

№15

- В кайнозойскую эру господствуют насекомые, птицы, млекопитающие и цветковые растения

A close-up photograph of a green praying mantis on a leaf. The mantis is the central focus, with its large, bulbous eyes and textured green body clearly visible. The background is dark and out of focus. Overlaid on the image is the text "The end." in a large, bold, yellow serif font. The text is centered horizontally and partially covers the mantis's body. The overall composition is a still life with a dramatic, finalistic tone.

The end.