

## **План занятия:**

1. устный опрос по темам прошедшего занятия, 20 минут;
2. письменный тестовый опрос по темам прошедшего занятия, 10 минут;
3. обсуждение новой темы (с перерывом-10 минут);
4. вопросы по новой теме;
5. домашнее задание.

1. Какой метод выявляет болезни обмена веществ?
2. Каким образом при изучении родословной семьи можно определить аутосомный или сцепленный с полом характер наследования болезни?
3. Какой пол и генотип имеют однояйцевые близнецы?
4. Какие изменения генотипа вызывают болезни обмена веществ?
5. Каковы причины хромосомных болезней?

6. Как называется болезнь, причиной которой является отсутствие X- хромосомы?

7. Какую половую принадлежность имеют организмы, в генотипе которых отсутствует одна X- хромосома?

8. Напишите генотип больного синдромом Клайнфельтера.

9. Напишите генотип больного синдромом Шерешевского- Тернера?

## Инструкция по выполнению контрольной работы:

1. Задания выполняются **во время демонстрации презентации** с тестовыми вопросами
2. На листе бумаги с ответами указывается **фамилия** студента и **дата** выполнения работы.
3. **Сразу после окончания** теста студент **фотографирует** лист со своими ответами и пересылает его на почту

**[usovaiio3@yandex.ru](mailto:usovaiio3@yandex.ru)**

- 1. В генетике человека не используется:**
- а) генеалогический метод;**
  - б) гибридологический метод;**
  - в) цитогенетический метод;**
  - г) близнецовый метод.**

**2 минуты**

**2. Гибридологический метод не применяется в генетике человека, потому, что:**

- а) рождается мало детей у одних родителей;**
- б) долгое половое созревание;**
- в) скрещивать людей нельзя;**
- г) все ответы правильные.**

**3. Синдром Дауна развивается при:**

- а) делеции плеча 5 хромосомы;**
- б) моносомии по X- хромосоме;**
- в) трисомии по 21 хромосоме;**
- г) трисомии по 13 хромосоме.**

**4. Какой метод выявляет болезни обмена веществ?**

- а) близнецовый;**
- б) биохимический;**
- в) генеалогический;**
- г) цитогенетический.**



**5. Установите последовательность событий при развитии фенилкетонурии.**

- а) генная мутация, которая приводит к нарушению синтеза фермента;**
- б) превращение фенилаланина в фенилпироват;**
- в) нарушение развития нервной системы под действием фенилпировата;**
- г) нарушение превращения фенилаланина в тирозин;**
- д) развитие умственной отсталости.**

## **Занятие №7:**

- Развитие эволюционных представлений о природе вещей: К.Линней, Ж.Б.Ламарк, Ч.Дарвин.
- Основные положения эволюционной теории.
- Основные понятия: ароморфоз, идиоадаптация, естественный отбор, морфологический прогресс и регресс, основные ароморфозы органического мира.
- Историческая периодизация развития органического мира и жизни на Земле.

# Эволюция

– это процесс постепенного развития живой природы.

- В процессе эволюции организмы приспособляются к условиям среды обитания. Это – адаптация.
- Возникают новые виды организмов, старые виды вымирают.
- При этом изменяются генетический состав популяций, экосистемы и биосфера.

# Развитие эволюционных представлений.

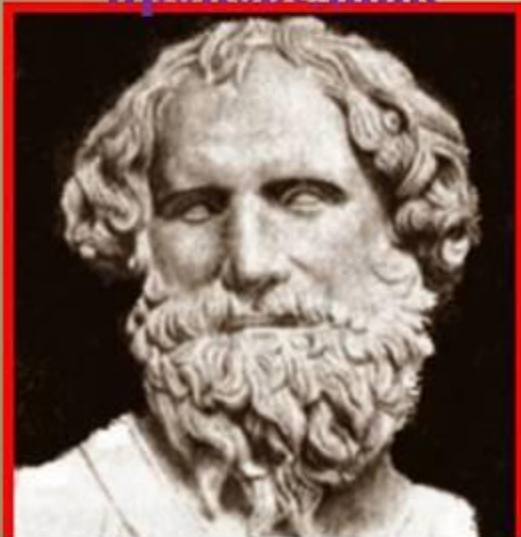
## Период античных философов:

идея единства и развития живой природы.

Представители:

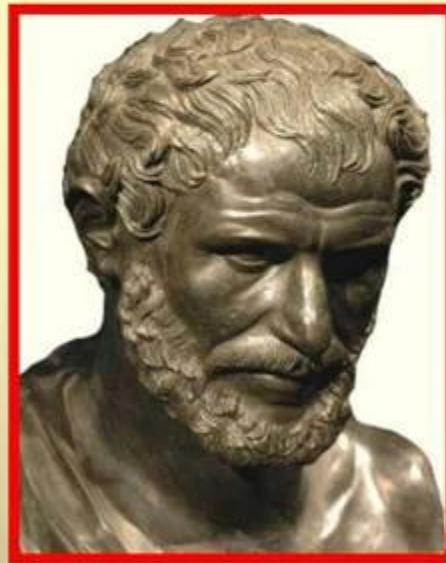
**Эмпедокл**

V век до н.э.,  
философ, поэт,  
ученый, врач,  
проповедник



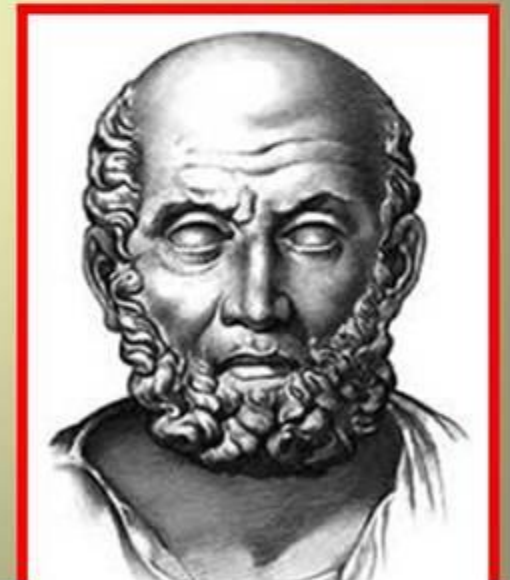
**Демокрит**

460 – 370 гг. до н.э.,  
философ, материалист



**Гиппократ**

460 – 377 гг. до  
н.э., врач,  
философ



# Развитие эволюционных представлений.

Средние века.

**креационизм** – метафизическое мировоззрение

идея о постоянстве, неизменности и изначальной  
целесообразности природы.

**Карл Линней**  
(1707 – 1778)



Представители:

1. Описал большое количество видов живых.
2. Ввёл около 1000 ботанических терминов.
3. Автор бинарной номенклатуры.
4. Доказал, что вид - универсальная и основная форма существования живого.
5. Разработал основные принципы систематики.
6. Предложил первую искусственную классификацию животных и растений.

# Развитие эволюционных представлений.

Конец XVIII - начало XIX в.

**трансформизм** – материалистическое представление:  
идея о естественном возникновении мира и его  
постепенном развитии и обновлении

Представители:



Жан Батист  
Ламарк  
(1774 – 1829)

1. Создатель первой эволюционной концепции.
2. Создал естественную систему животных, основанную на принципе родства.
3. Определил причины эволюции, связав их с условиями существования.
4. Объединил идею об изменяемости видов с идеей прогрессивной эволюции.
- !5. Не смог вскрыть механизмы эволюционного процесса.**

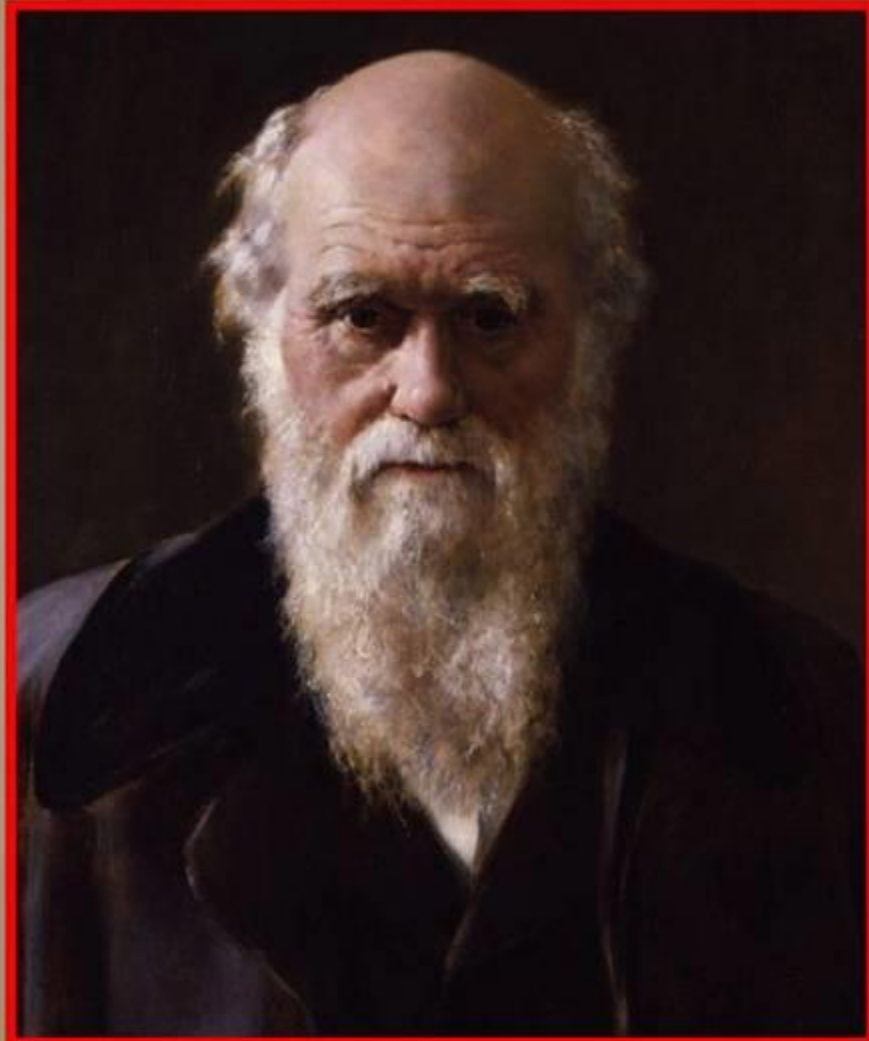
# Изменение научных представлений о происхождении и развитии жизни на Земле.



Всё живое  
единовременно  
создано некой  
Высшей Силой и не  
подвергается  
изменению  
**(Креационизм)**

Жизнь зародилась  
давным-давно и, в  
результате естественных  
процессов, разделилась  
на огромное количество  
видов  
**(Эволюционизм)**

# Дарвин Чарльз Роберт



(12.02.1809 – 19.04.1882)

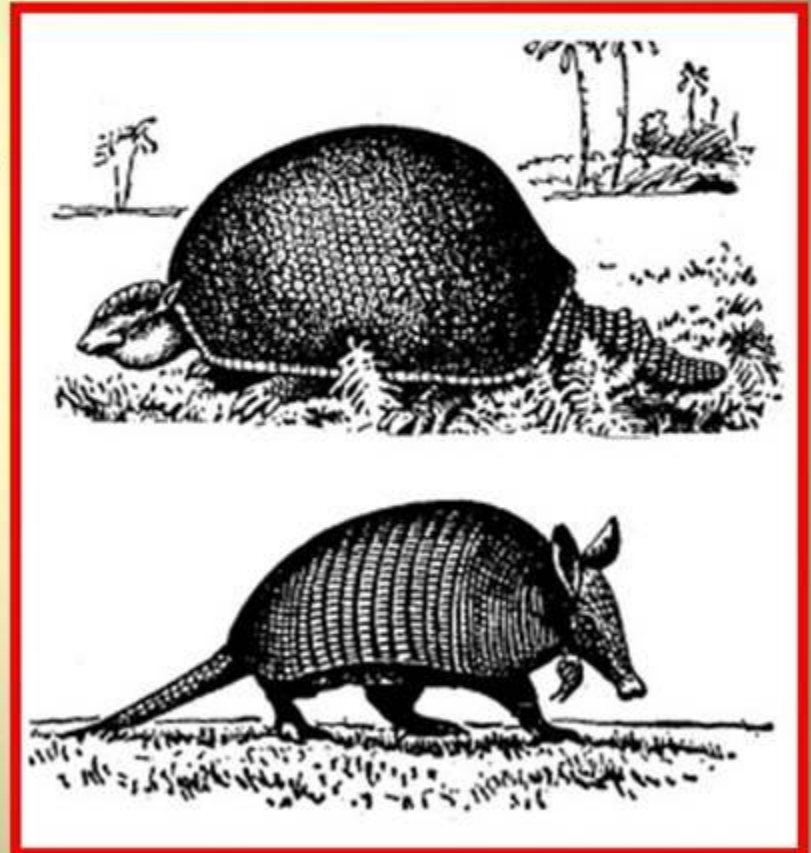
выдающийся английский натуралист, естествоиспытатель, основатель дарвинизма. Его труды, посвященные эволюции живых организмов, оказали огромное влияние на формирование новой эпохи в развитии биологии и других наук. Основной труд – «Происхождение видов путём естественного отбора ...» (1859 год).



# Основные положения эволюционного учения. ( по Ч. Дарвину)

1. Все виды живых существ, населяющих Землю, никогда не были кем-то созданы.
2. Возникнув естественным путём, органические формы медленно преобразовывались и совершенствовались в соответствии с окружающими условиями.

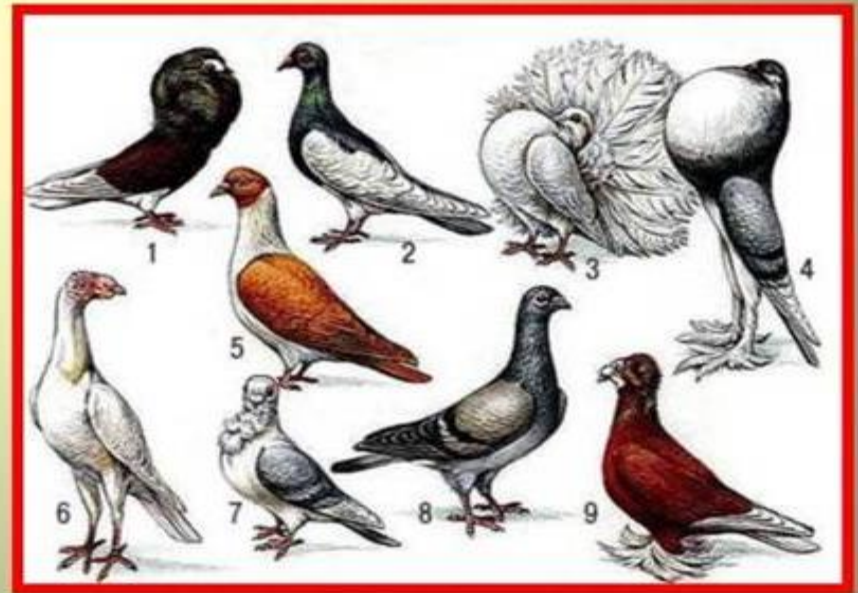
**Эволюционные формы  
вида**



# Основные положения эволюционного учения.

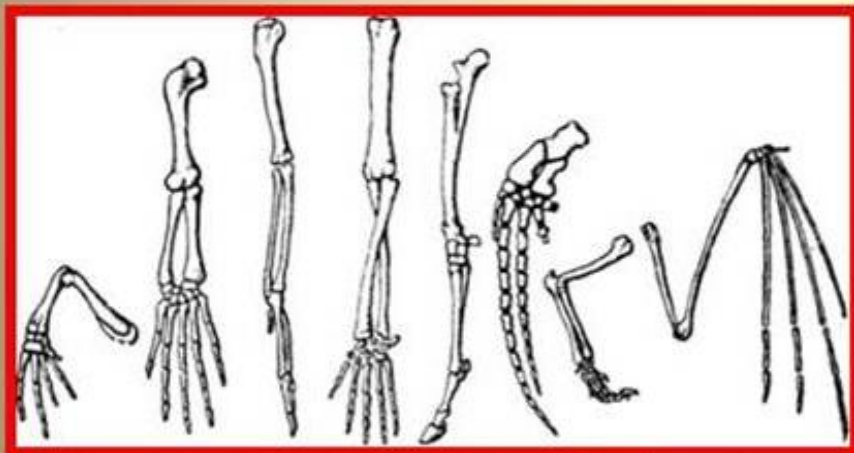
3. В основе преобразования видов в природе лежат наследственность и изменчивость, а также постоянно происходящий в природе естественный отбор (борьба за существование).
4. Результатом эволюции является приспособленность организмов к условиям их обитания и многообразие видов в природе.

**Многообразие форм голубей.**

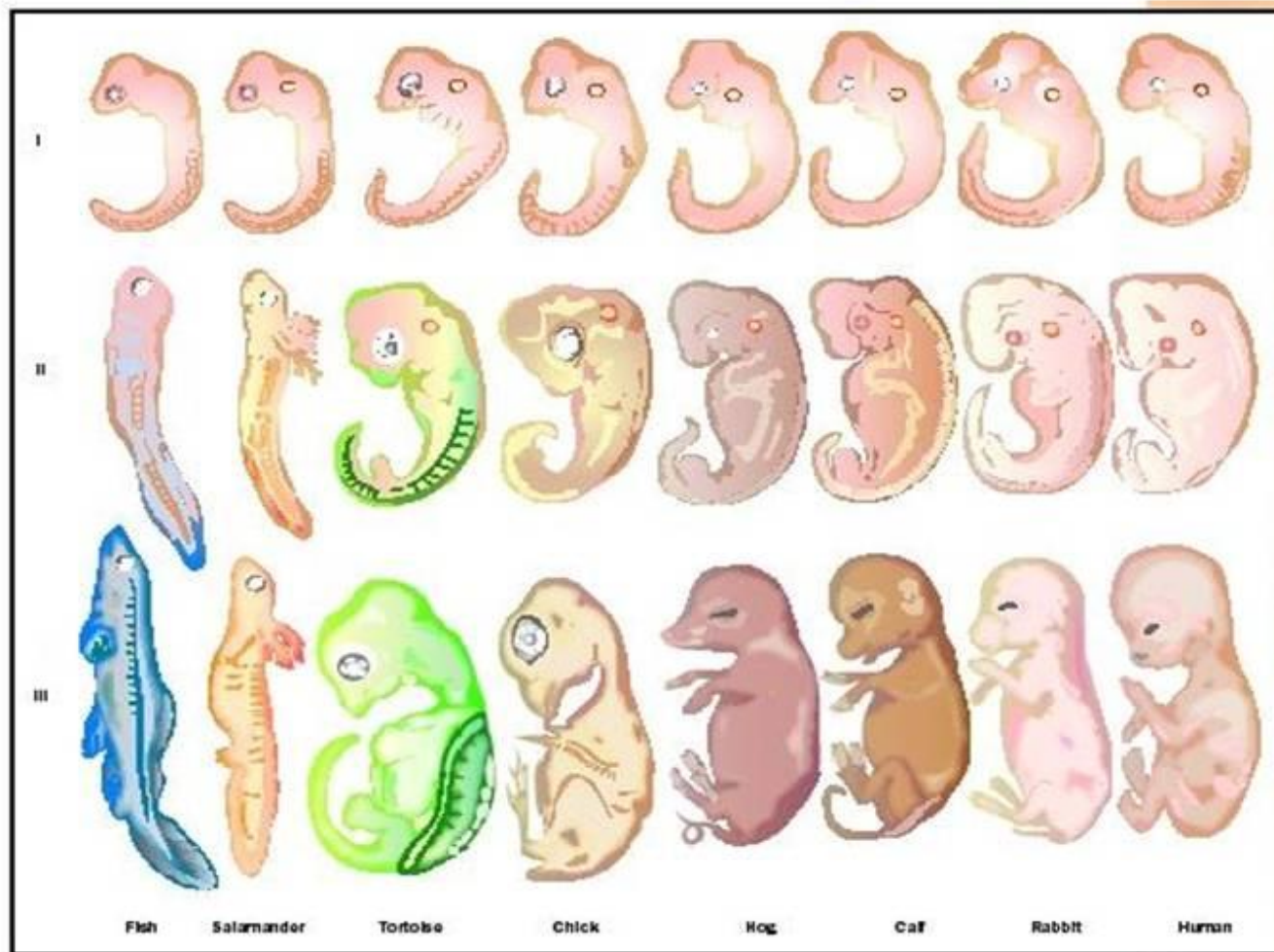


# Доказательства макроэволюции органического мира.

1. Палеонтологические.
2. Сравнительно-анатомические .
3. Эмбриологические .
4. Биogeографические.



# Биогенетический закон – одно из доказательств эволюции



Каждый организм в своем индивидуальном развитии повторяет стадии развития предков

# Значение эволюционной теории Ч. Дарвина.

1. Научное обоснование объективности развития органического мира Земли, приспособленности к условиям среды, изменчивости видов.
2. Научное обоснование взаимосвязи между изменчивостью, наследственностью и отбором.
3. Доказательство, что главной движущей силой эволюции является естественный отбор.
4. Обоснование усложнения организации вида как результата работы естественного отбора.
5. Обоснование происхождения человека.

# ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ  
РЕГРЕСС

БИОЛОГИЧЕСКАЯ  
СТАБИЛИЗАЦИЯ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ  
ПРОГРЕСС

Уменьшение численности  
Сужение ареала  
Уменьшение числа популяций

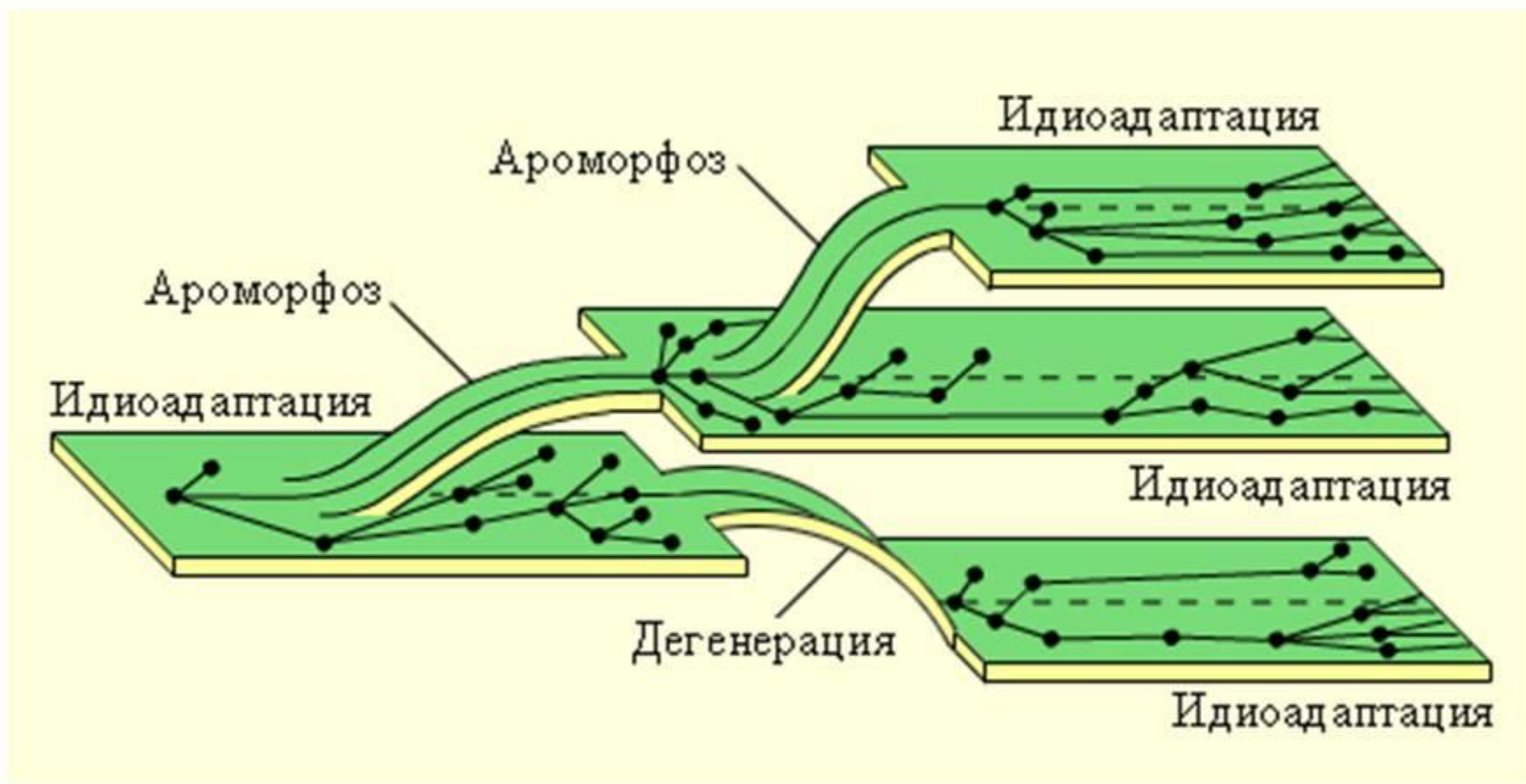
АРОМОРФОЗ

ИДИОАДАПТАЦИЯ

- Увеличение численности
- Расширение ареала
- Увеличение числа

ДЕГЕНЕРАЦИЯ

# Пути эволюции



## Ароморфоз

– это прогрессивное эволюционное изменение строения, которое ведет к общему повышению уровня организации живых организмов, но не является узким приспособлением к условиям существования .

С помощью ароморфозов образуются крупные систематические категории, классы и типы.

### **Биологическое значение ароморфозов**

1. Повышение общего уровня организации живых организмов
2. Возможность для освоения новой среды обитания
3. Возникновение крупных систематических категорий



# ТИПЫ ЖИВОТНЫХ

ГУБКИ



1

МШАНКИ



2

ПЛОСКИЕ  
ЧЕРВИ



4

КРУГЛЫЕ  
ЧЕРВИ



5

КОЛЬЧАТЫЕ  
ЧЕРВИ



6

Первичноротые

Вторичноротые

КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ

ЧЛЕНИСТОНОГИЕ

МОЛЛЮСКИ

ИГЛОКОЖИЕ

ХОРДОВЫЕ

КЛАССЫ

КЛАССЫ

КЛАССЫ

КЛАССЫ

КЛАССЫ



3



7

двупарноногие,  
губоногие,  
насекомые,  
паукообразные,  
ракообразные

медузы, кораллы,  
актинии, гидры



8

панцирные,  
двустворчатые,  
брюхоногие,  
лопатоногие,  
головоногие



9

змеихвостки,  
морские ежи,  
морские звезды,  
голотурии

личиночно-хордовые,  
головохордовые,  
позвоночные

10



рыбы, земноводные,  
рептилии, птицы,  
млекопитающие

## Идиоадаптация

– частные приспособления организмов к конкретным условиям среды (общий уровень организации не изменяется).

Путем идиоадаптаций возникают мелкие систематические таксоны – подвиды, виды, роды.



## Общая дегенерация (морфофизиологический регресс)

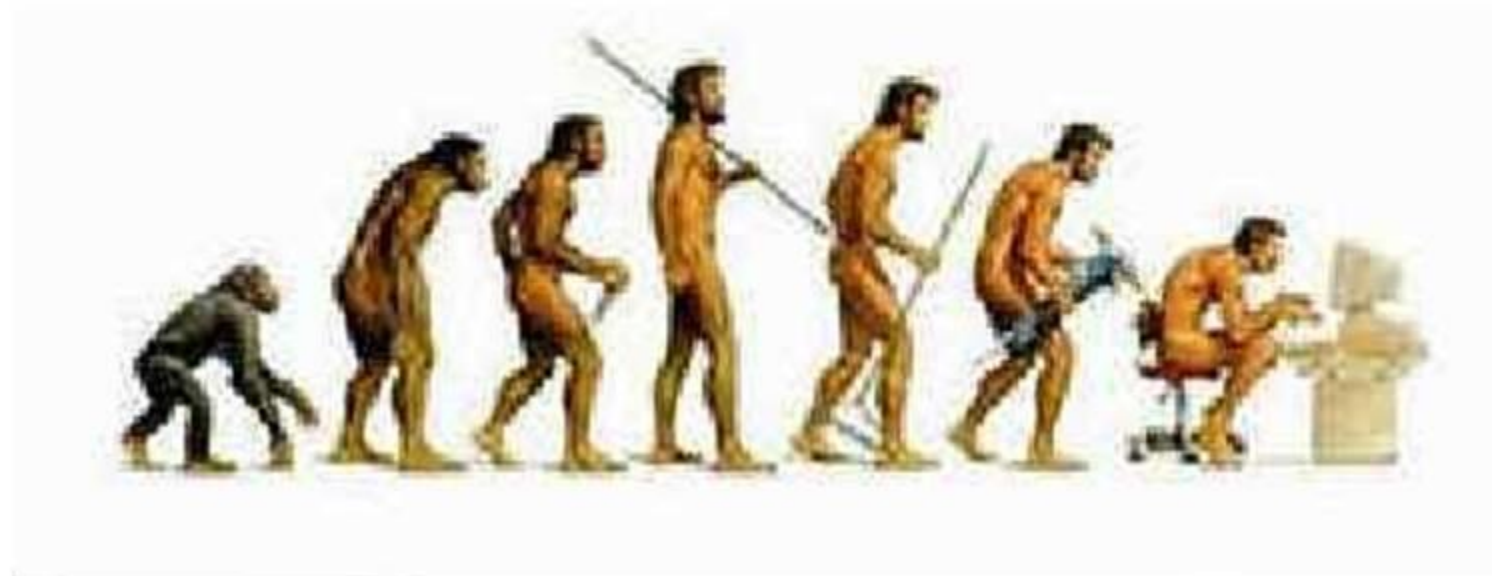
– эволюционные изменения, ведущие к упрощению уровня организации.

При этом могут исчезать конкретные органы и даже целые системы органов, утратившие своё биологическое значение.



**МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГРЕСС (ОБЩАЯ ДЕГЕНЕРАЦИЯ)** - это упрощение строения организмов в ходе исторического развития. Есть множество примеров значительного биологического прогресса видов, претерпевших дегенеративные изменения. Многие кишечнополостные, оболочечники, усоногие ракообразные, которые ведут сидячий образ жизни, а также паразитические группы, как ленточные гельминты и паразитические ракообразные, широко распространены и представлены большим числом видов.

У многих дегенерирующих форм редуцируются органы движения, нервная система, органы чувств, дыхания, кровообращения, органы активного питания. В противоположность этому обычно максимально развиваются половая система, органы фиксации (например, у гельминтов).



# Естественный отбор.

**Отбор**, существующий в природе, называется **естественным**. Он, по Дарвину, состоит в следующем:

1. Различные организмы существуют в тесном взаимодействии с внешней средой.
2. Изменения, происходящие в организме как в результате действия наследственных факторов, так и под влиянием окружающей среды, могут быть полезными или вредными.
3. Хуже приспособленные организмы имеют меньше шансов выжить и оставить после себя потомство.
4. В природе все время идет борьба за существование.

# Естественный отбор – главный направляющий фактор эволюции

- **Естественный отбор** – это выживание наиболее приспособленных особей и оставление ими потомства.
- Отбор организмов идет по фенотипам, но при этом отбираются генотипы.
- Творческая роль естественного отбора состоит в создании адаптаций, эволюционном преобразовании отдельных организмов и популяций и приводит к видообразованию.
- В человеческих популяциях отбор утратил функцию видообразования в результате смены биологических факторов исторического развития социальными. За ним сохранились функции стабилизации генофонда и поддержания наследственного разнообразия.

# Естественный отбор – основной направляющий фактор эволюции

## Результат естественного отбора

Адаптация,  
обеспечивающая  
выживание и  
воспроизведение  
потомства



Дивергенция –  
постепенное  
расхождение групп  
особей по  
отдельным  
признакам и  
образование новых  
видов

# Эры и основные события

**Эра:**

**Сколько лет  
назад:**

**Появились:**

<b>Кайнозойская</b>	<b>70 млн.</b>	<b>ЭРА МЛЕКОПИТАЮЩИХ</b> приматы, люди
<b>Мезозойская</b>	<b>230 млн.</b>	<b>ЭРА ДИНОЗАВРОВ</b> Теплокровные: птицы, первые млекопитающие
<b>Палеозойская</b>	<b>570 млн.</b>	<b>выход растений и животных на сушу,</b> хордовые: рыбы, земноводные, пресмыкающиеся
<b>Протерозойская</b>	<b>2 млрд.</b>	<b>простейшие, все типы</b> <b>беспозвоночных</b>
<b>Архейская</b>	<b>3,5 млрд.</b>	<b>прокариоты, фотосинтез, эукариоты,</b> <b>многоклеточные</b>



# Архейская эра

Жизнь возникла в море 3,5 млрд. лет назад.

**Первыми живыми организмами были прокариоты**

Ароморфозы архея:

- возникновение фотосинтеза
- возникновение ядра и эукариотической клетки
- возникновение полового процесса

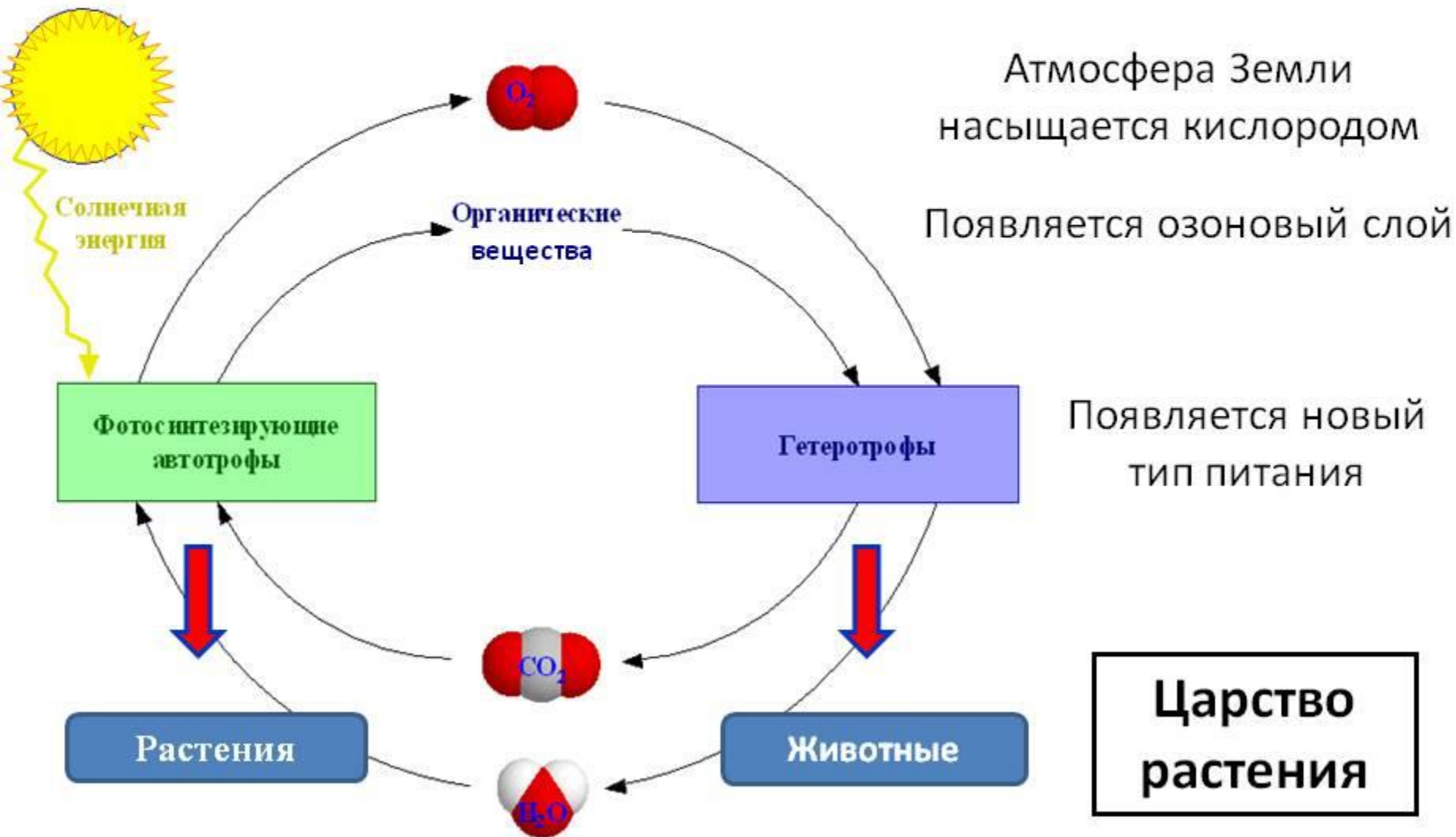


**Продолжительность:** 1,5 млрд. лет

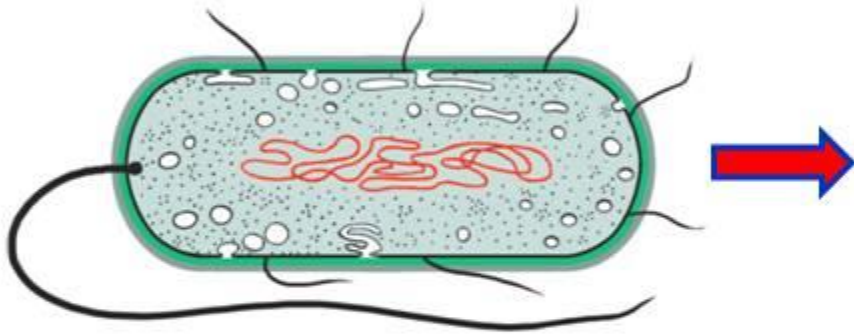
**Состав атмосферы:** водород, метан, аммиак, углекислый газ, сероводород, азот, водяной пар.

**Земля постепенно остывает:**  
образуются моря.

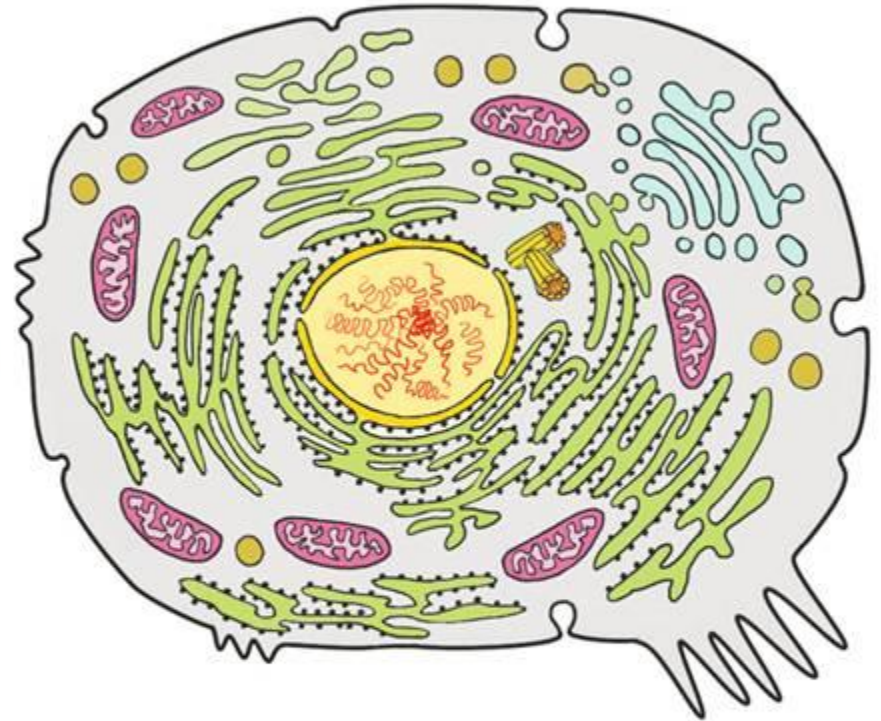
# Фотосинтез



# Возникновение ядра и эукариотической клетки



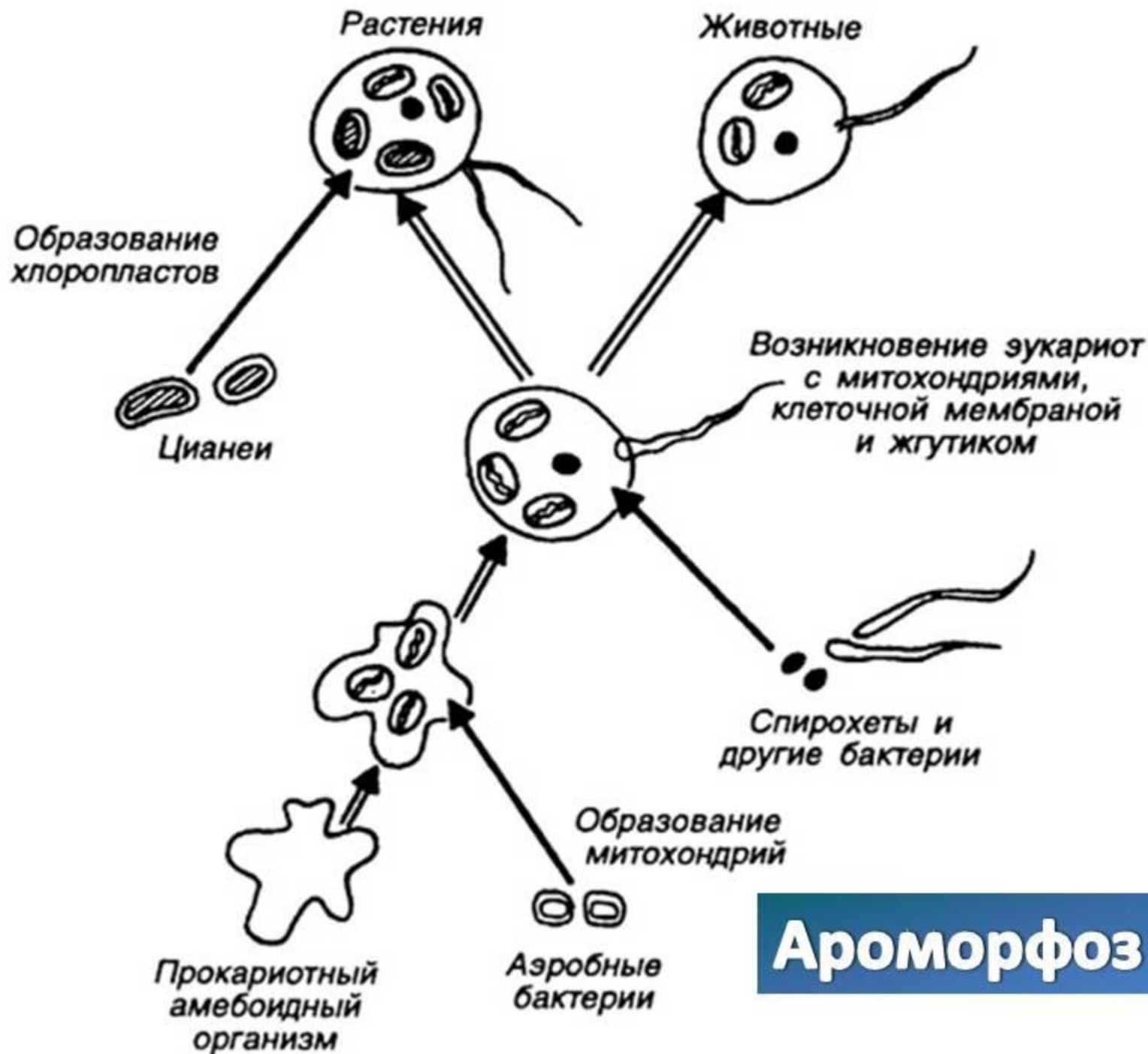
*Строение прокариотической  
клетки*



*Строение эукариотической клетки*

**Надцарство  
эукариоты**

# Симбиотическая гипотеза возникновения эукариот



**Ароморфоз**

# Половой процесс

– обмен генетическим материалом

Появляется комбинативная изменчивость –  
возникает больше возможностей для эволюции

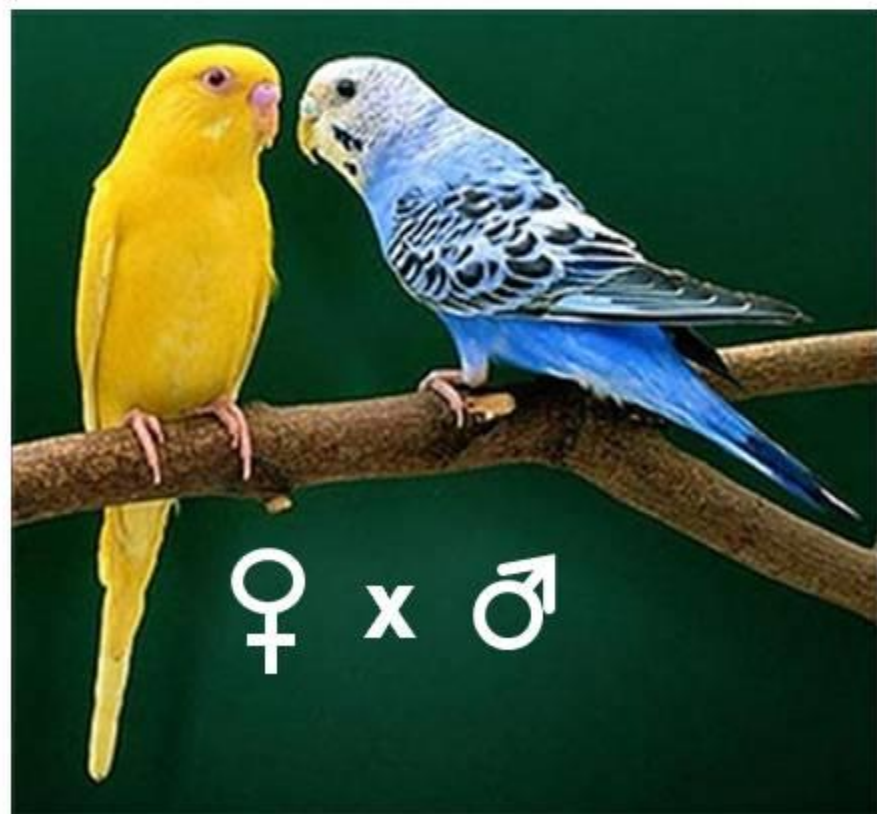
Инфузория  
туфелька



Конъюгация

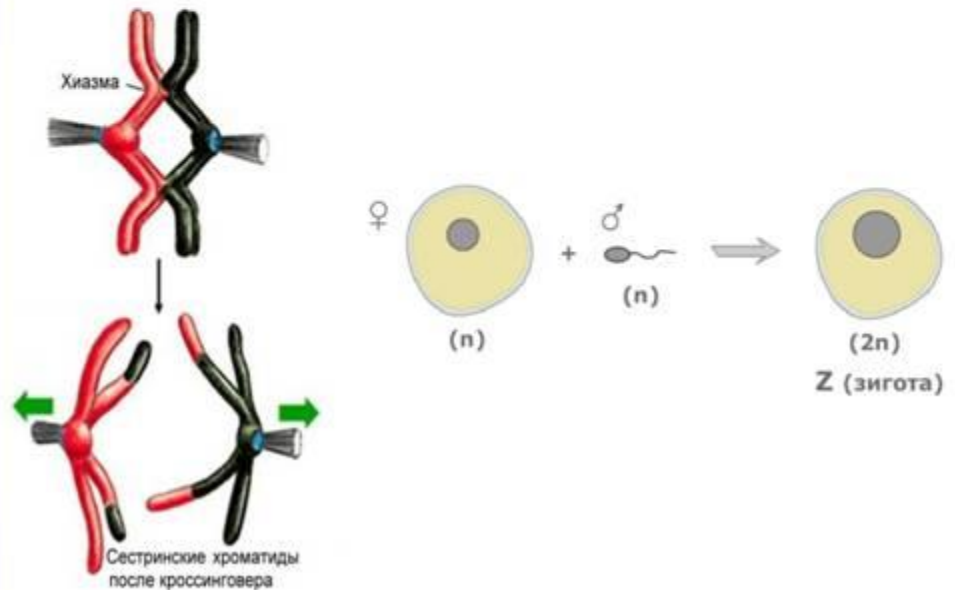
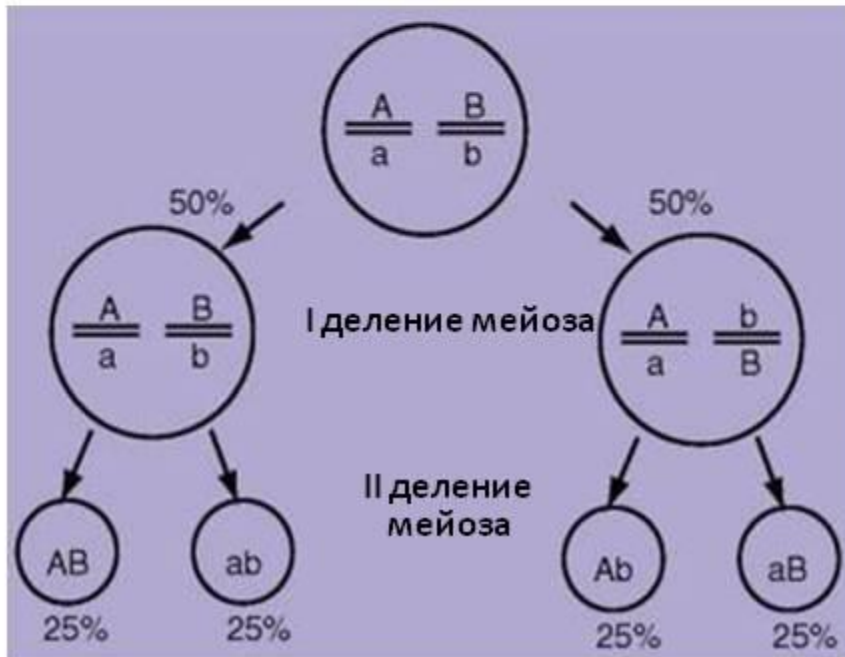


**Новое свойство живого**



# Механизмы комбинативной изменчивости

1. Независимое расхождение негомологичных хромосом в I делении мейоза;
2. Кроссинговер;
3. Случайное сочетание гамет при оплодотворении.



# Протерозойская эра

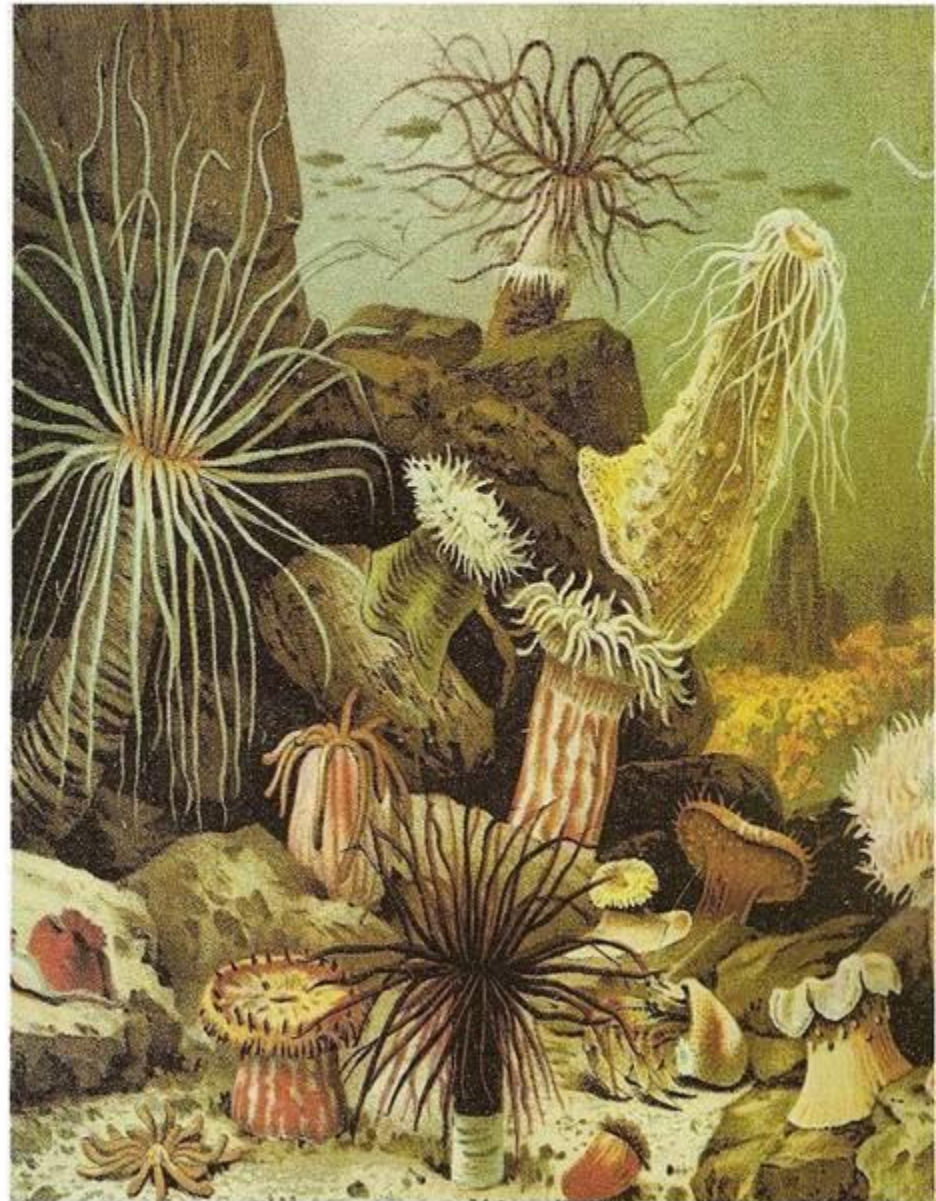
2 млрд. лет назад.

**Продолжительность:** 1,3 млрд. лет.

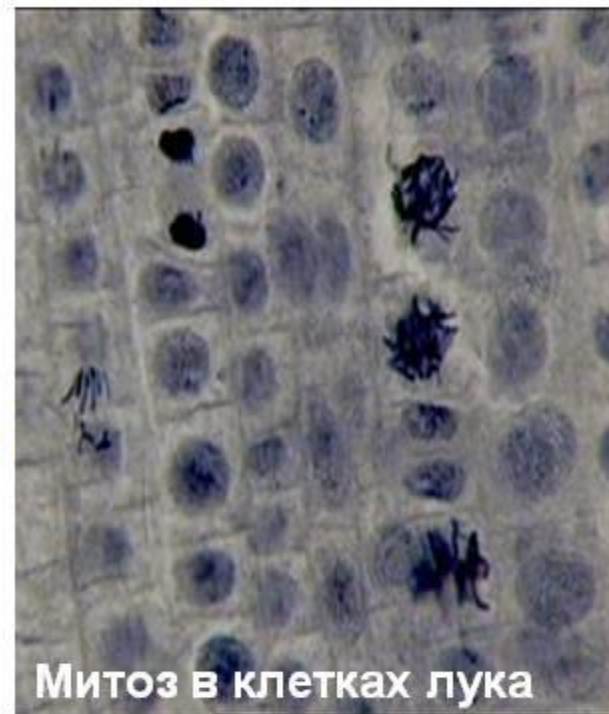
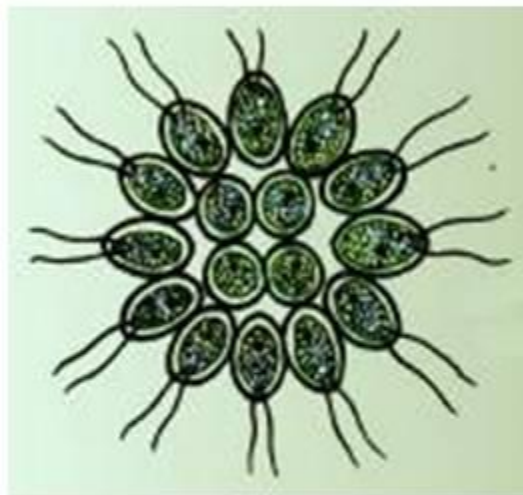
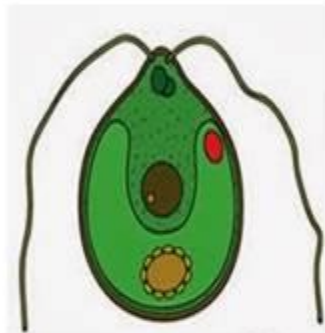
Расцвет бактерий и одноклеточных водорослей.

Появление многоклеточных: кишечнополостные, медузы, круглые и кольчатые черви, моллюски, иглокожие.

- Увеличение содержания кислорода в атмосфере.
- Появление озонового экрана.



# Многоклеточные произошли от колониальных жгутиковых



Подцарство  
одноклеточные

Дифференцировка клеток и образование тканей

Подцарство  
многоклеточные



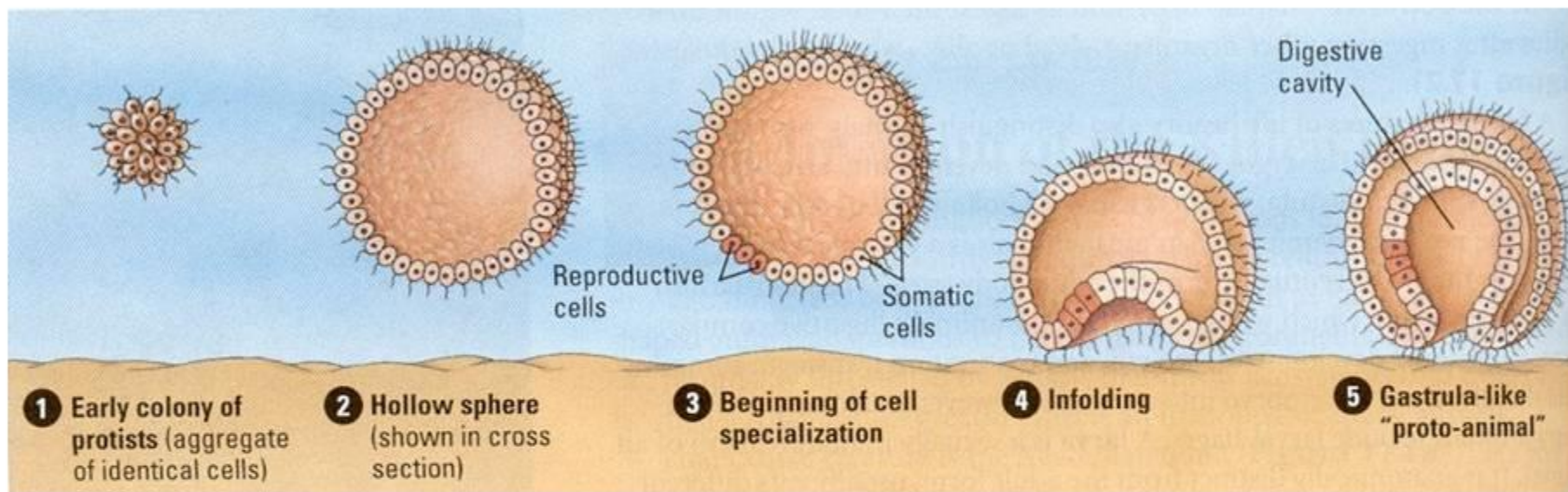


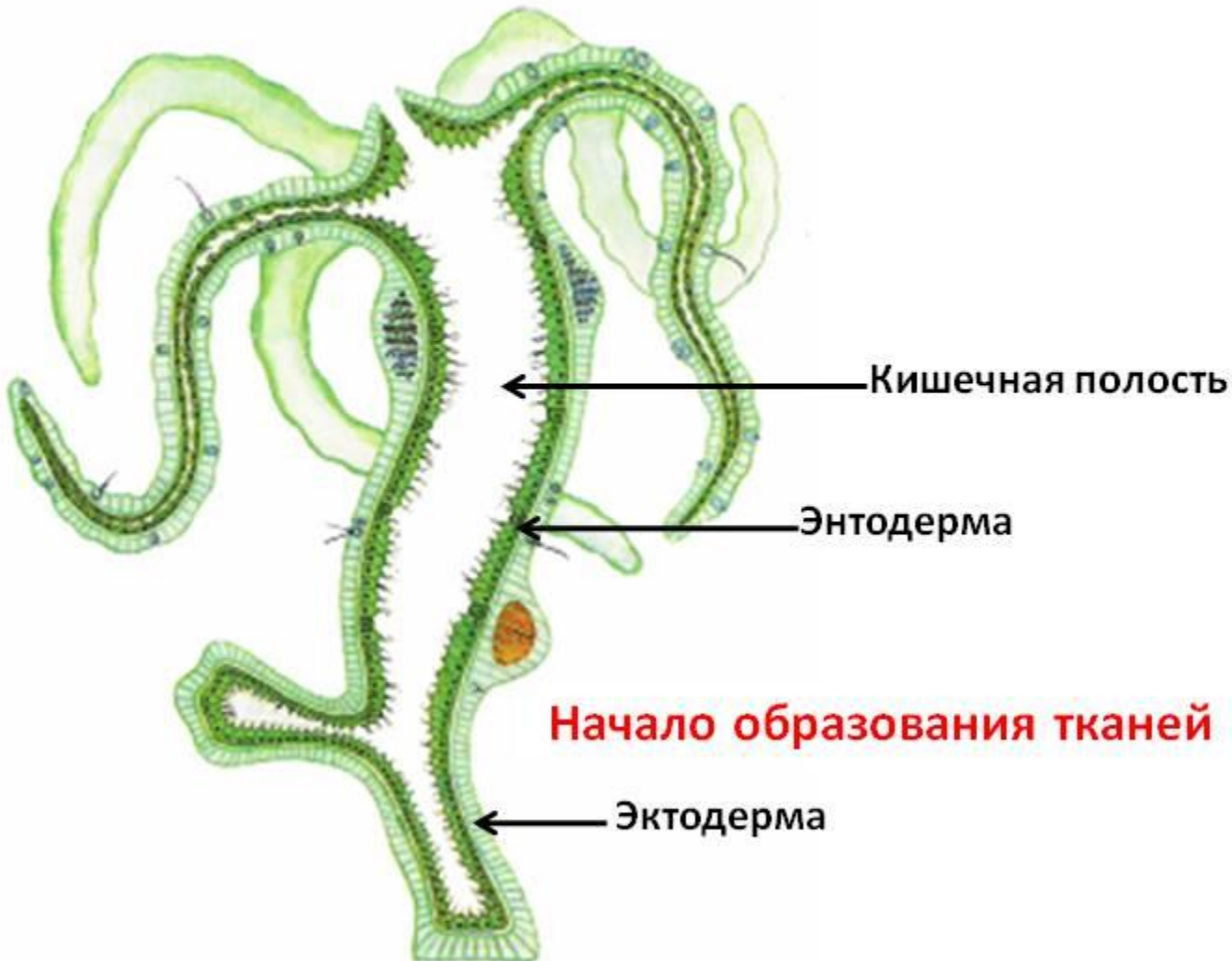
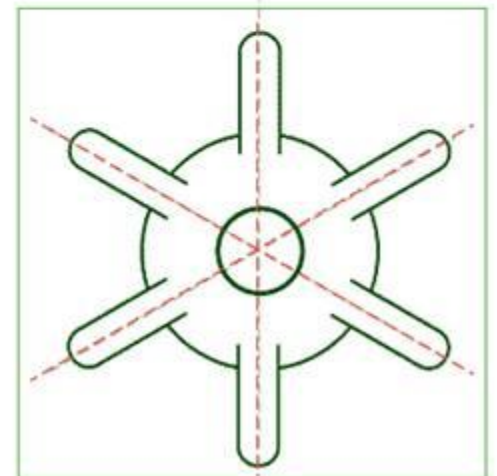
Рисунок 17.4 Одна из гипотез о последовательности этапов происхождения животных от колониальных протист. (1) Самые ранние колонии, возможно, состояли всего из нескольких клеток, все они были жгутиковыми и практически идентичными. (2) Некоторые из более поздних колоний, возможно, были полыми сферами плавающих агрегатов гетеротрофных клеток, которые поглощали органические питательные вещества из воды. (3) В конце концов, клетки в колонии, возможно, специализировались, и некоторые клетки, адаптировались для воспроизведения, а другие для соматических (нерепродуктивных) функций, таких как локомоция и питание. (4) Простой многоклеточный организм с разными слоями клеток, возможно, развивался из полый колонии, с клетками на одной стороне колонии инвагинирующими внутрь, как они это делают в гастрале животного эмбриона. (5) Многослойный план строения тела позволил бы, очевидно, в дальнейшем осуществить разделение труда между клетками. Наружные жгутиковые клетки могли бы обеспечить передвижение и некоторую защиту, в то время как внутренние клетки могли специализироваться на размножении или питании. Имеющее специализированные клетки и простую пищеварительную систему прото-животное, показанное здесь могло кормиться органическими веществами на дне моря.

# Первые многоклеточные животные - кишечнополостные.

## Гидра

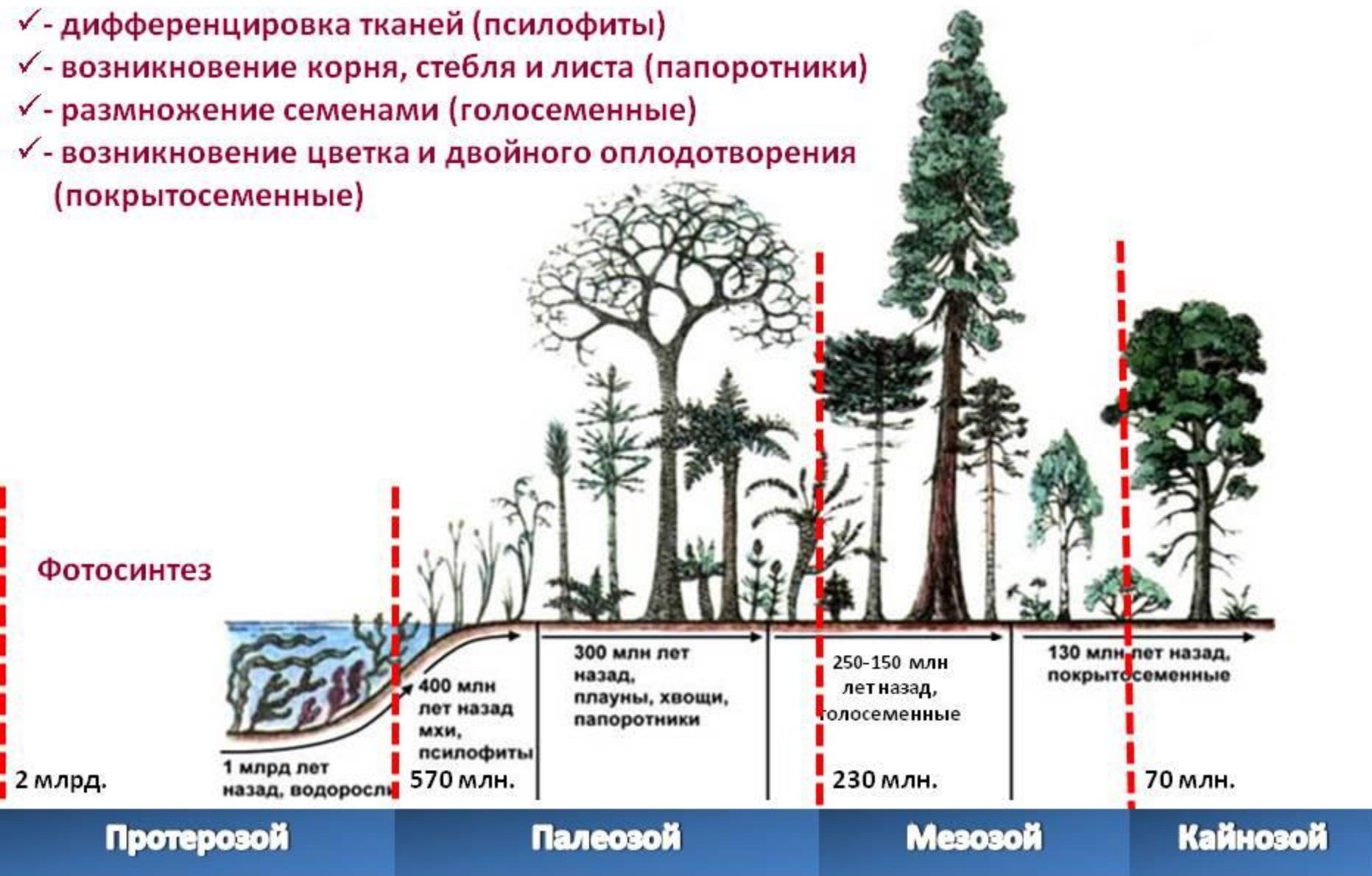
– двухслойное животное

Радиальная  
симметрия



# Ароморфозы растений

- ✓ - дифференцировка тканей (псилофиты)
- ✓ - возникновение корня, стебля и листа (папоротники)
- ✓ - размножение семенами (голосеменные)
- ✓ - возникновение цветка и двойного оплодотворения (покрытосеменные)

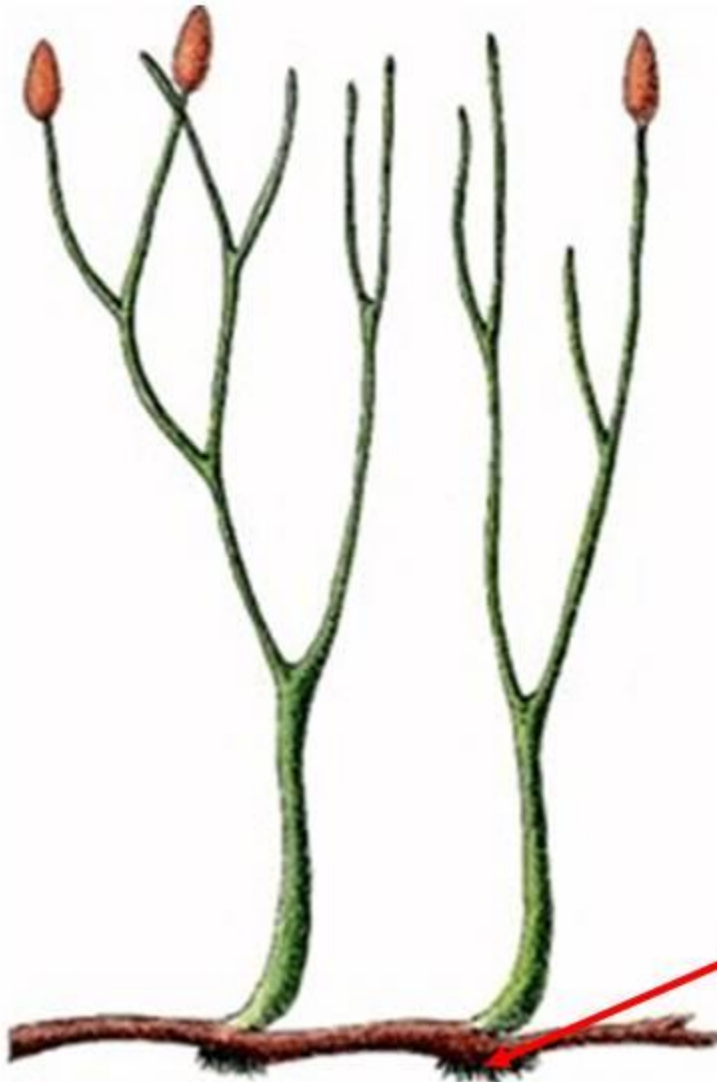


# Водоросли



У водорослей нет настоящих тканей, поэтому они остаются первично-водными организмами.

# ПЕРВЫЕ НАЗЕМНЫЕ РАСТЕНИЯ – ПСИЛОФИТЫ



Имеют покровные,  
проводящие и  
механические ткани. Есть  
стебли. Корней нет.  
Воду и соли получают с  
помощью **РИЗОИДОВ.**

# Папоротник



Позже появляются все остальные типы тканей, происходит дифференцировка тела растений на корень и побег.

# Голосеменные



Семена созревают в  
шишках

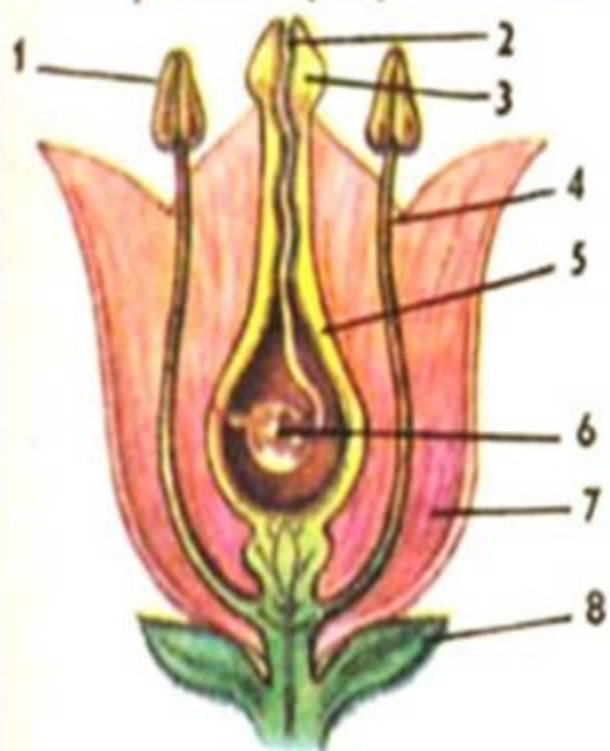


Размножение семенами

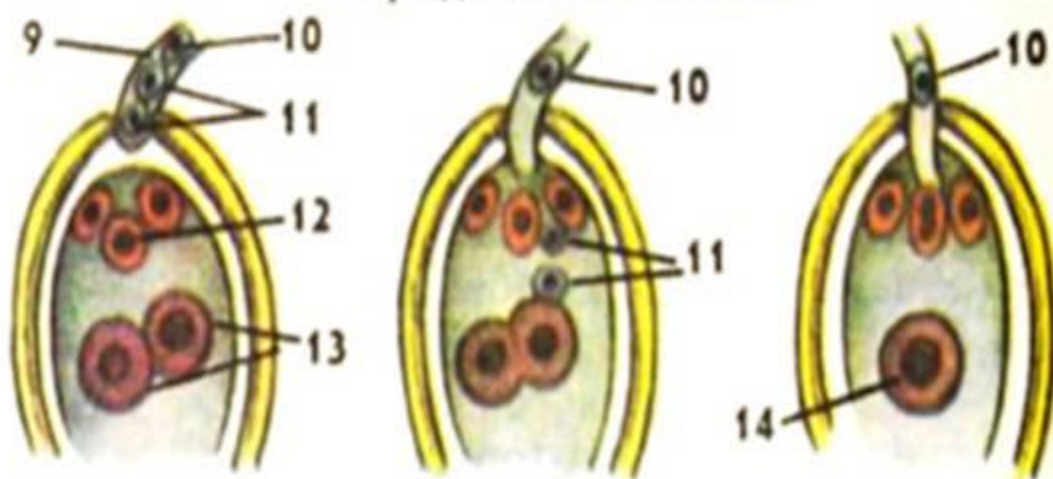
# Покрытосеменные (цветковые) растения

Семена созревают в плодах

Поперечный разрез цветка



Проникновение пыльцевой трубки в зародышевый мешок



Возникновение цветка и двойного оплодотворения



# Палеозойская эра

Продолжительность: 350  
млн. лет

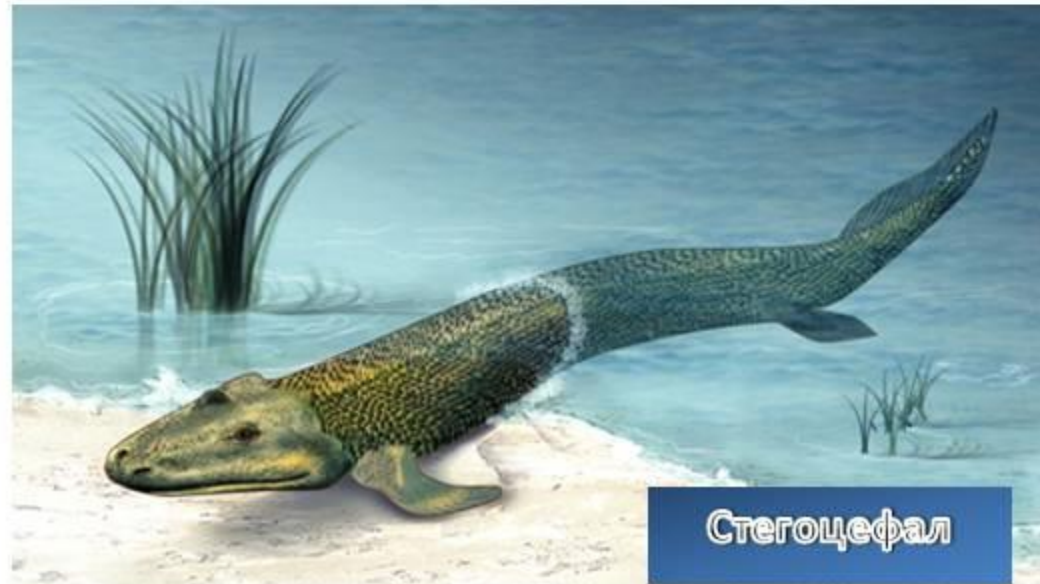
~500 млн. лет назад.

**- пауки вышли  
на сушу**



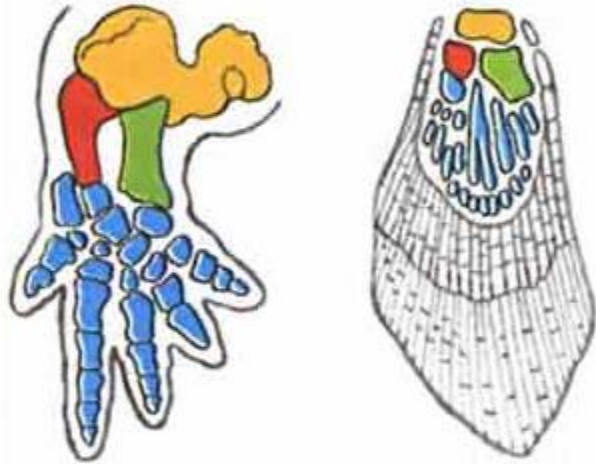
~300 млн. лет назад.

**- хордовые  
вышли на сушу**



Стегоцефал

# Палеозойская эра



Кистеперая рыба латимерия – предок стегоцефала

Строение кисти земноводного  
и кистеперой рыбы

# Ароморфозы животных

- 1) Появление двухсторонней симметрии тела
- 2) Возникновение мезодермы и трехслойного зародыша
- 3) Внутренний осевой скелет (хордовые)
- 4) Легочное дыхание (выход животных на сушу)
- 5) Появление защитных оболочек зародыша (амниоты)
- 6) Внутреннее оплодотворение
- 7) Внутриутробное развитие

# Двусторонняя (билатеральная) симметрия тела

Ось симметрии



Планария

Тип плоские черви- первые трехслойные животные

Передний конец тела, органы чувств

лево



Задний конец тела



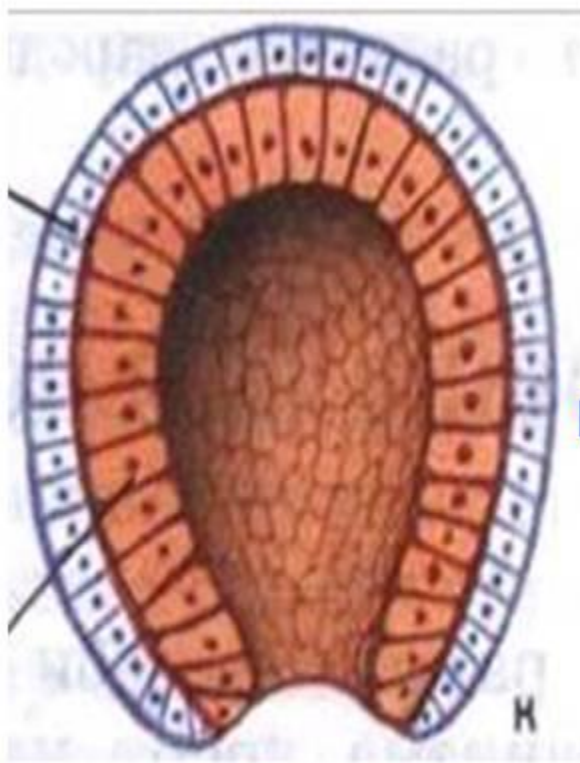
голова

право

хвост

Улучшается движение, тело делится на отделы

# От кишечнополостных произошли трехслойные животные



Гастроула



Современные животные в эмбриогенезе проходят  
стадию трех зародышевых листков

# Из трех зародышевых листков развиваются все системы органов тела

**Эктодерма**

- Кожные покровы,
- Органы чувств,
- Нервная система

**Мезодерма**

- Хорда, скелет,
- Мышцы,
- Кровеносная система,
- Выделительная система,
- Половая система

**Энтодерма**

- Пищеварительная система,
- Пищеварительные железы,
- Дыхательная система

Протерозой



Членистоногие

Наружный скелет,  
низкая скорость  
обмена веществ,  
миксоцель

## Две ветви ЭВОЛЮЦИИ



Палеозой

Хордовые

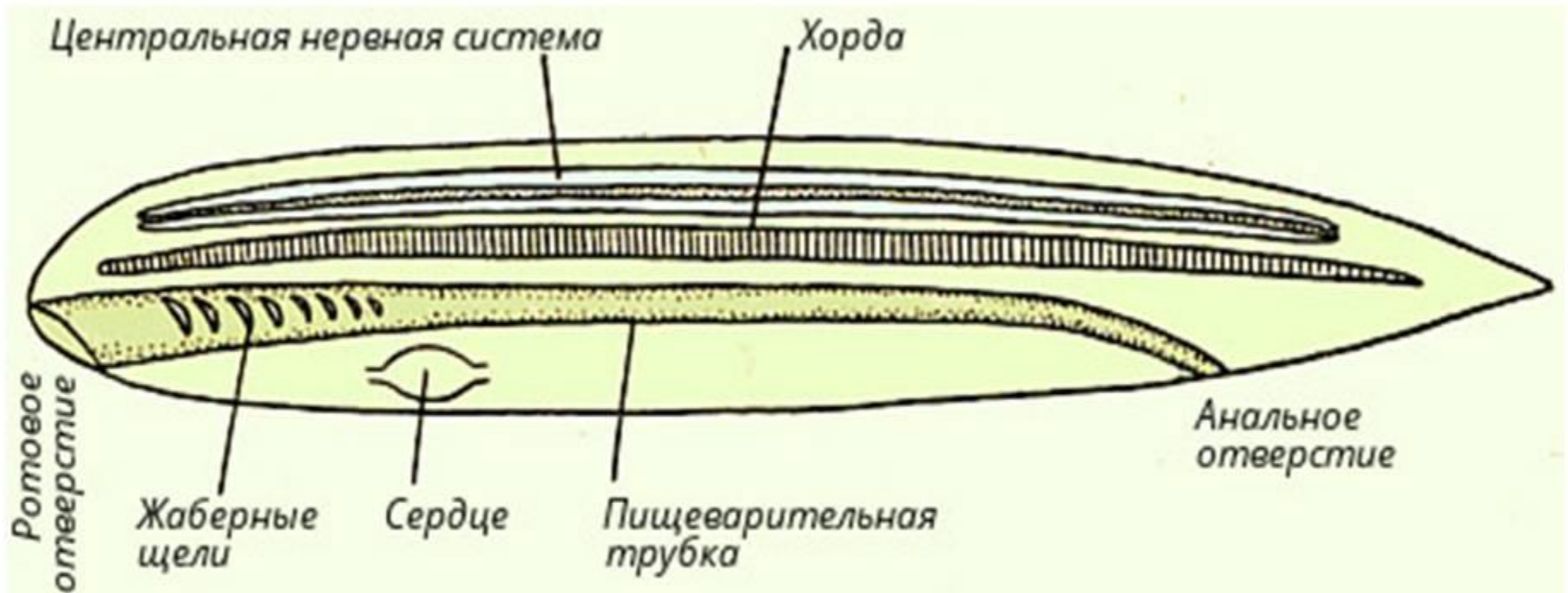
Внутренний  
скелет, высокая  
скорость обмена  
веществ, целом



Многощетинковые кольчатые че

Протерозой

# Внутренний осевой скелет



**Общая морфология хордового животного (схема)**

## Тип хордовые

- ✓ Хордовые имеют внутренний осевой скелет, который представлен хордой или позвоночником.
- ✓ Над хордой находится нервная трубка.
- ✓ Под хордой находится кишечная трубка.
- ✓ Сердце находится с брюшной стороны тела.



# Хорда замещается позвоночником

- Осевой скелет ланцетника – ХОРДА
- Позвоночник – система позвонков, которые сформировались на основе

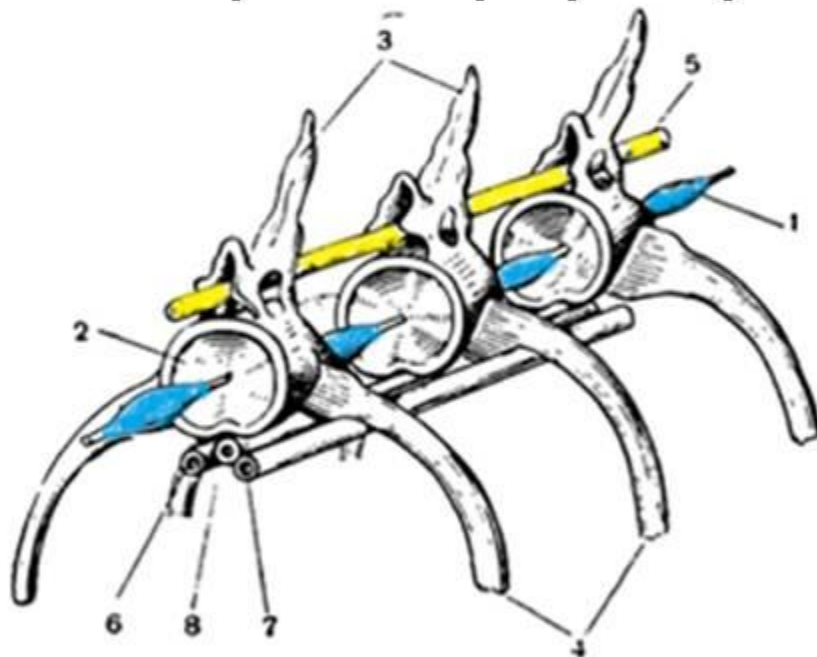


Рис. 14. Схема расположения грудных позвонков, сосудов и хорды у костистой рыбы:

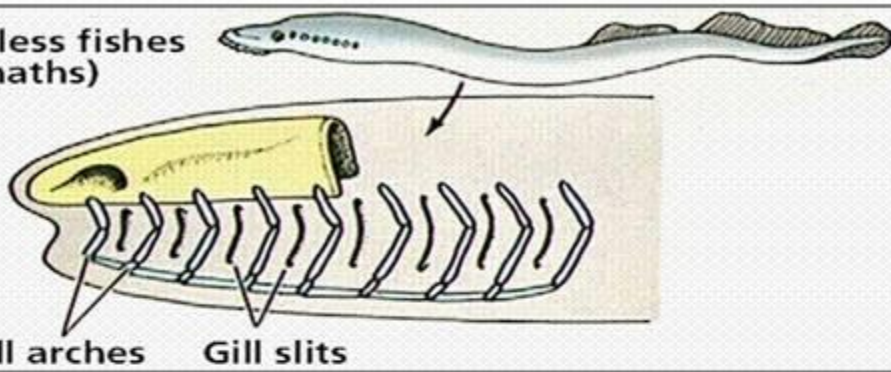
1 — хорда; 2 — тело позвонка; 3 — верхние остистые отростки; 4 — ребра; 5 — спинной мозг; 6 — правая вена; 7 — левая вена; 8 — аорта.



Позвонок

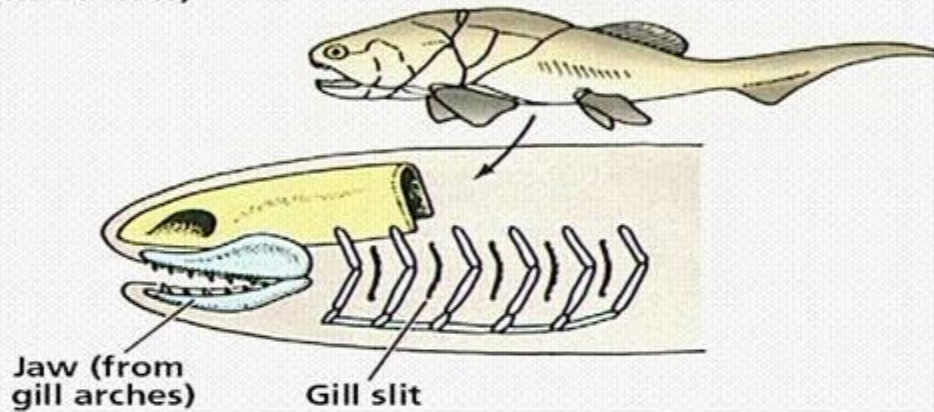
*Одновременно с позвоночником  
возникает череп*

**Jawless fishes  
(agnaths)**



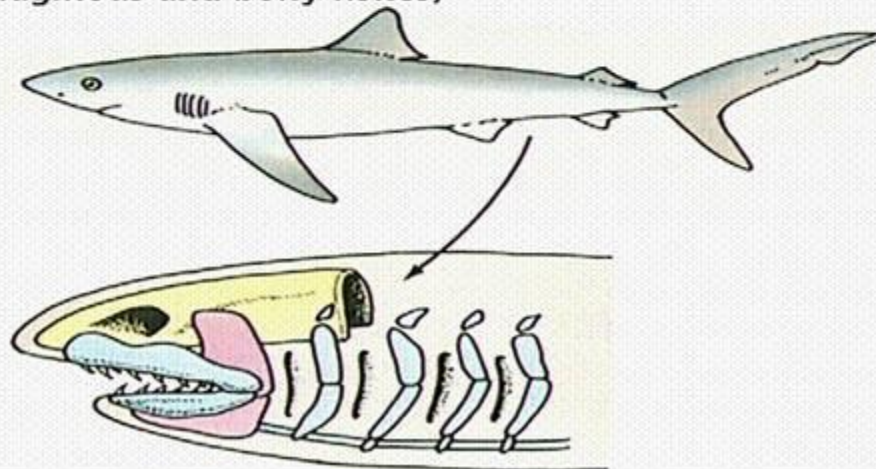
У круглоротых висцеральный череп -  
жаберные дуги

**Early jawed fishes  
(placoderms)**



Из первых двух пар жаберных дуг у рыб  
образуется ротовой аппарат

**Modern jawed fishes  
(cartilaginous and bony fishes)**



Первая пара жаберных дуг  
превращается в челюсти.

# Позвоночник человека состоит из 5 отделов



К нему  
присоединяются:  
череп, ребра и  
пояса конечностей



*Вид спереди*

АТЛАНТ



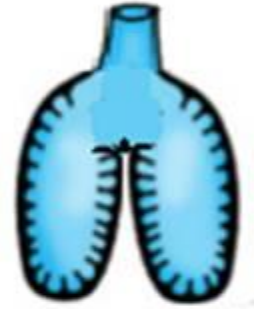
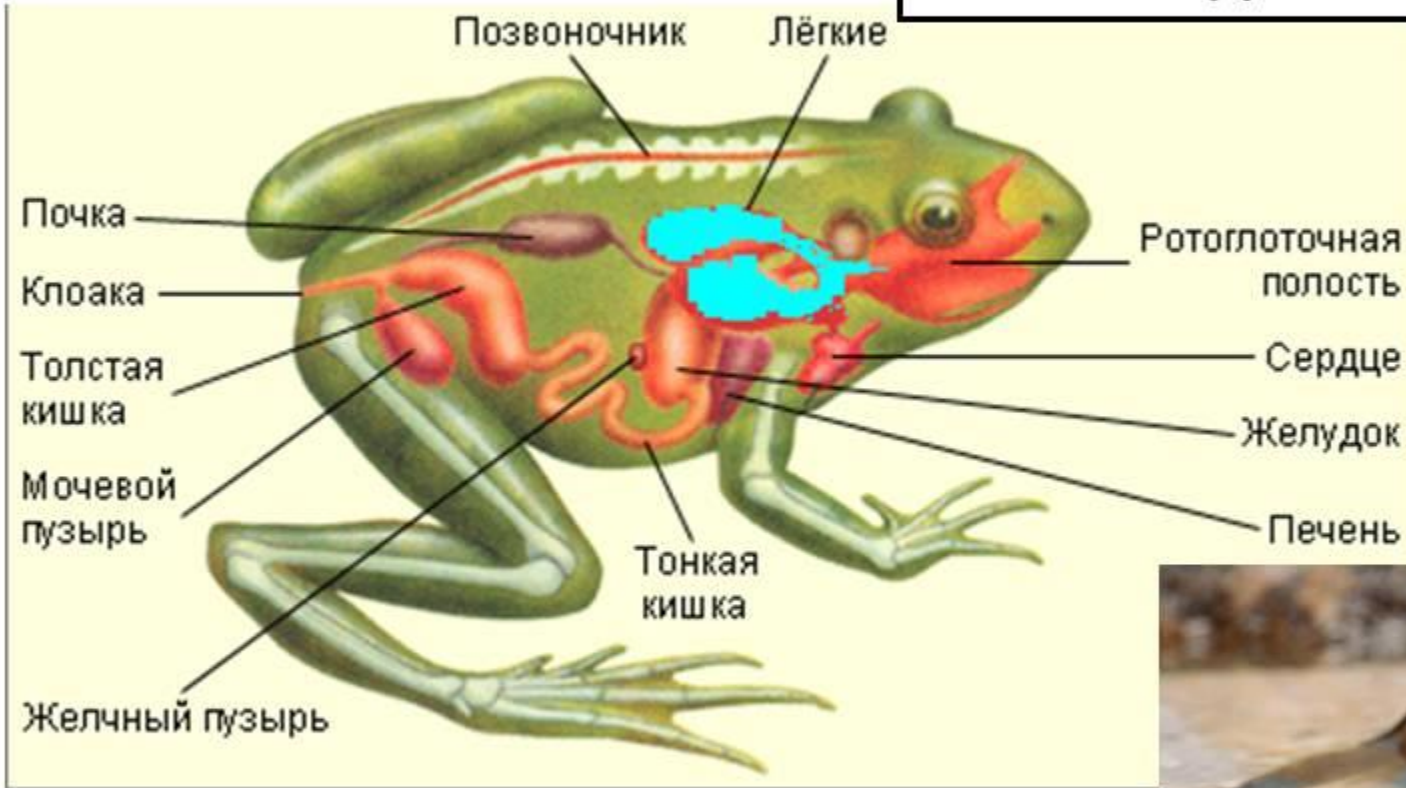
*Вид сбоку*

Класс	Отделов
Рыбы	2
Амфибии	4
Рептилии	5
Птицы	5
Млекопитающие	5

# Легкие – органы воздушного дыхания

Освоение новой среды

Класс  
земноводные



Впервые легочные мешки появляются у земноводных. Это выросты глотки.





Земноводные



Рептилии



Птицы



Млекопитающие

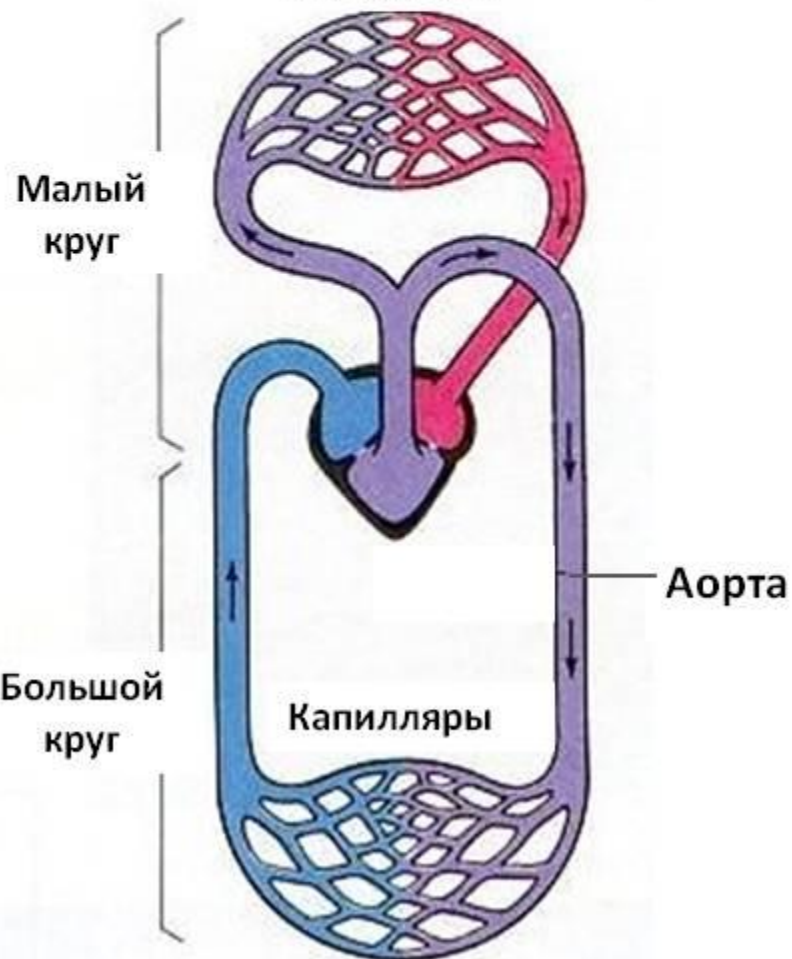
СТРОЕНИЕ	ТИП ДЫХАНИЯ
Легочные мешки с неполными перегородками	Ротовое дыхание
Ячеистое строение Бифуркация трахеи	Реберное дыхание
Бронхиальные легкие и воздушные мешки	Покой - реберное дыхание Полет - двойное дыхание
Альвеолярные легкие	Диафрагмальное дыхание

# Земноводные

- ✓ 2 круга кровообращения.
- ✓ 3-х камерное сердце:  
2 предсердия и 1 желудочек.



Капилляры



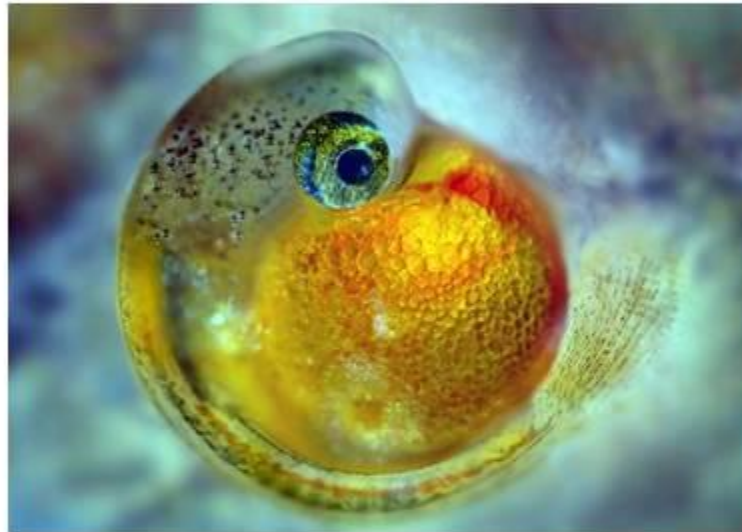
**Следствие возникновения легких – образование второго круга кровообращения**

# Все позвоночные делятся на 2 группы:



**Зародыши анамний не имеют  
зародышевых оболочек. Метаморфоз.**

**В основном наружное оплодотворение в воде**



Развитие лягушки

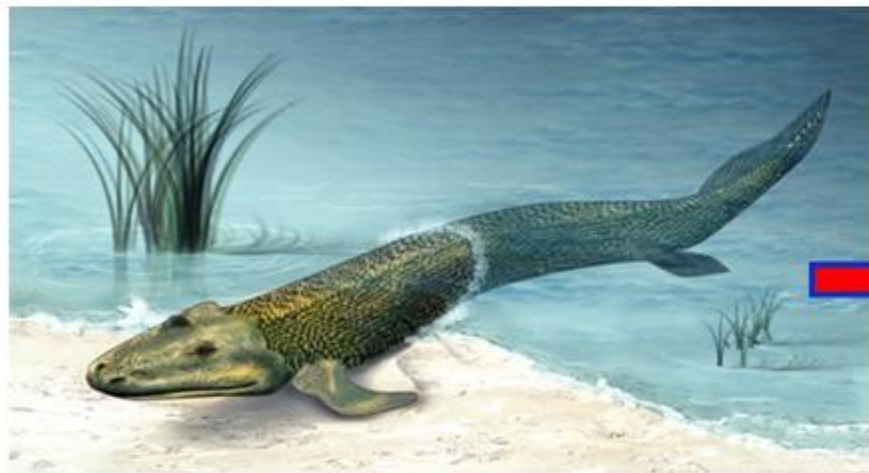


# Палеозойская эра

## Внутреннее оплодотворение

позволило рептилиям уходить далеко от воды и размножаться на суше

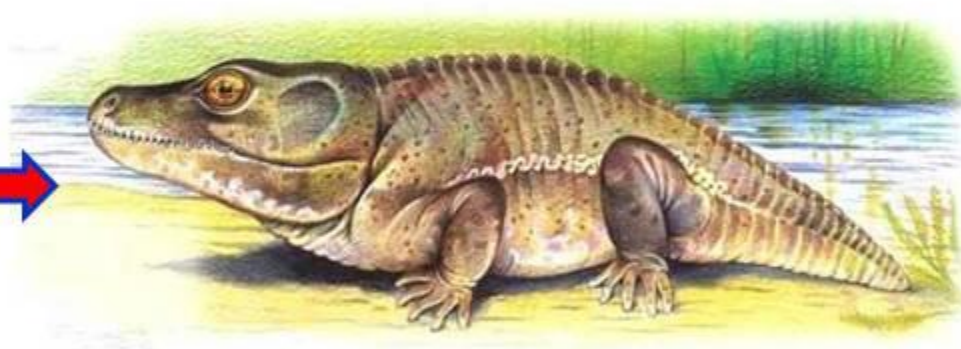
Класс  
рептилии



Стегоцефал – первое земноводное



освоение новой среды обитания



Котилозавр – первая рептилия

# Появление защитных оболочек зародыша

**Амниоты**



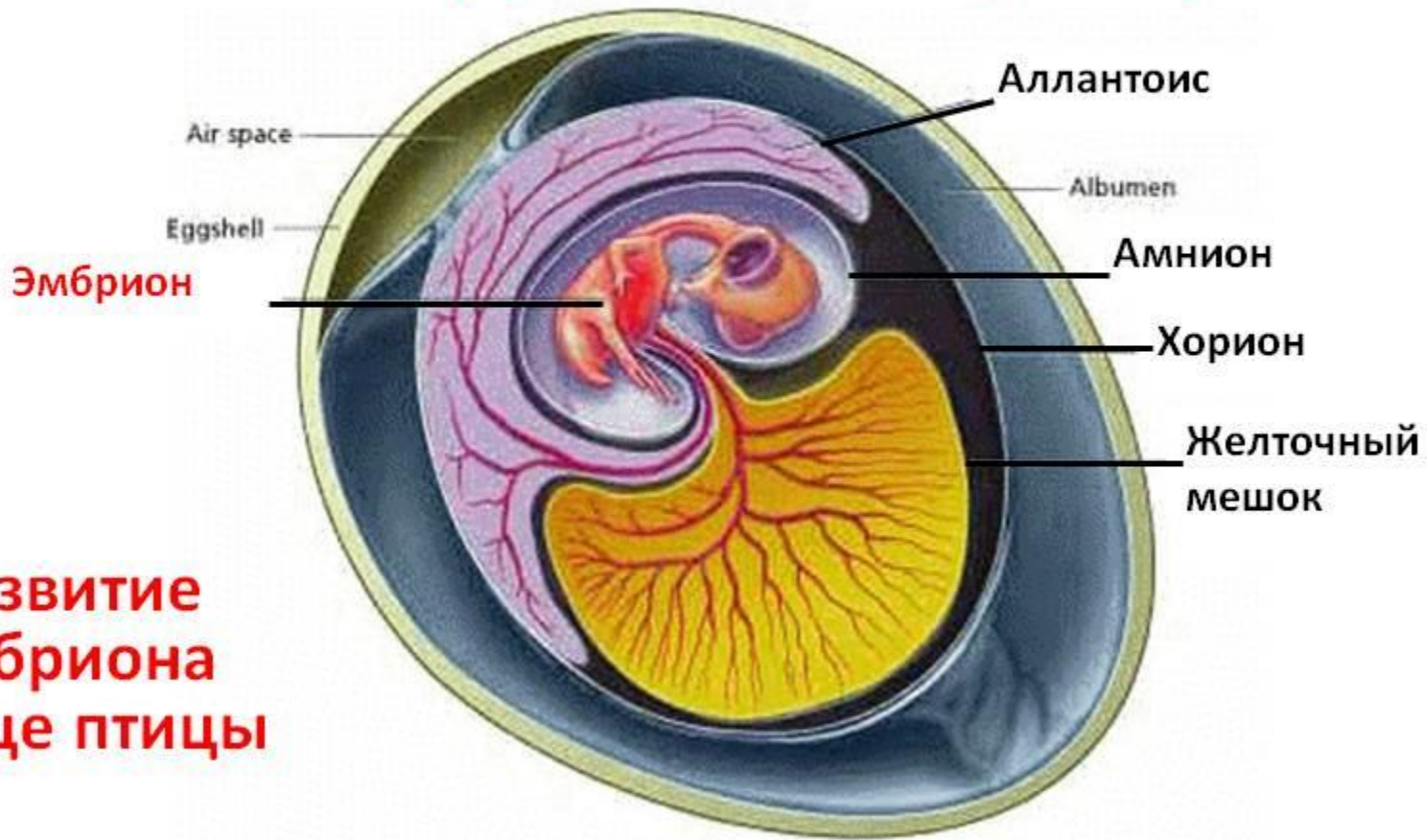
**Класс  
рептилии**



**Размножение яйцами у животных (рептилий)** привело к повышению выживаемости потомства благодаря защитным оболочкам яйца (скорлуповая + белковая + амниотическая) и запасу питательных веществ (желток).

# Зародыш амниот имеет защитную оболочку - АМНИОН

**В основном внутреннее оплодотворение**



**Развитие  
эмбриона  
в яйце птицы**

**4 зародышевые оболочки амниот:  
аллантаис, амнион, хорион,  
желточный мешок**

# Зародыш плацентарных млекопитающих развивается в матке.

**Это - внутриутробное развитие**

еще больше повышает выживаемость потомства

Плацента – специальное место на стенке матки, через которое эмбрион обменивается веществами с организмом матери.

Подкласс плацентарные млекопитающие





# Млекопитающие

Яйцекладущие

Сумчатые

Плацентарные



Ехидна



Кенгуру



Шимпанзе



Утконос



Коала



Тигр



Направление эволюции

# Мезозойская эра

Продолжительность:  
150 млн. лет.

- расцвет пресмыкающихся

- появление теплокровных животных:

➤ млекопитающие

➤ птицы

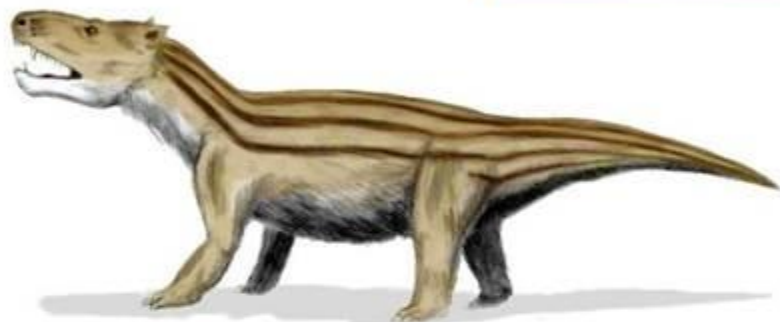


Археоптерикс

Зверозубые ящеры

# Происхождение млекопитающих

Палеозой



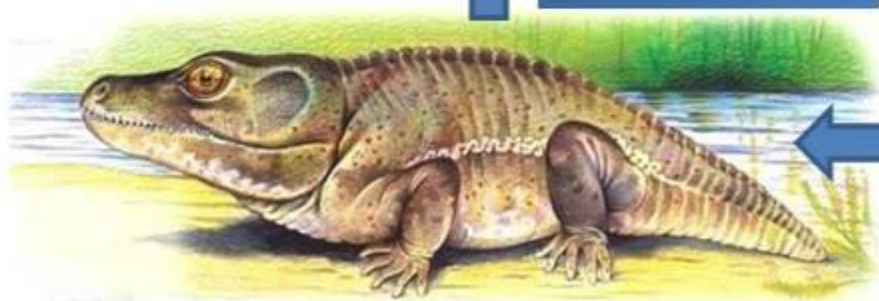
Зверозубые ящеры

Мезозой



Первые млекопитающие

Палеозой



Котилозавры – предки рептилий

Палеозой



Стегоцефал

MyShared



# Кайнозойская эра

Продолжительность: 70 млн. лет.

Основные события:

## 1. Палеоген

- **господство млекопитающих.**

## 2. Неоген

- **появление приматов.**

- развитие холодостойких листопадных видов растений.

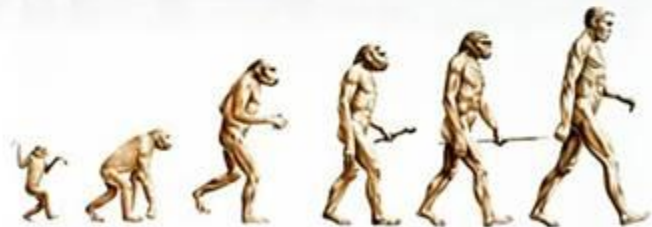
- распространение общих передковых форм человека, образование обезьян и людей.

## 3. Антропоген

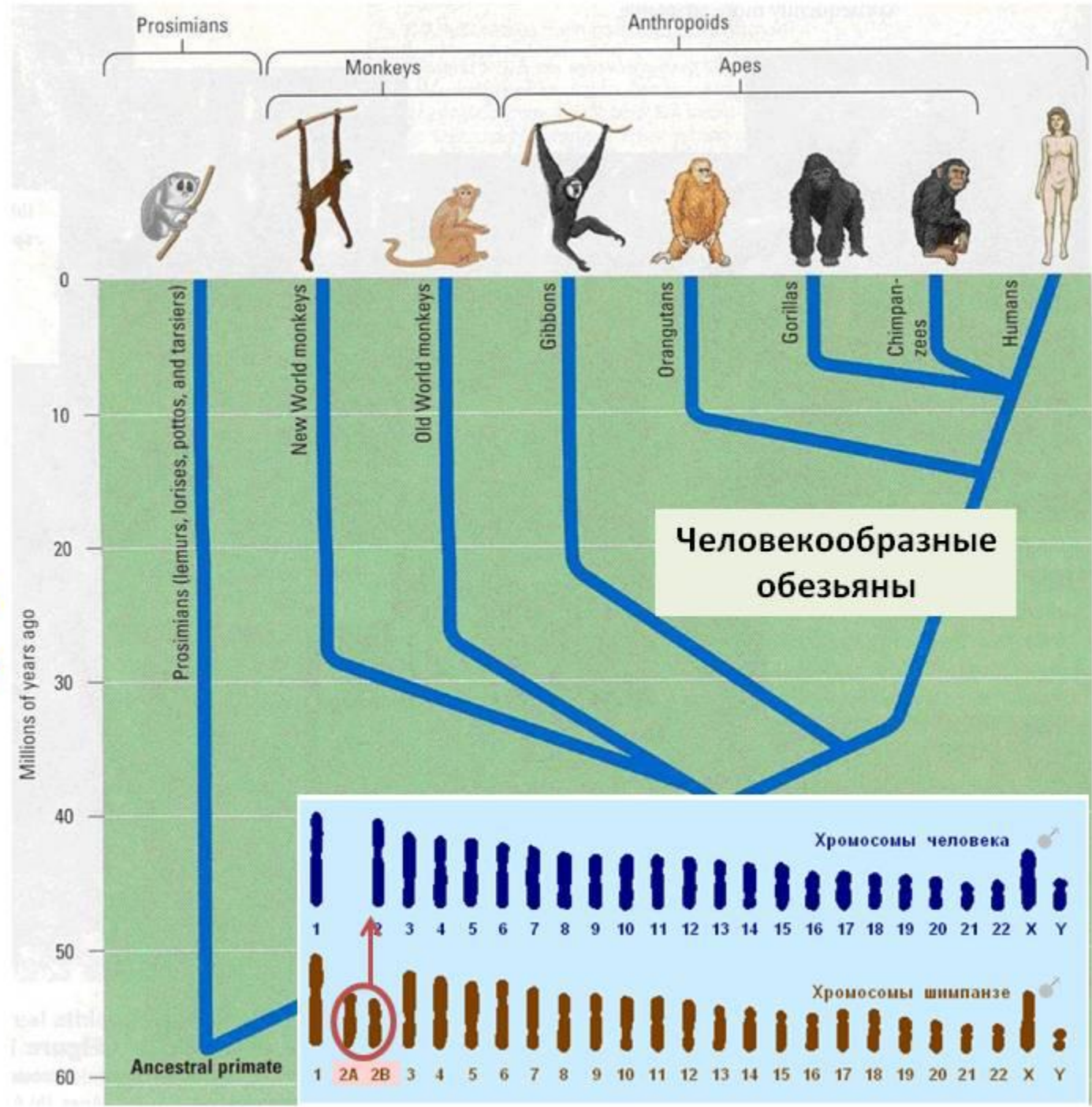
- распространение растений, приспособленных к холодному климату.

- вымирание крупных млекопитающих.

- **появление людей  
современного вида.**



Человек и человекообразные обезьяны произошли от общего предка



# «Визитная карточка» человека

Царство	Животные
Тип	Хордовые
Класс	Млекопитающие
Отряд	Приматы
Семейство	Гоминиды
Род	Номо
Вид	Номо sapiens

## **Домашнее задание:**

1. учебное пособие, с 1-15, 39-58;
2. контрольные вопросы после этой темы учебного пособия.