

Происхождение и начальные
этапы развития жизни на Земле.

План урока

1. Гипотезы происхождения жизни
 - 1.1 . Абиогенеза
 - 1.2. Биогенеза
 - 1.3. Креационизма
 - 1.4. Стационарного состояния
 - 1.5. Панспермии
 - 1.6. Биохимической эволюции
2. Развитие жизни на Земле в Архейскую, Протерозойскую, Палеозойскую, Мезозойскую и Кайнозойскую эры.

Гипотезы происхождения жизни на Земле

```
graph TD; A[Гипотезы происхождения жизни на Земле] --- B[Гипотеза абиогенеза]; A --- C[Гипотеза биогенеза]; A --- D[Гипотеза креационизма]; A --- E[Гипотеза стационарного состояния]; A --- F[Гипотеза панспермии]; A --- G[Гипотеза биохимической эволюции]; C --- D; C --- E;
```

Гипотеза
абиогенеза

Гипотеза
биогенеза

Гипотеза
креационизма

Гипотеза
стационарного
состояния

Гипотеза
панспермии

Гипотеза
биохимической
эволюции

Гипотеза самозарождения, или абиогенеза



Аристотель

Демокрит

Лукреций
Кар

Эпикур

Фалес

Жизнь зарождается из неживой материи

Гипотеза самозарождения, или абиогенеза



Ян Баптист
ван Гельмонт



Эксперименты Франческо Реди нанесли удар по гипотезе абиогенеза

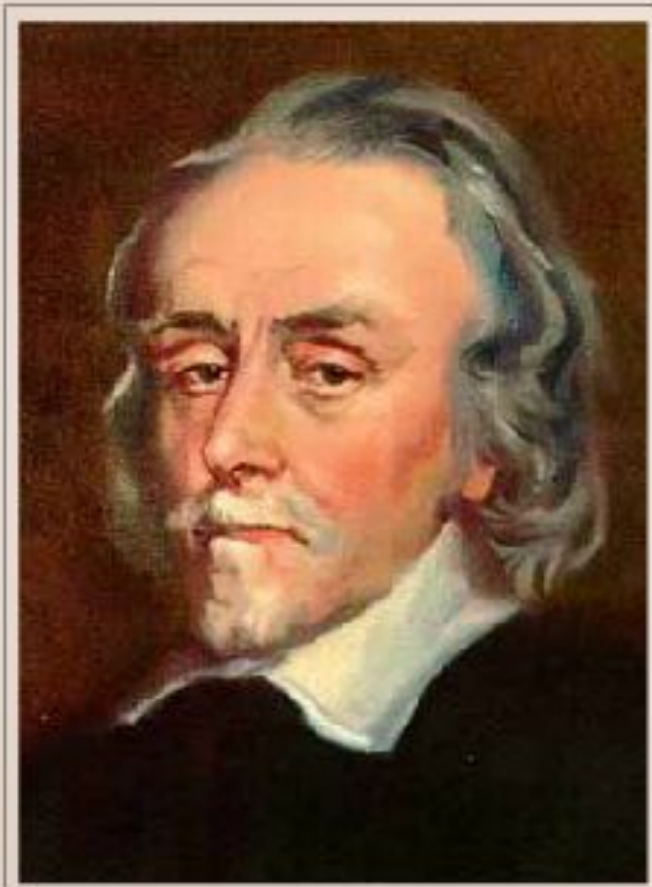


Франческо Реди
1626-1698 гг



Гипотеза биогенеза

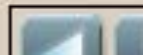
Согласно гипотезе биогенного зарождения жизни, все живое происходит только от живого. В XVII веке английский врач Уильям Гарвей провозгласил принцип: «Все живое — из яйца».



Уильям Гарвей
(1578 - 1657)



Яйцо птицы



Гипотеза биогенеза



Икра рыбы



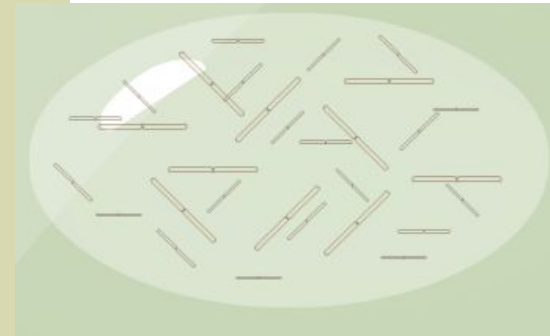
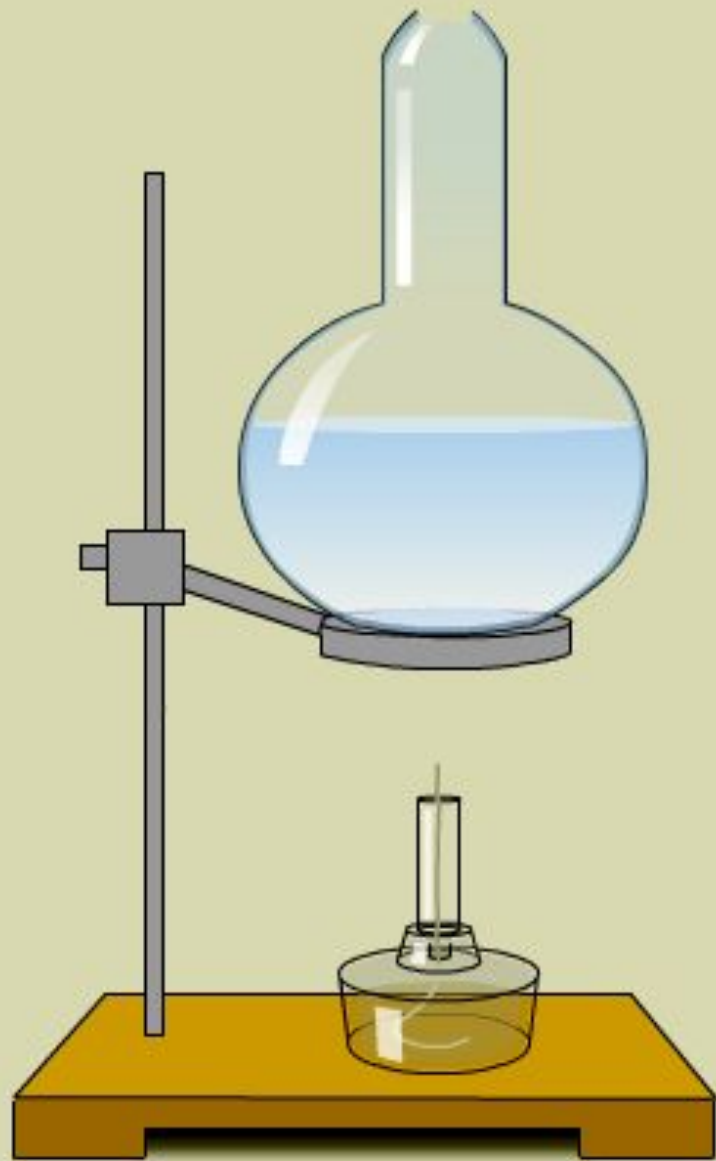
Яйцо черепахи



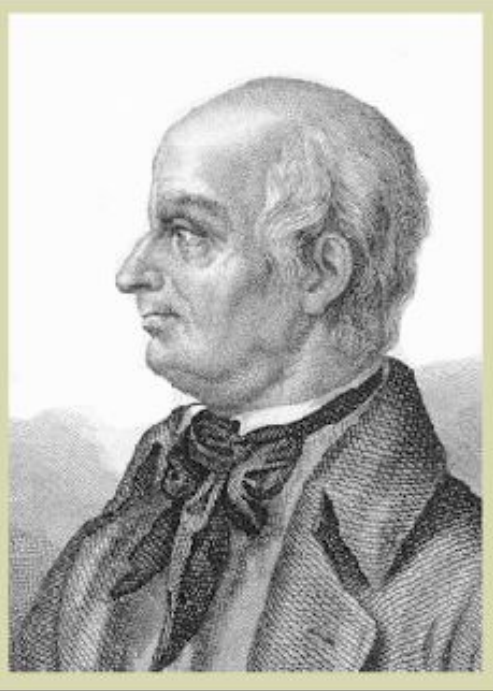
Яйца змеи

Данная гипотеза не отвечает на вопрос о первоначальном зарождении жизни

Гипотеза абиогенеза в XVII-XVIII вв



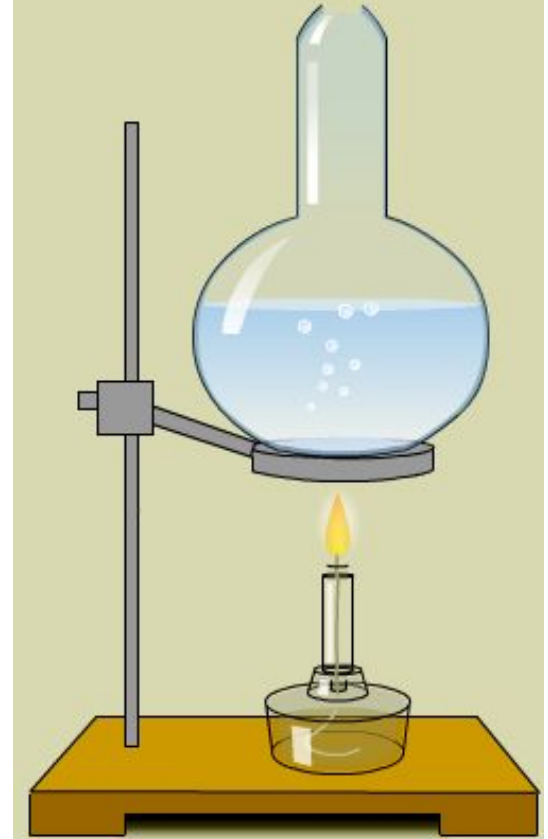
Опровержение гипотезы абиогенеза



Ладзаро Спалланцани
1729-1799 гг

Изображения нет

Мартын Матвеевич
Тереховский
1740-1796 гг



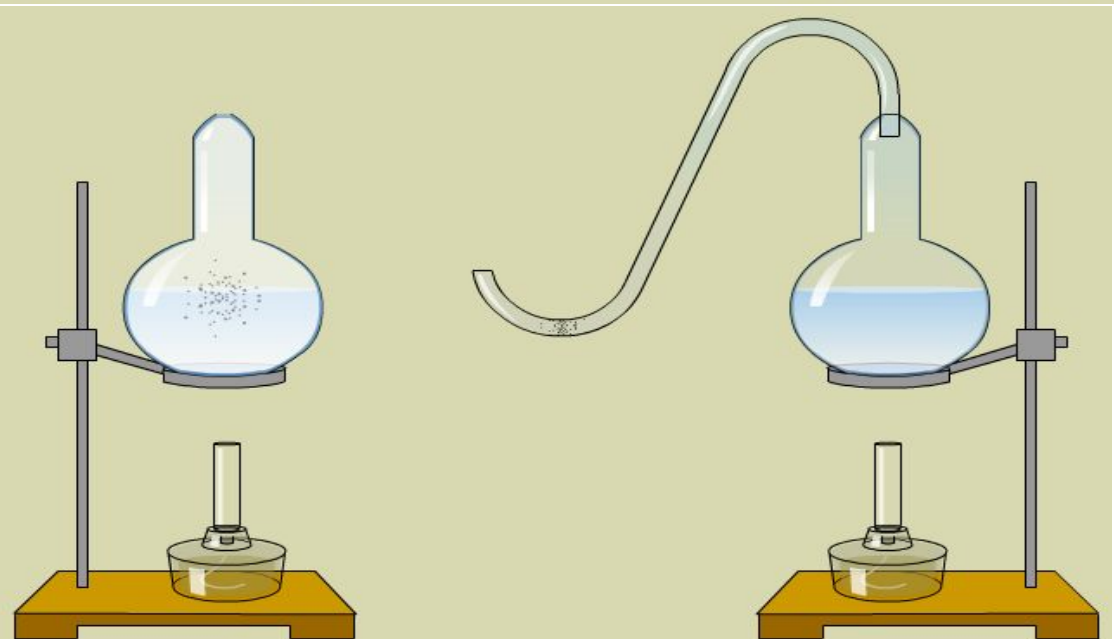
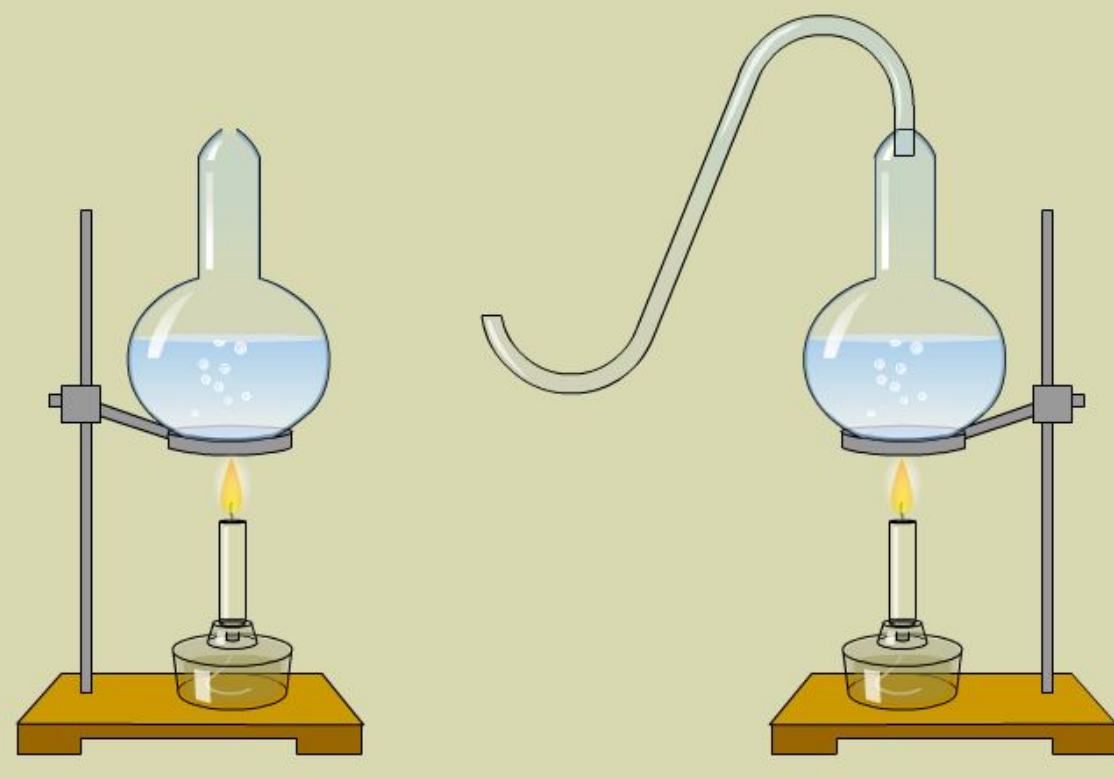
Опытным путем доказали, что в прокипяченном мясном бульоне, закрытом крышкой, жизнь не зарождается.

Но их опыт посчитали недостаточно достоверным, т.к. подумали, что из-за крышки в бульон не

Опыт Луи Пастера



(1822-1895)
французский
ученый



Гипотеза креационизма

- представления о возникновении жизни, как акте Творца (воле Бога). Эту гипотезу можно принимать на веру, но с научной точки зрения ее рассматривать нельзя.

Эта гипотеза существует до сих пор.



Гипотезы стационарного состояния

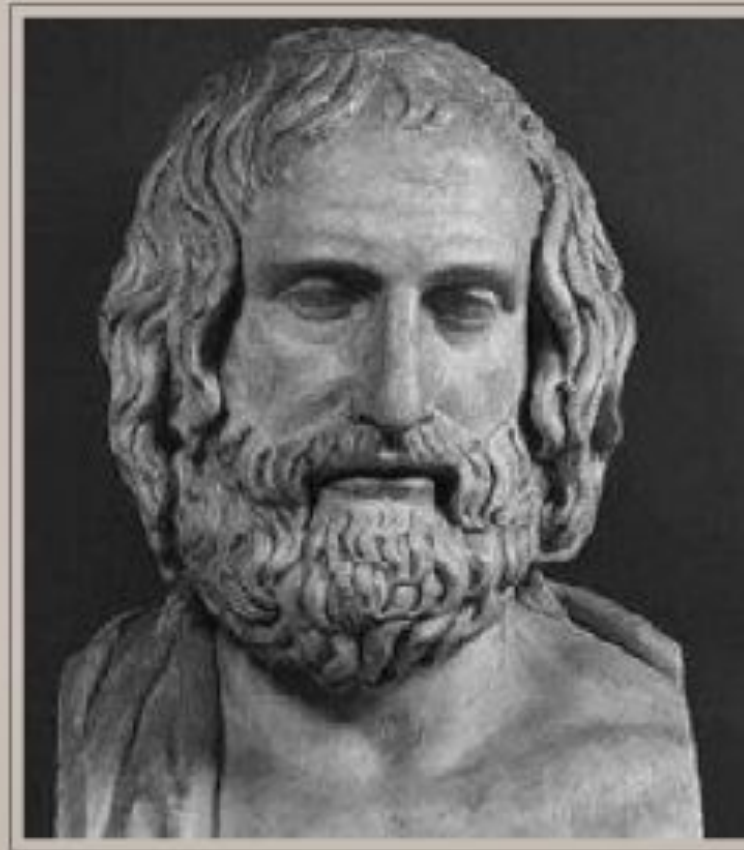
Согласно этой гипотезе, жизнь на Земле существовала всегда.



Так было всегда

Гипотезы стационарного состояния

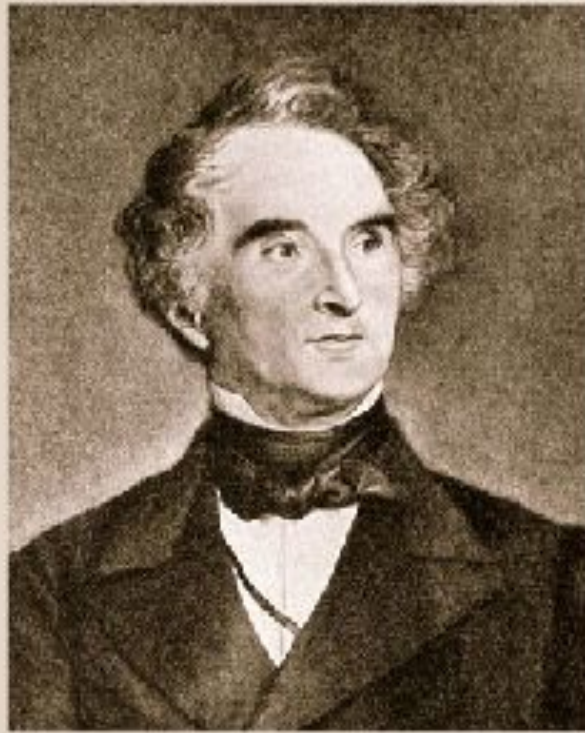
Впервые идею о вечности жизни выдвинул древнегреческий философ Анаксагор.



Анаксагор
(ок. 500 - 428 до н. э.)

Гипотеза панспермии

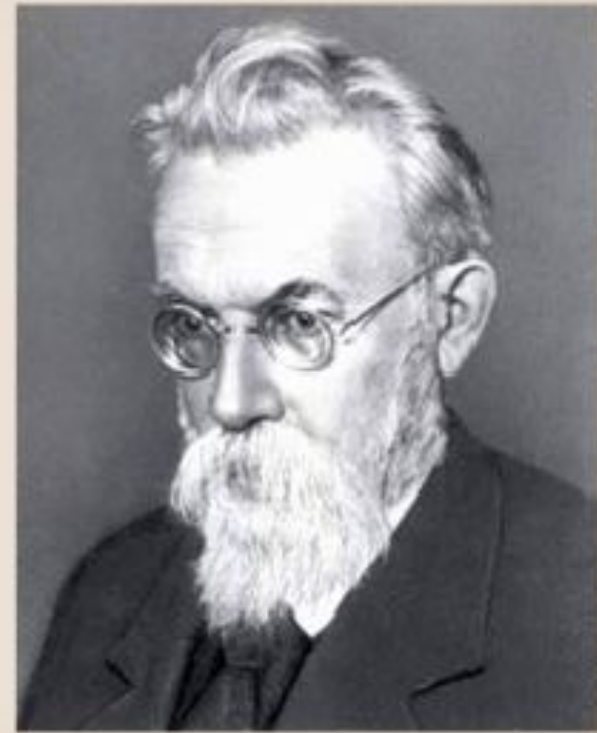
Суть этой гипотезы в том, что жизнь попала на Землю с других планет. Подобных идей придерживались следующие ученые:



**Юстус Либих
(1803 - 1873)**



**Сванте Аррениус
(1859 - 1927)**



**Вернадский В.И.
(1863 - 1945)**

Продолжить



Теория биохимической эволюции

Согласно этой теории, жизнь на Земле возникла из веществ неорганической природы путем эволюции.



Теория биохимической эволюции



Опарин А.И.
(1894 - 1980)

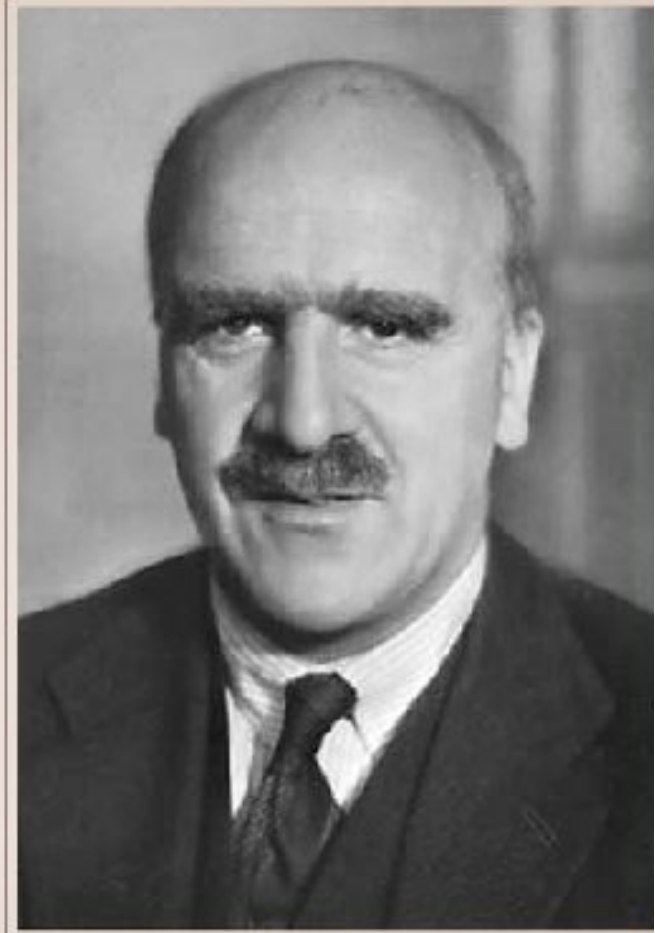
Основные положения теории были четко сформулированы русским биохимиком Александром Ивановичем Опариным в докладе на заседании Российского ботанического общества 3 мая 1922 г. и в монографии "Происхождение жизни", вышедшей в свет в 1924 г.

Суть теории заключалась в обосновании зарождения жизни из «первичного бульона» — соединений углерода, содержащихся в воде древнего океана.

Основоположники теории биохимической эволюции



Опарин Александр Иванович
1894 - 1980



Джон Холдейн
1892 - 1964

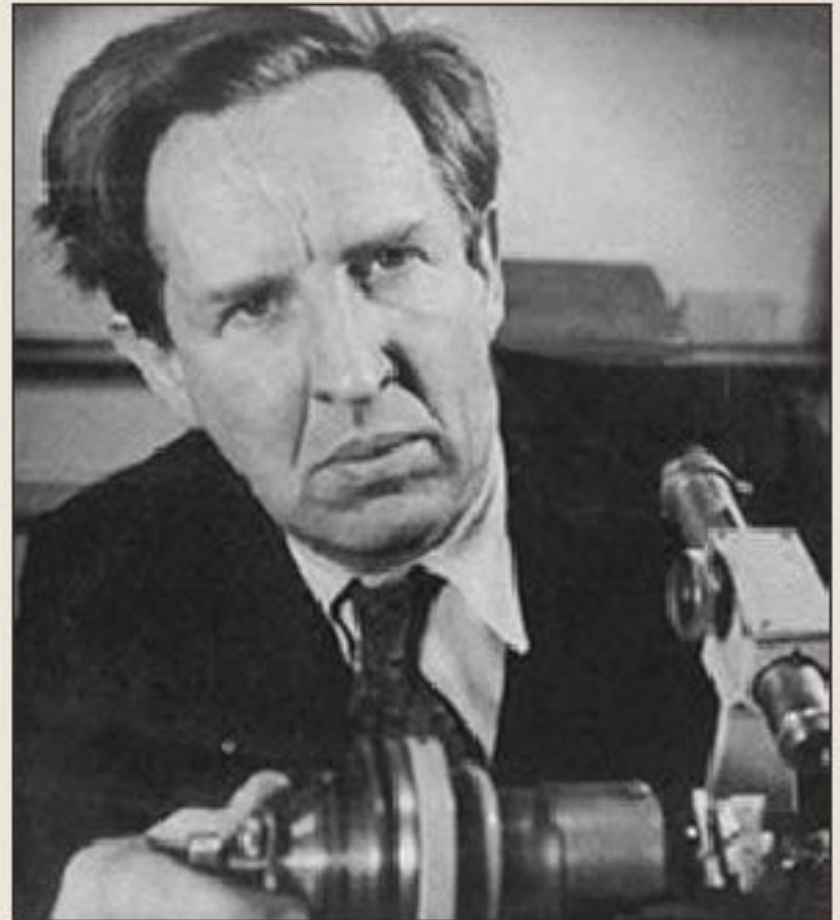
Независимо друг от друга считали, что органические вещества возникли из неорганических под действием коротковолнового УФ

Теория биопозза

1. Абиогенное возникновение органических мономеров

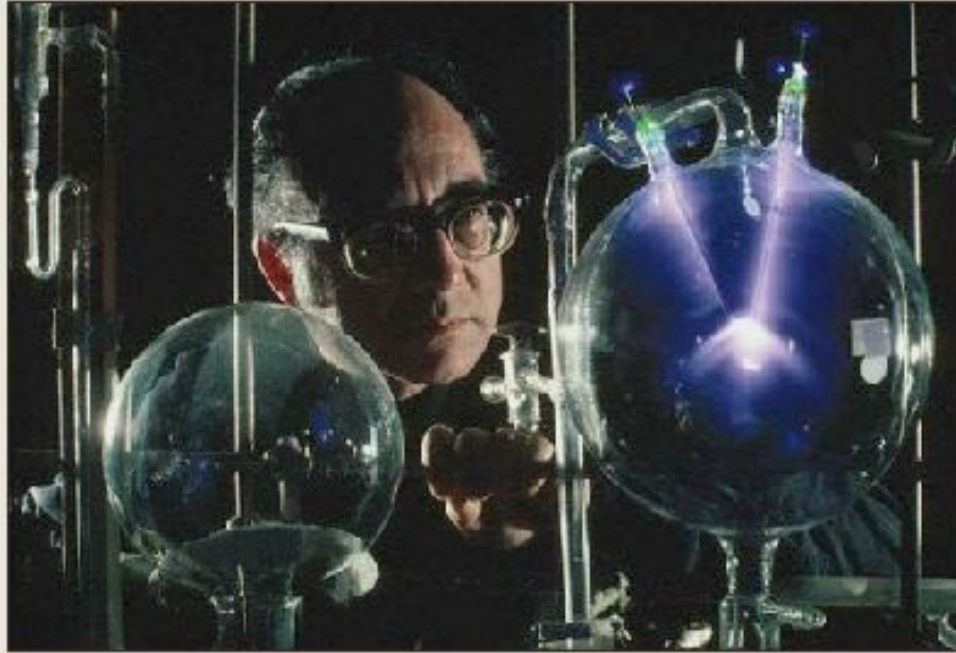
2. Образование биологических полимеров

3. Формирование мембранных структур и первичных организмов-пробионтов



Джон Десмонд Бернал
1901 - 1971

Стэнли Миллер проиллюстрировал 1-ую стадию биопоэза

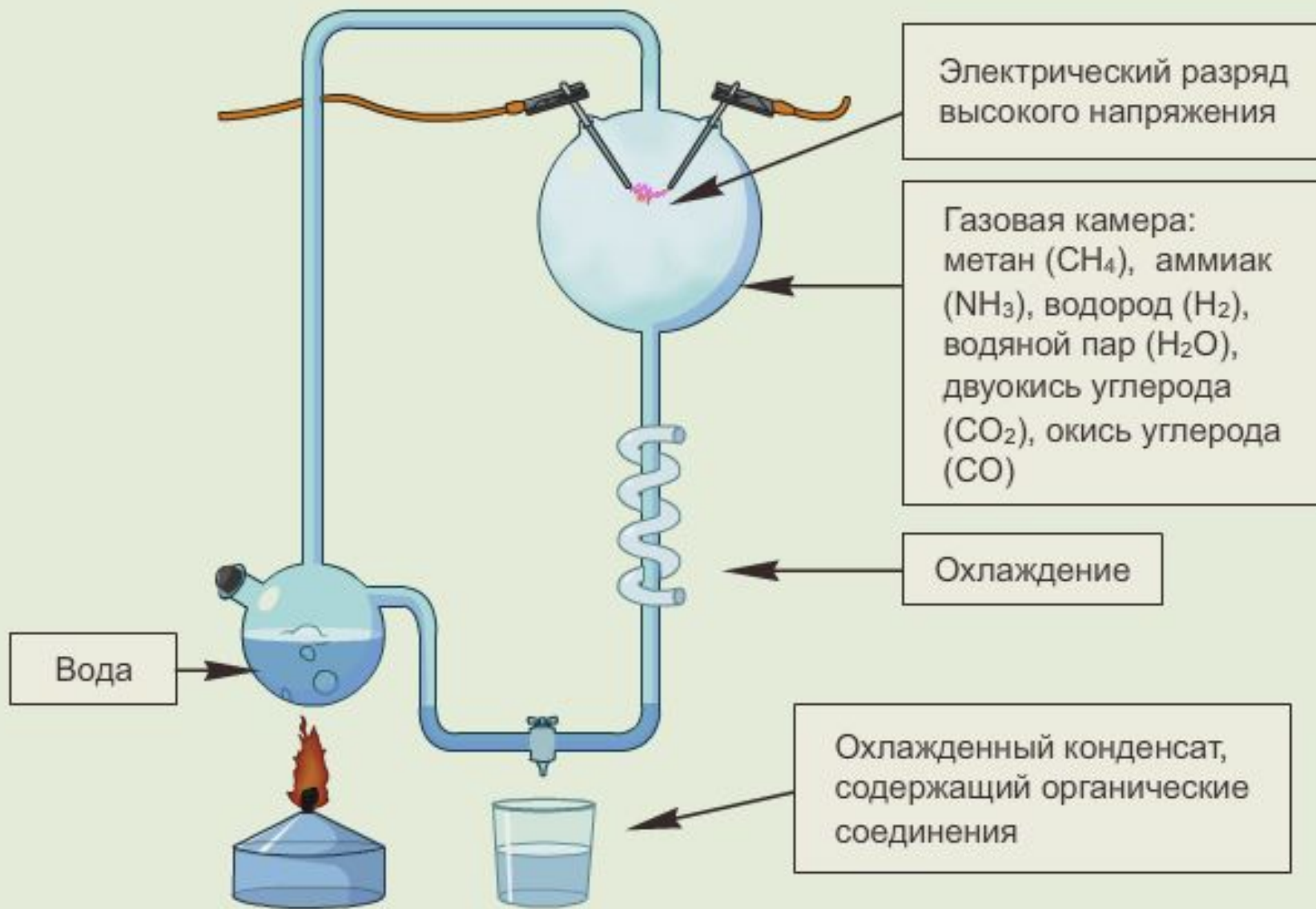


Стэнли Ллойд Миллер
1930 - 2007

В 1953 году американский ученый Стэнли Миллер провел эксперимент, воспроизводивший процессы в первичной атмосфере Земли.

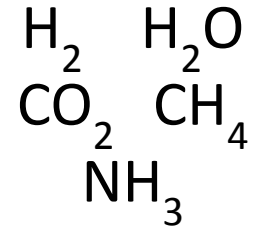


Установка Стэнли Миллера

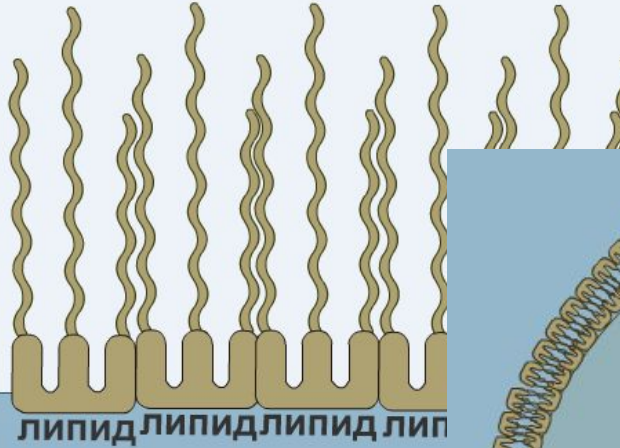


Этап химической эволюции

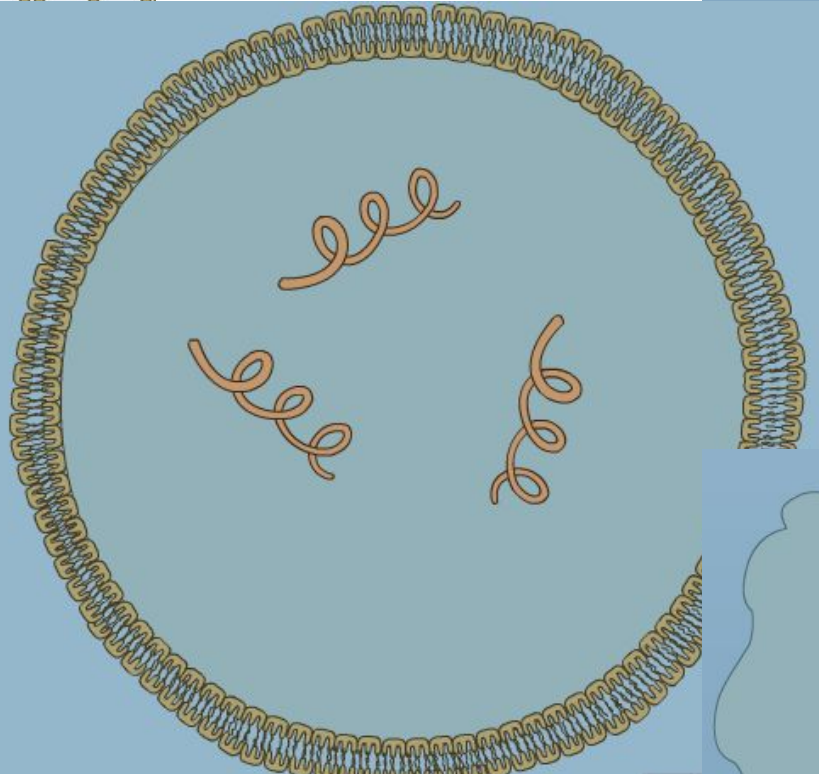
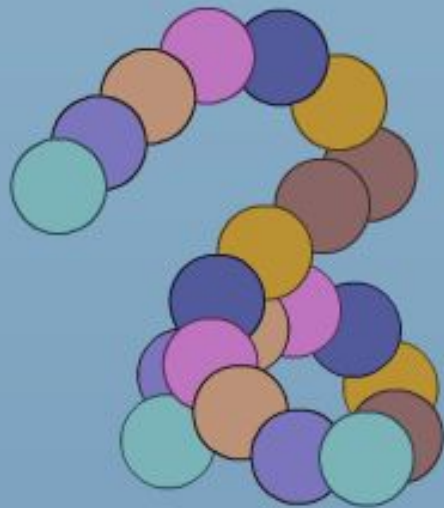
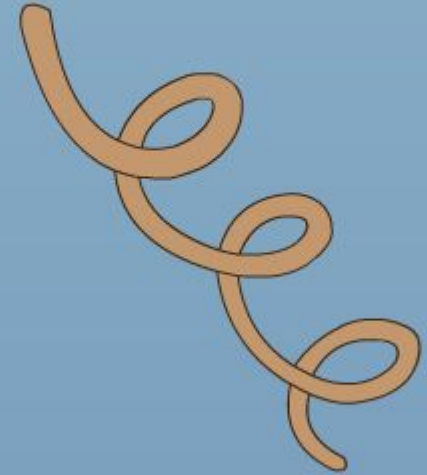
Длительность – десятки миллионов лет



Этап предбиологической эволюции



нуклеиновая кислота



коацерват



Развитие жизни на Земле

4 млрд. лет назад

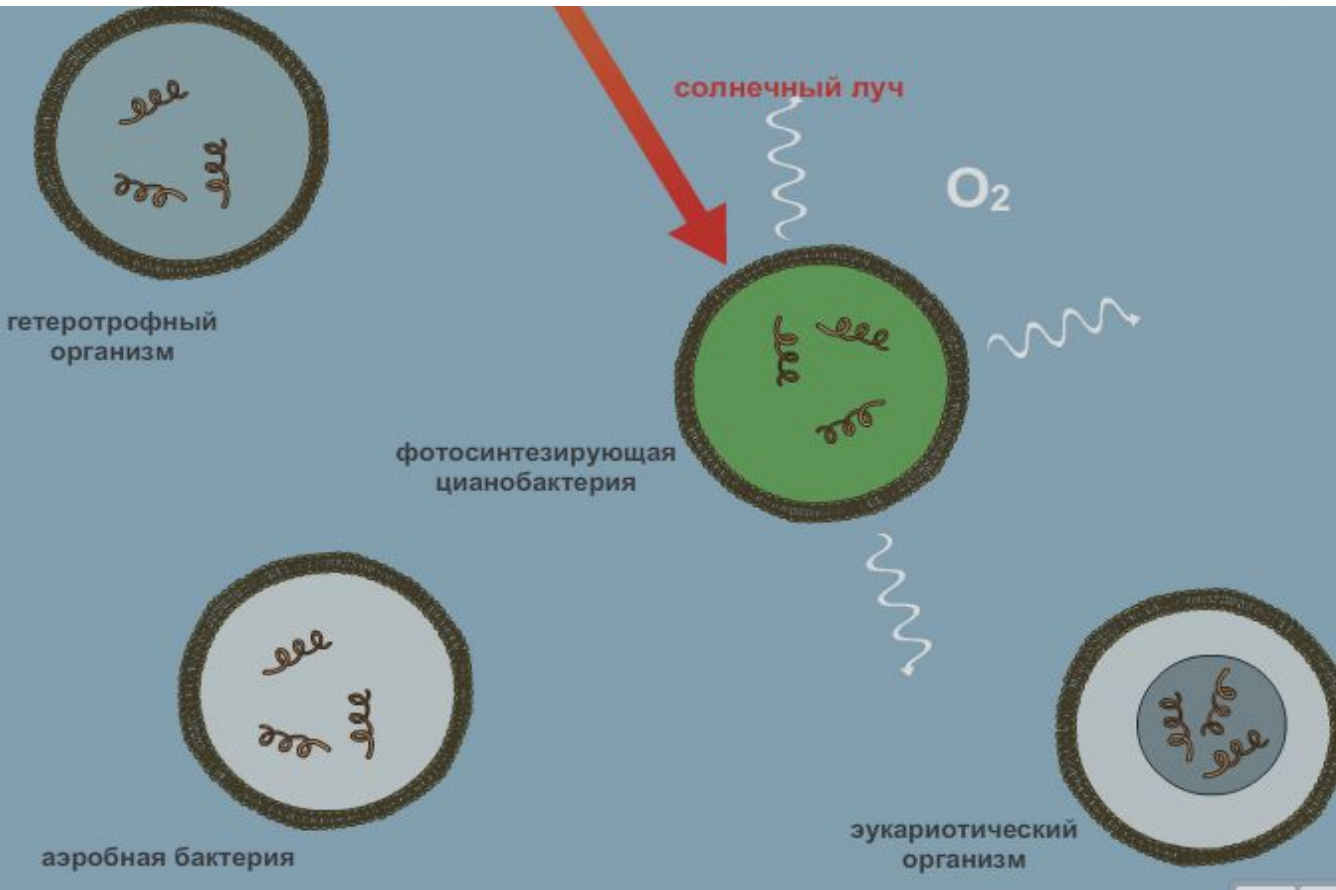
химическая эволюция

биологическая эволюция

*появление
первых живых
организмов*

Этап биологической эволюции

- Атмосфера обогатилась кислородом
- Озоновый экран защищал Землю от губительных УФ



1. Анаэробы – гетеротрофы - прокариоты
2. Анаэробы – автотрофы - прокариоты

3. Аэробы – гетеротрофы и автотрофы – прокариоты

Русские ученые в начале 20 века развили гипотезу о симбиозе бесхлорофилльной клетки с клеткой сине-зеленой водоросли



Андрей Сергеевич
Фаминцын



Борис Михайлович
Козо-Полянский



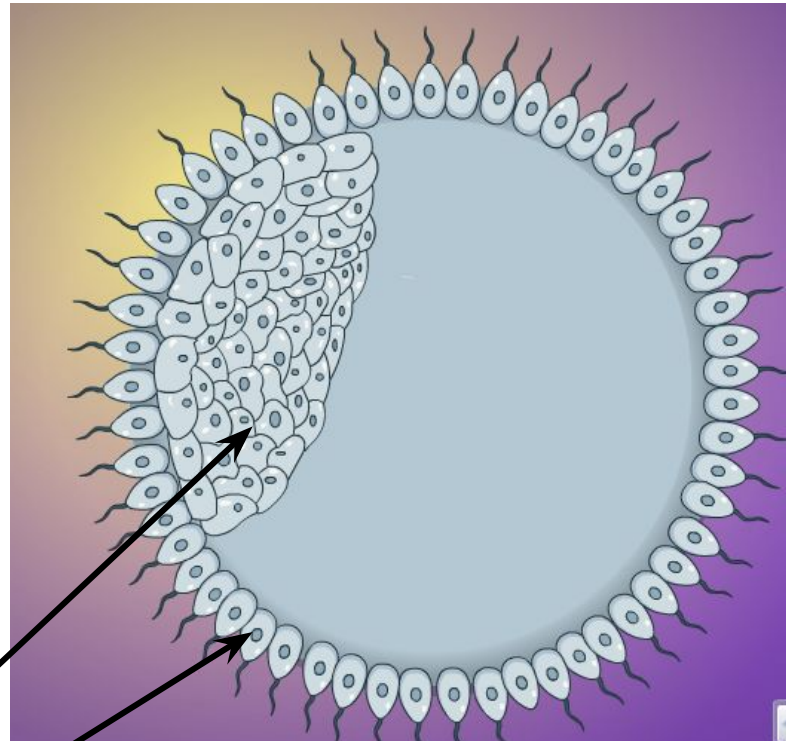
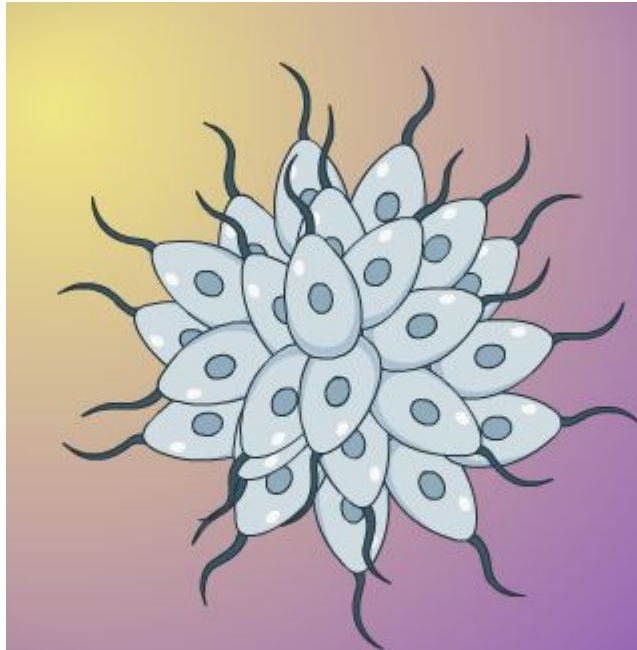
Константин Сергеевич
Мережковский



Линн Маргулис



Возникновение многоклеточности по гипотезе И. И. Мечникова

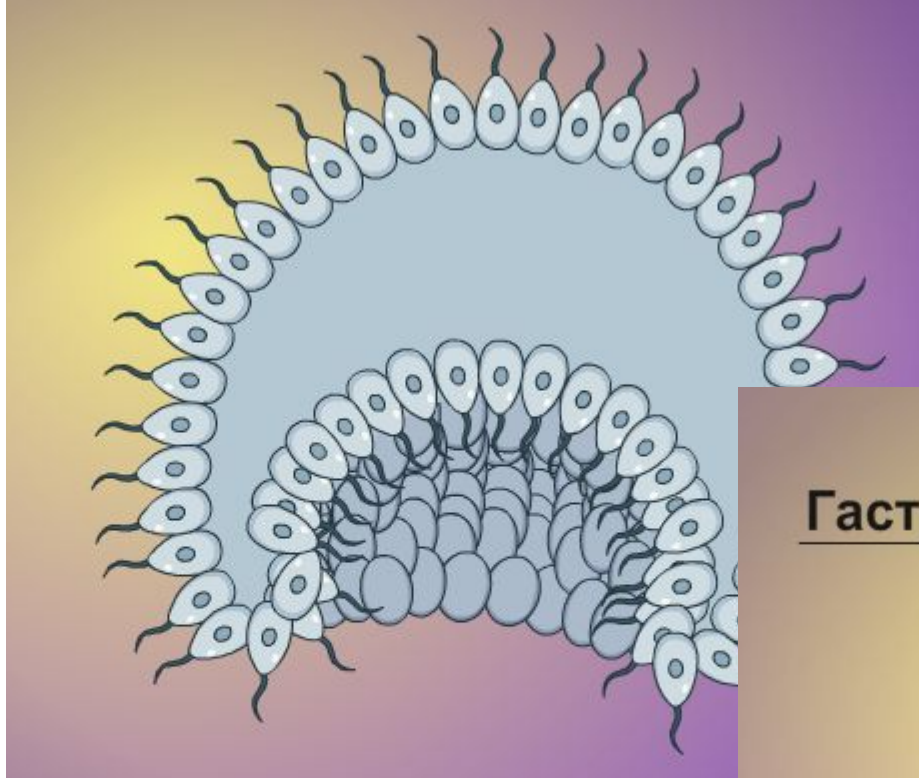


энтодерма

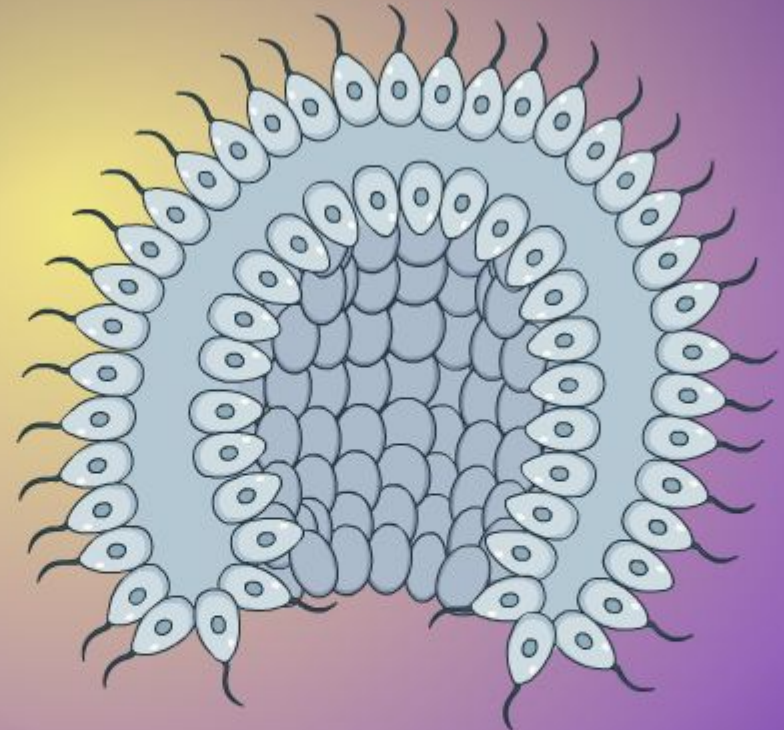
эктодерма

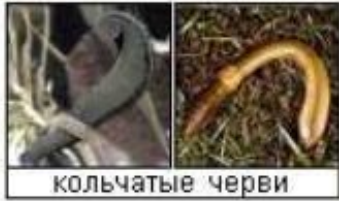
фагоцителла

Гипотеза Эрнста Геккеля о дифференцировке клеток колонии



Гастррея







Хронологическая шкала развития жизни на Земле

Криптозой (Докембрий) - 85%

Фанерозой - 15%

Зоны

3.5 млрд лет
назад

2.5 млрд лет
назад

570 млн лет
назад

230 млн лет
назад

67 млн лет
назад

настоящее
время

Архей

(древнейший)

Протерозой

(первичная жизнь)

Палеозой

(древняя
жизнь)

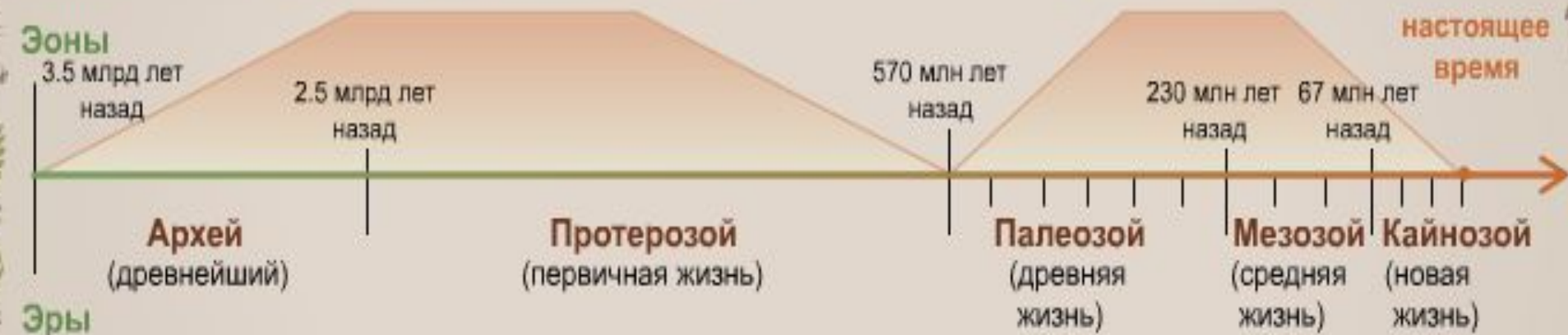
Мезозой

(средняя
жизнь)

Кайнозой

(новая
жизнь)

Эры



Развитие жизни на Земле

Криптозой

*Архейская эра,
или Архей*



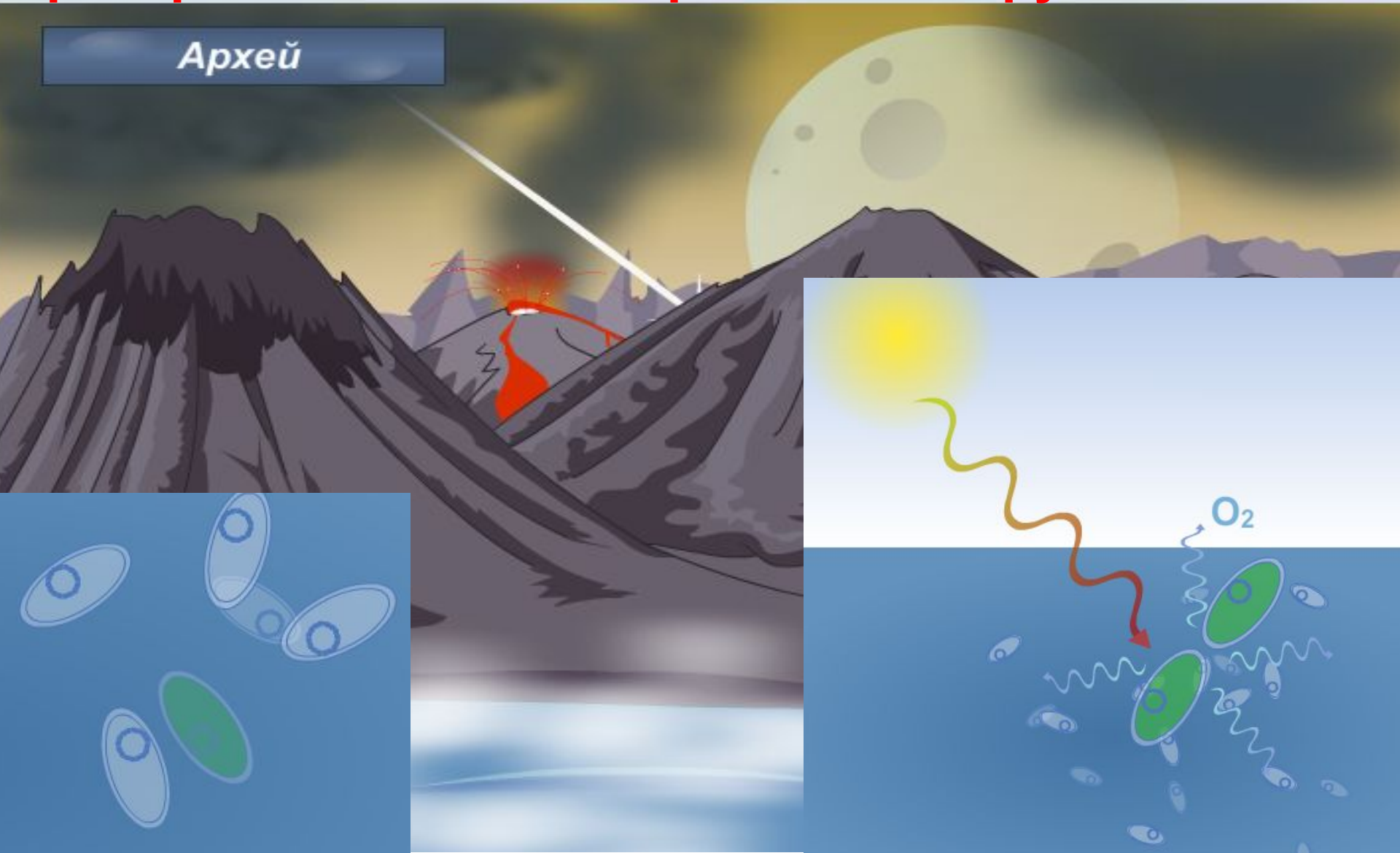
*Протерозойская эра,
или Протерозой*



около 3 млрд лет

Архей (1 млрд лет): атмосфера не содержала кислорода; возникло все разнообразие прокариот, в том числе фотосинтезирующих.

Архей



В Протерозое (2 млрд лет) появилось **ядро**,
половой процесс и многоклеточные, водоросли,
озоновый слой, первые наземные лишайники и
первые хордовые.
Сформировались все царства живой природы.



Губки,
кишечнополостные,
черви

Развитие жизни на Земле

около 340 млн. лет

около 165 млн лет

около 67 млн лет

Фанерозой

Палеозойская
эра,
или Палеозой



Мезозойская
эра,
или Мезозой



Кайнозойская
эра,
или Кайнозой



около 570 млн лет

Развитие жизни на Земле

Палеозойская эра, или Палеозой

Кембрий

Ордовик

Силур

Девон

Карбон

Пермь



Появились рыбы, земноводные, пресмыкающиеся и большое количество членистоногих. Эволюция растений от псилофитов до голосеменных

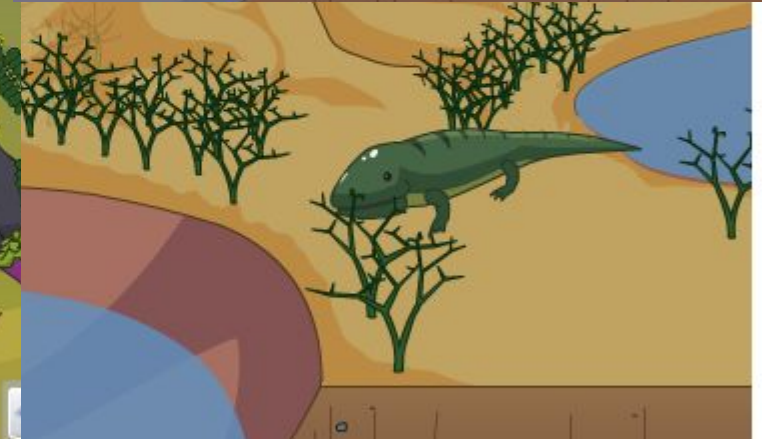
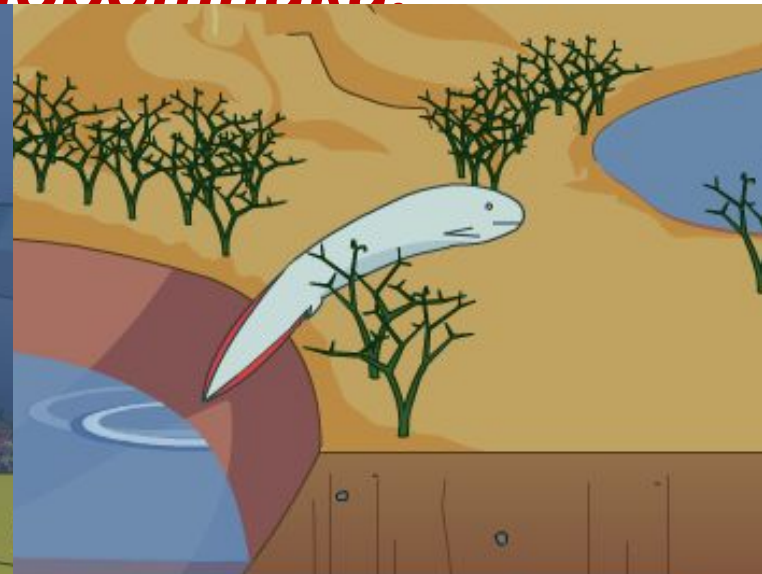
кембрий и Ордовик. *расцвет меуз, кораллов, древних членистоногих - трилобитов, бесчелюстные рыбообразные, головоногие моллюски.*



Силур: *развитие ракоскорпионов, массовое распространение панцирных рыб, на сушу выходят псилофиты – первые наземные споровые растения и древние паукообразные.*



древние хрящевые – акулы и скаты, появляются первые костные рыбы; в мелких водоемах – кистеперые рыбы; к концу Девона – стегоцефалы – первые земноводные, многоножки, древовидные папоротники.



Карбон: *распространяются леса из гигантских хвощей, плаунов и папоротников; крылатые насекомые; к концу карбона появляются первые предшественники*



Пермь: *продолжается похолодание, сокращается разнообразие земноводных, распространяются пресмыкающиеся, появляются голосеменные (гинкго и араукарии встречаются и сейчас).*



Развитие жизни на Земле

Мезозойская эра, или Мезозой

Триас



Юра

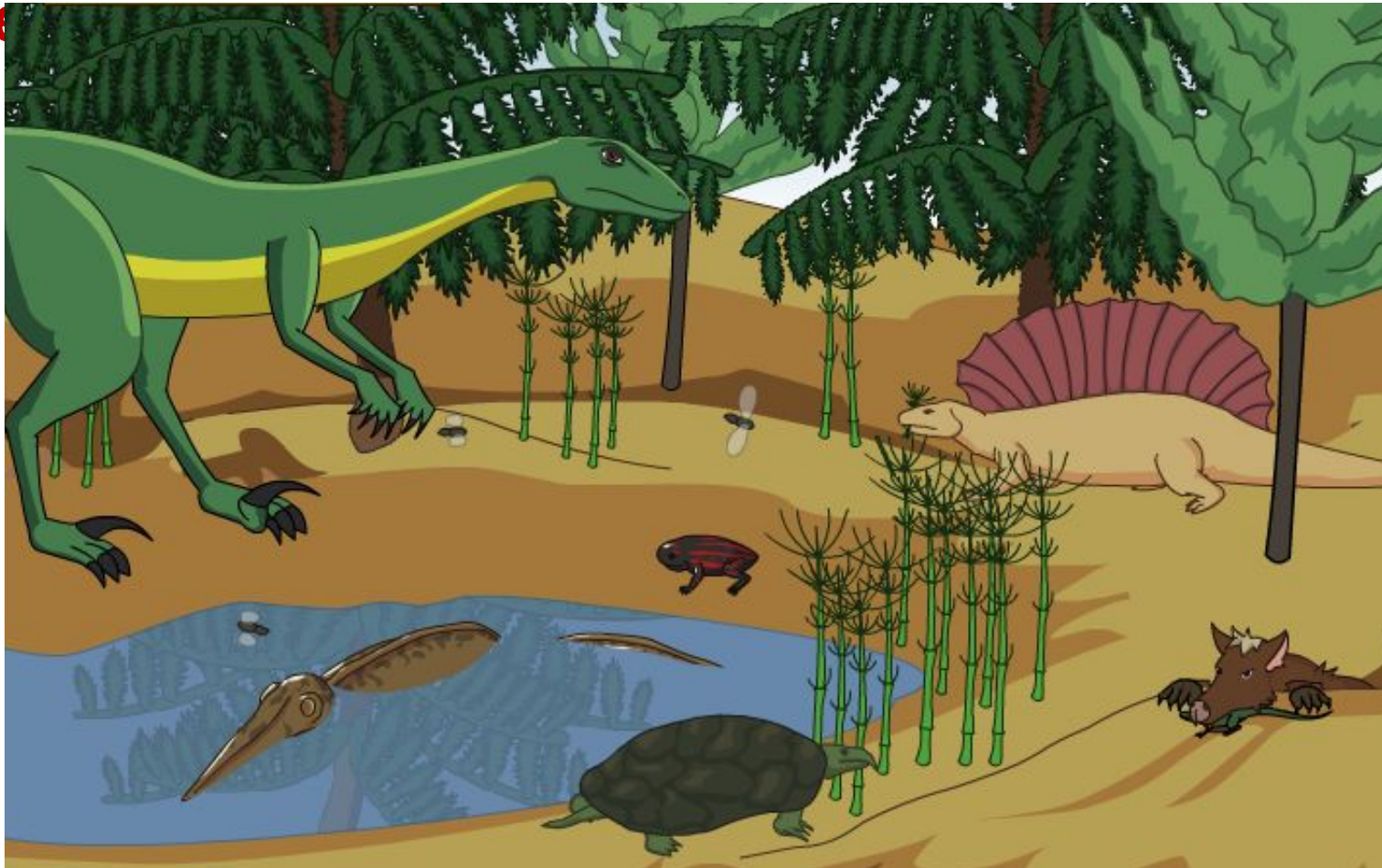


Мел

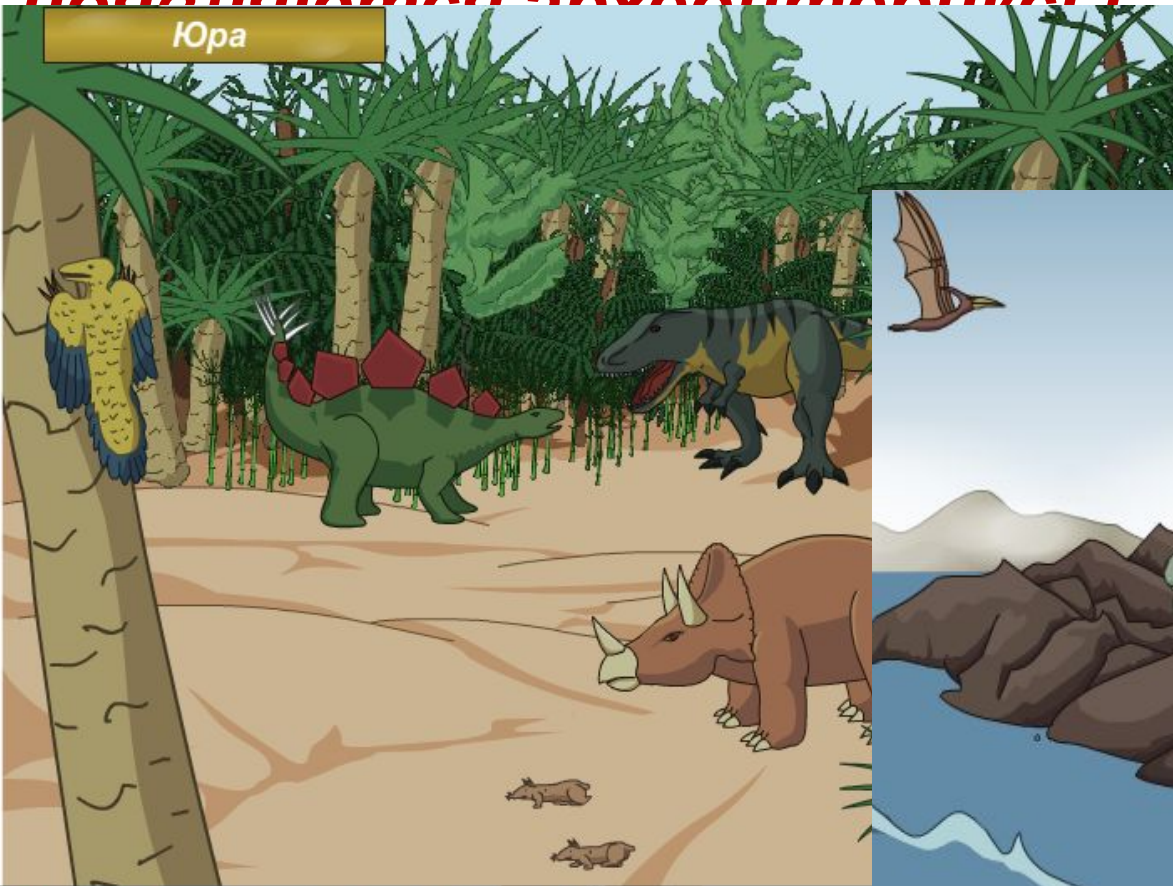


Появились классы млекопитающих и птиц , в царстве растений - отдел покрытосеменных.

появляются крокодилы и черепахи; важнейшим достижением является появление теплокровности и первых млекопитающих, резко сокращается видовое разнообразие амфибий и почти полностью вымирают



Юра: господствуют голосеменные растения и пресмыкающиеся, в появившемся Атлантическом океане развиваются головоногие моллюски; в конце периода продолжается эра динозавров.



Мел: характеризуется образованием высших млекопитающих и настоящих птиц; появляются и быстро распространяются покрытосеменные растения, некоторые сохранились до наших дней – дубы, ивы, эвкалипты, пальмы; в конце периода массовое вымирание динозавров.



Развитие жизни на Земле

Кайнозойская эра, или Кайнозой

Палеоген



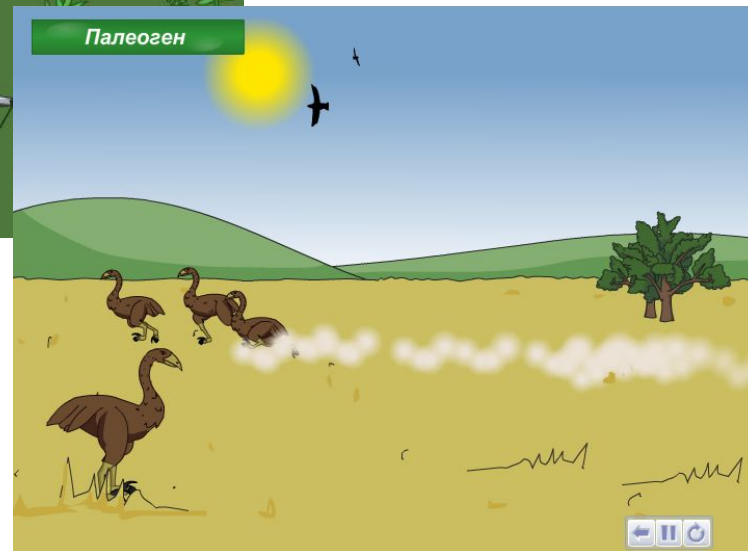
Неоген



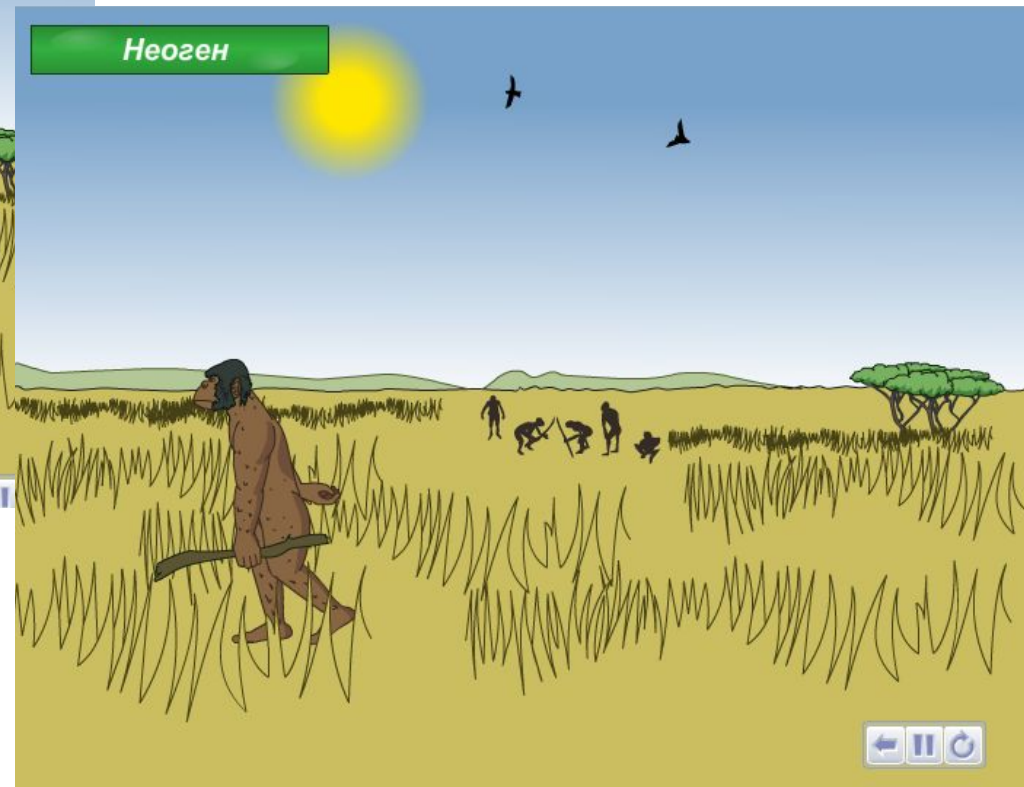
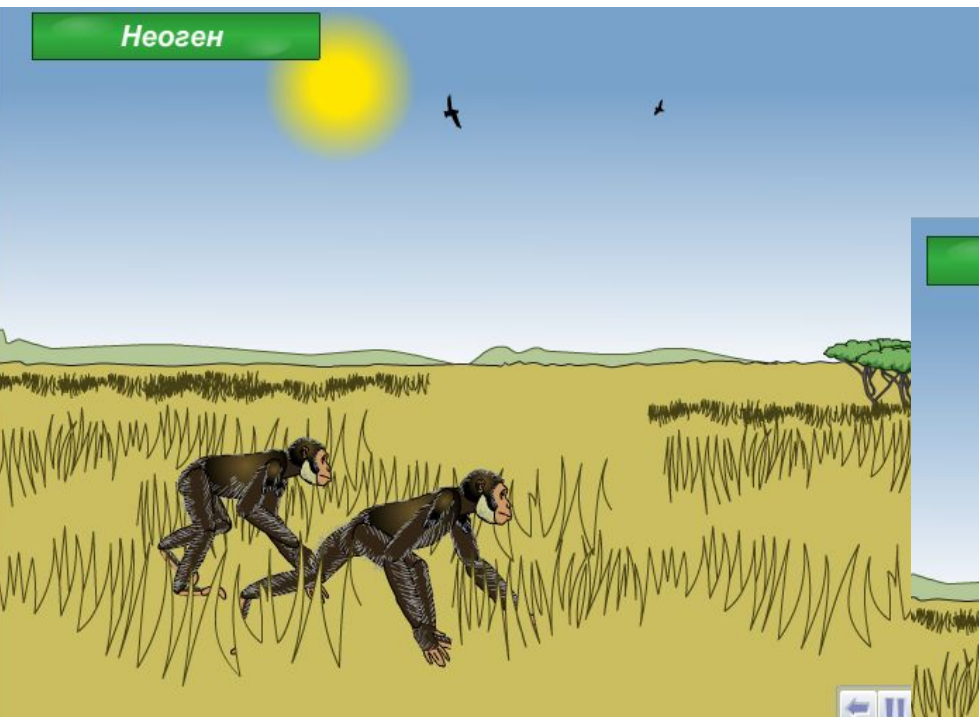
Антропоген



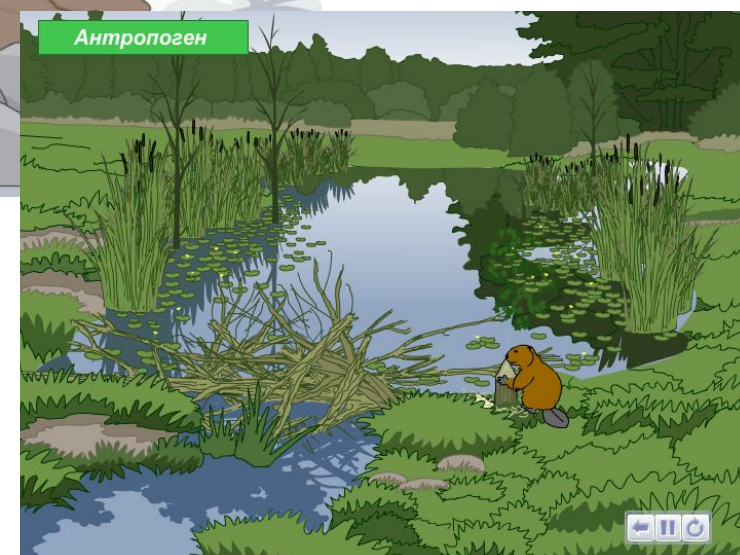
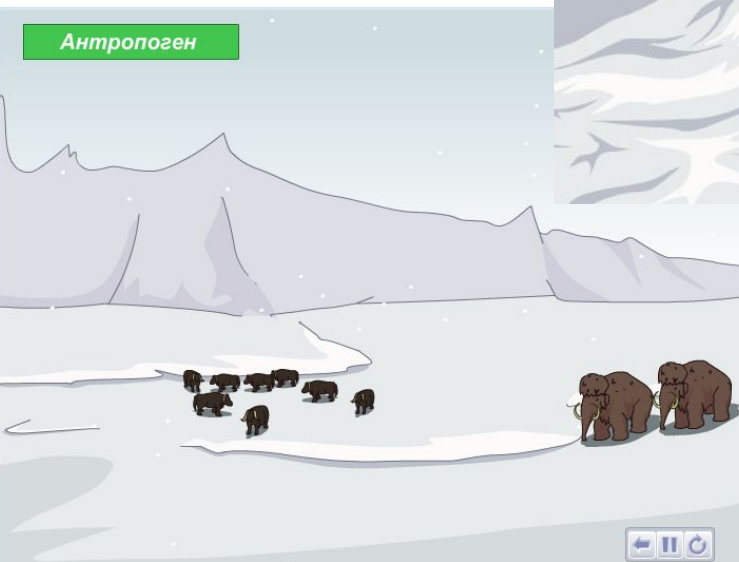
Палеоген *климат более континентальный, ледяные шапки на полюсах, бурный расцвет млекопитающих и птиц, первые приматы, в воздухе господствовали птицы, в морях – костистые рыбы, расцвет голослых моллюсков*



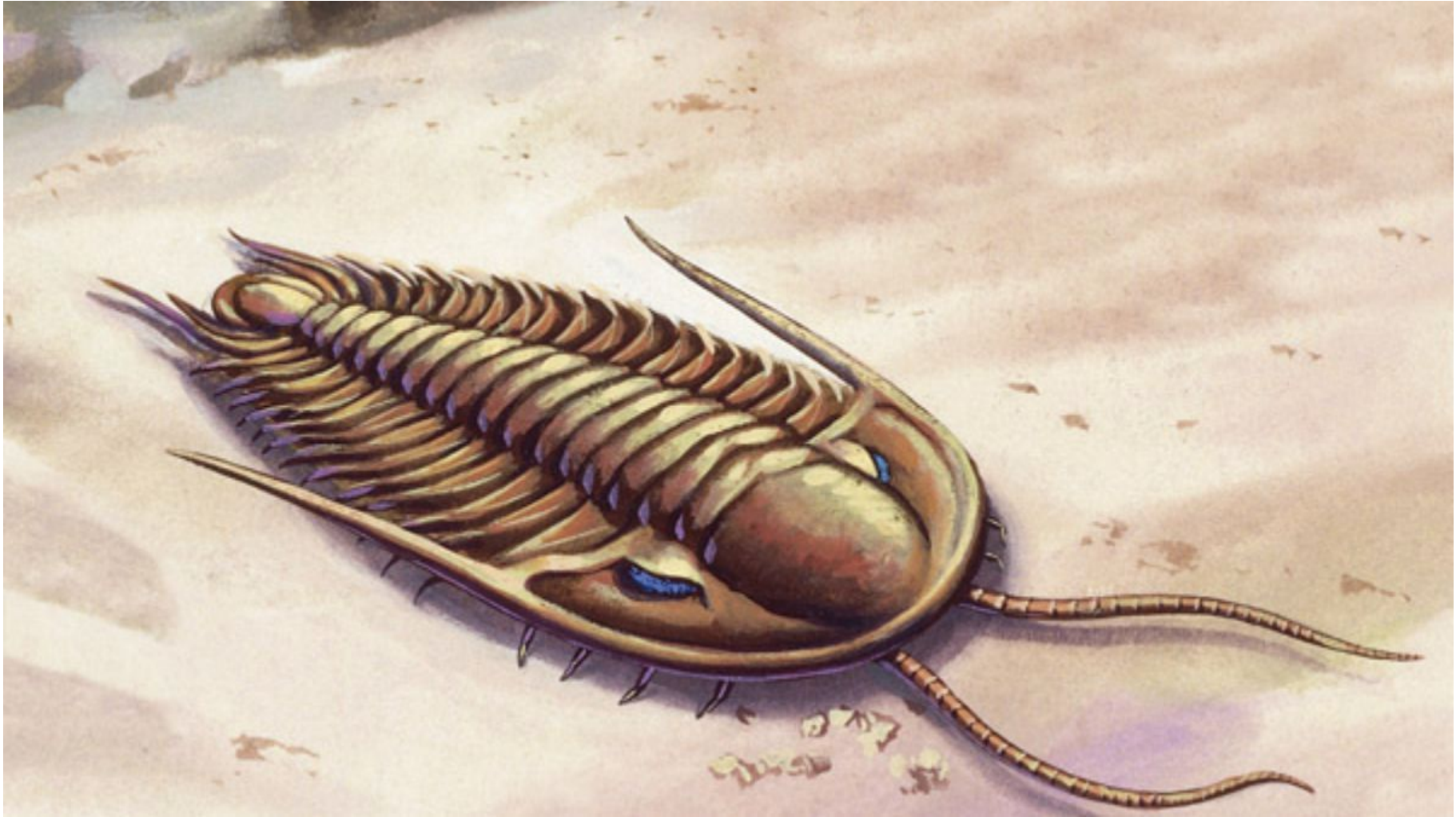
Неоген: климат стал более сухим, леса отступили, степи, саванны, злаки, парнокопытные, непарнокопытные, все хищники, 4,5 млн лет назад – австралопитек, 2,5 млн лет назад – человек прямоходящий – прямой предок человека



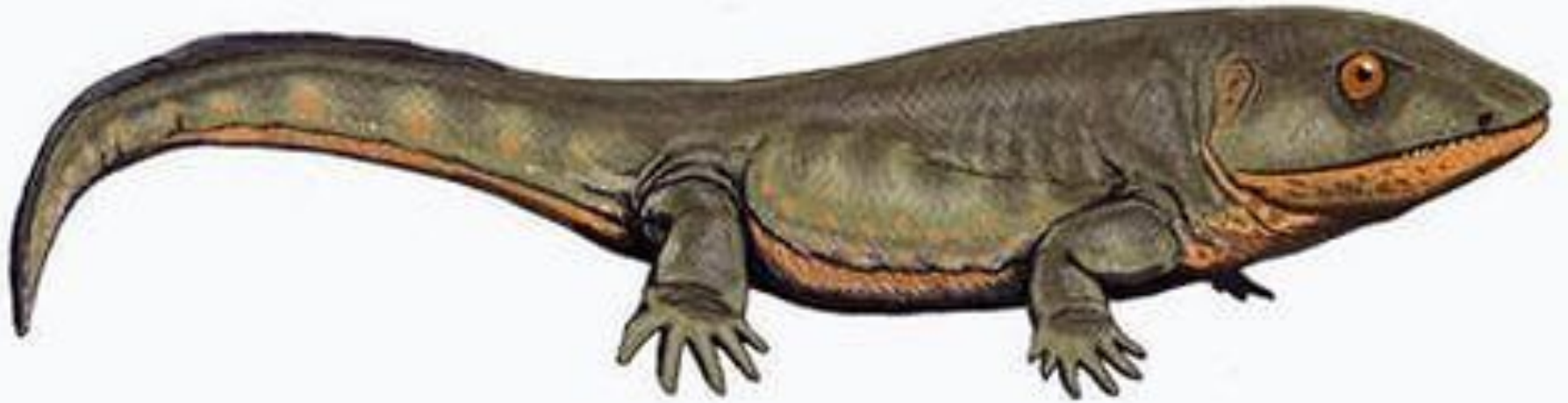
**Антропоген: клатонг, стаг, хелестес, мамонты,
шерстистые носороги, пещерные медведи,
саблезубые тигры, овцебыки, человек-разумный,
потепление климата, вымирание крупных
млекопитающих**



Трилобиты



Стегоцефал



Стегозавр



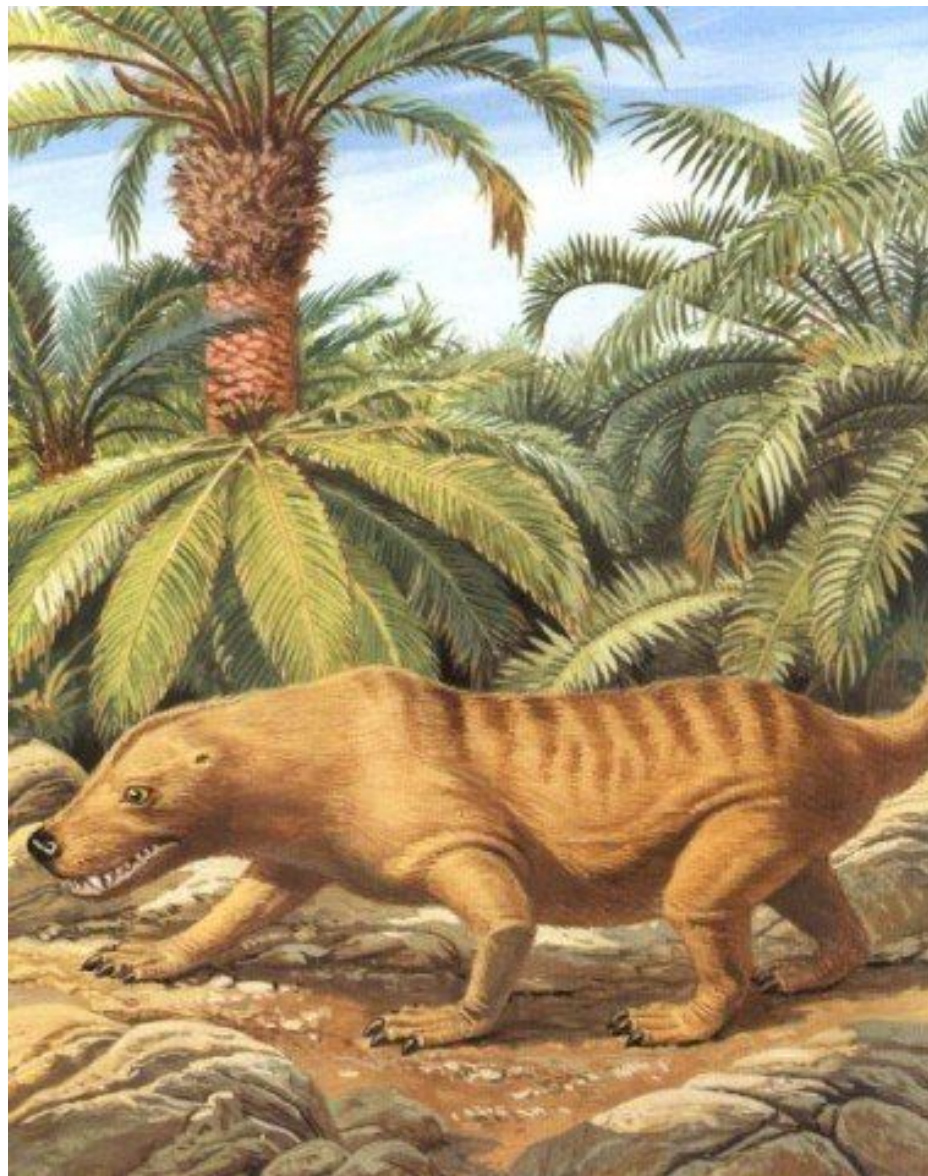
Птерадонт



Мегалодон



Цинодонт



Блиц-опрос по теме «Развитие жизни на Земле».

- 1. Перечислите эры хронологической таблицы Земли.**
- 2. Сколько лет назад сформировалась Земля?**
- 3. В какой эре появились первые живые существа?**
- 4. В какой эре появились первые многоклеточные существа?**
- 5. Назовите крупные ароморфозы в эволюции растений.**
- 6. Назовите крупные ароморфозы в эволюции животных.**

Блиц-опрос по теме «Развитие жизни на Земле».

- 1. Назовите первых многоклеточных растений.**
- 2. Назовите первых многоклеточных животных.**
- 3. Первыми растениями на суше были.**
- 4. Первыми беспозвоночными животными на суше были.**
- 5. Первыми позвоночными животными на суше были.**

Земле».

- 1. Назовите этапы эволюции растений.**
- 2. В какой эре появились папоротники?**
- 3. В какой эре появились голосеменные?**
- 4. В какой эре появились цветковые?**
- 5. Назовите этапы эволюции беспозвоночных.**
- 6. В какой эре появились все типы многоклеточных животных?**
- 7. Назовите этапы эволюции позвоночных.**
- 8. В какой эре появились хордовые?**
- 9. В какой эре появились позвоночные?**
- 0. В какой эре (периоде) появились млекопитающие?**

Подотряд
Высшие приматы, или Обезьяны

Секция
Широконосые обезьяны,
или **Обезьяны Нового Света**

Секция
Узконосые обезьяны,
или **Обезьяны Старого Света**

Семейства
Ингранковые,
Цепкохвостые,
Паукообразные,
Саковые,
Ночные обезьяны

Надсемейство
Низшие узконосые
обезьяны

Надсемейство
Человекообразные обезьяны,
или **Гоминоиды**

Семейство
Мартышковые

Семейство
Гиббоновые

Семейство
Понгиды

Семейство
Люди, или Гоминиды

Единственный вид —
Человек разумный



Практическая работа

Эра, перио д	Жизнь в море			Жизнь на суше		
	беспозв оночны е	позвоно чные	растени я	беспозво ночные	позвоноч ные	растения

Главные катаклизмы в истории развития жизни на Земле

Эра, период Катаклизмы