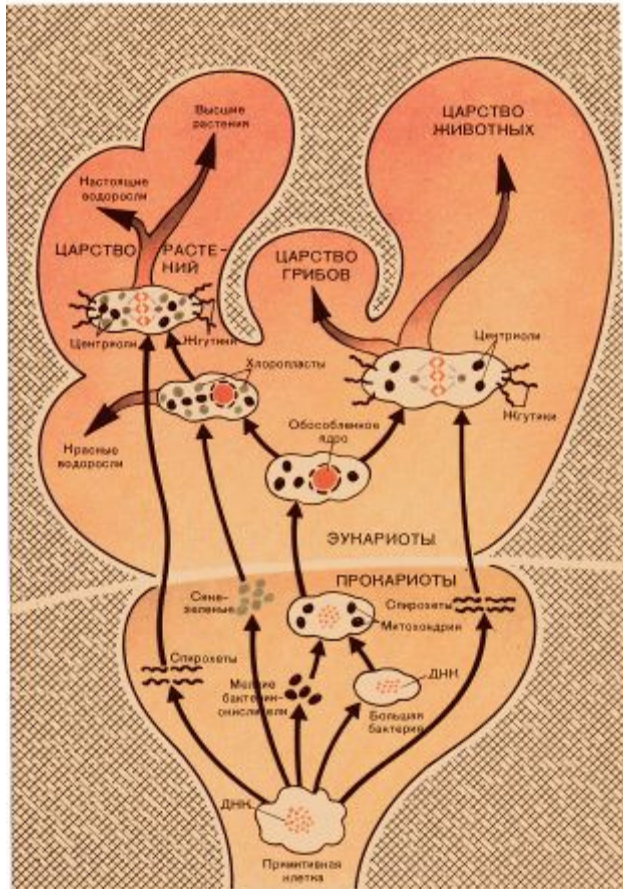


**Тема: Макроэволюция, её
доказательства**

Сравнение понятий «макроэволюция» и «микроэволюция»



- **Различие макроэволюции и микроэволюции:**
- **Макроэволюция** – надвидовая эволюция, приводит к образования таксонов более высокого ранга, чем вид (родов, семейств, отрядов, классов, типов и т. д.)
- **Микроэволюция** – происходит внутри вида, внутри его популяции.
- **Макроэволюция** происходит в исторически грандиозные промежутки времени и недоступна непосредственному изучению.

Сходство макроэволюции и микроэволюции:

- В основе лежат процессы:
 1. наследственная изменчивость;
 2. борьба за существование;
 3. естественный отбор;
 4. изоляции.
- Носят дивергентный характер.

Группы доказательств эволюционного процесса

Палеонтологические

Эмбриологическое

Сравнительно-анатомические
(Морфологические)

Молекулярно-биологические
и цитологические

Биогеографические

Что изучают науки?

- **Палеонтология**
- Палеонтология изучает ископаемые остатки древних организмов, сохранившихся в земной коре, и дает возможность устанавливать изменения органического мира во времени
- **Эмбриология**
- Эмбриология - наука, изучающая строение и развитие зародышей различных организмов
- **Сравнительная анатомия**
- Сравнительная анатомия изучает строение организмов разных видов. На основании их сходства устанавливает родство организмов
- **Молекулярная биология**
- Молекулярная биология изучает строение и функционирование макромолекул, входящих в состав особей разных видов
- **Биогеография**
- Биогеография – наука о закономерностях распространения организмов на Земле.

Что обозначают термины?

- Онтогенез
- Филогенез
- Дивергенция
- Конвергенция
- Рудименты
- Атавизмы
- Эндемики
- Реликты

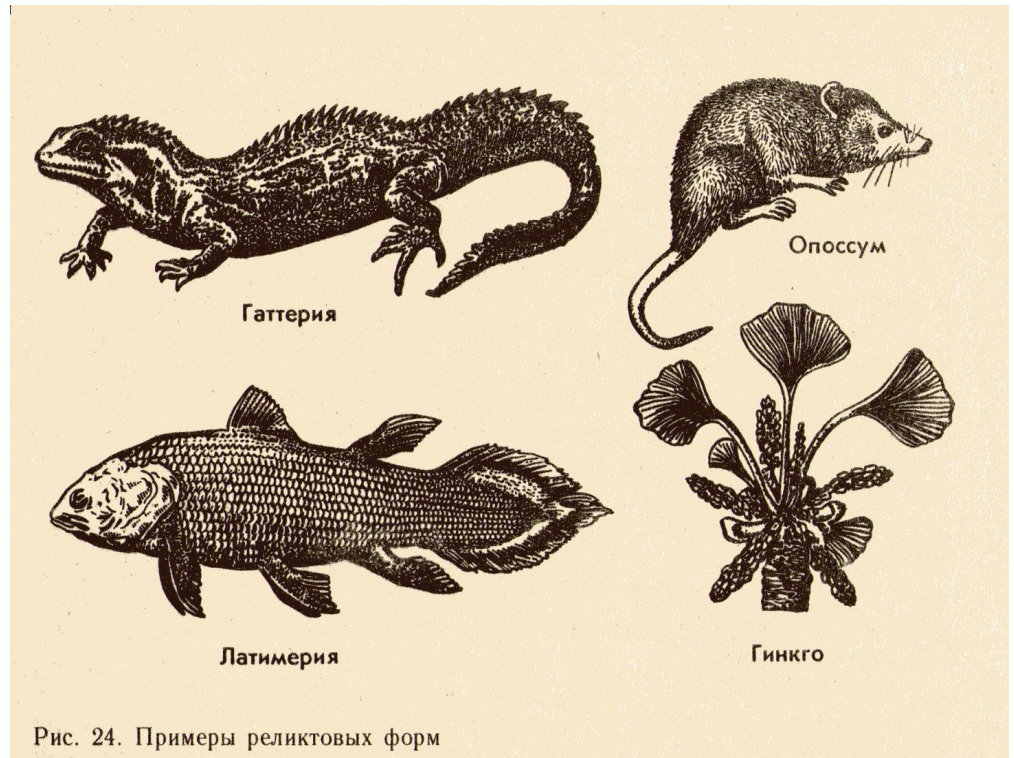


Рис. 24. Примеры реликтовых форм

Таблица №1

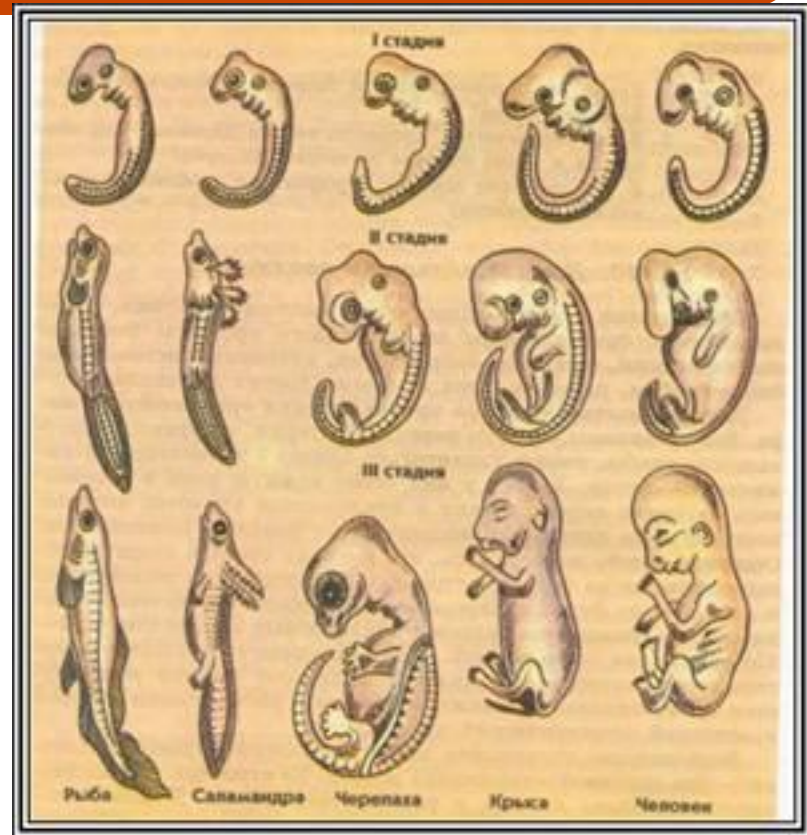
Доказательства эволюции органического мира

Группы доказательств эволюционного процесса	Факты, доказывающие существование эволюционного процесса
1. Палеонтологические	Находки промежуточных ископаемых видов, животных, растений.
2. Эмбриологические	Соотношение онтогенеза и филогенеза-биологический закон: индивидуальное развитие кратко повторяет историческое развитие вида.
3. Сравнительно-анатомические (морфологические)	Клеточное строение организмов, похожее строение живых организмов близких систематических групп(строение позвоночных) Возврат к признакам предков-атавизмы(рост хвоста у человека), переходные формы (утконос и ехидна)

Эмбриологические доказательства эволюции

В пользу эволюционного происхождения органического мира говорят данные эмбриологии

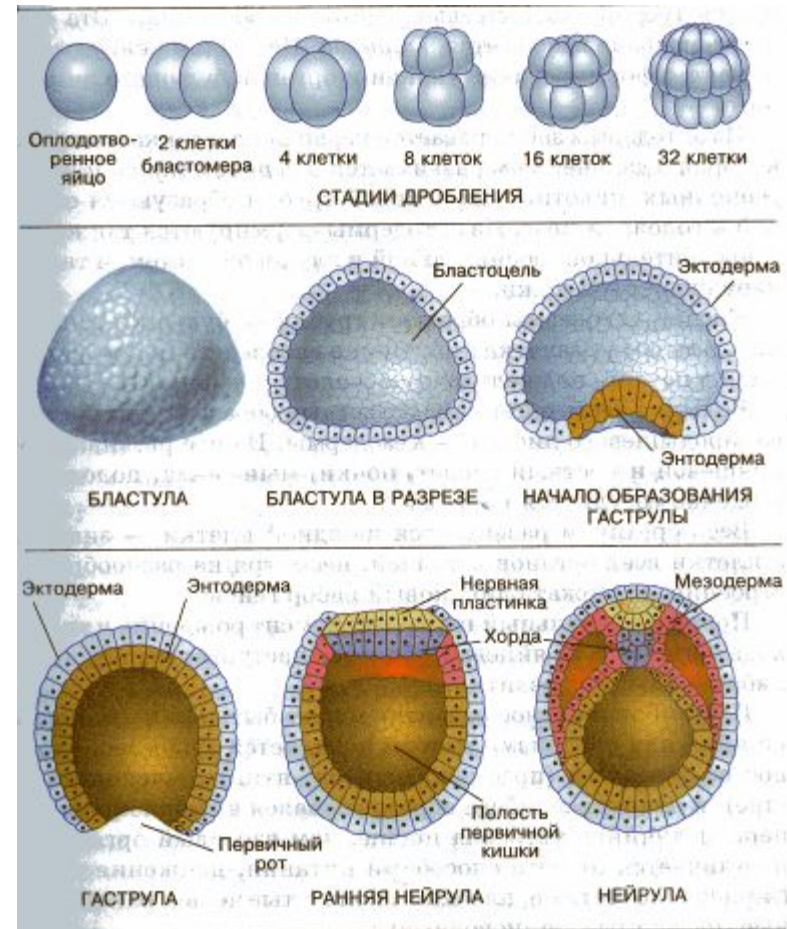
К. Бер сформулировал **ЗАКОН зародышевого сходства**:
« В пределах типа эмбрионы, начиная с самых ранних стадий, обнаруживают общее **сходство**»



Стадии эмбрионального развития позвоночных.

Эмбриологическое доказательство эволюции

- Ф. Мюллер и Э. Геккель сформулировали **биогенетический закон**:
«Индивидуальное развитие особи (онтогенез) повторяет кратко и быстро историческое развитие вида (филогенез)»
- А.Н. Северцев установил, что в эмбриогенезе повторяются признаки зародышей, а не взрослых особей



Сравнительно- анатомические (морфологические) доказательства эволюции

Общий план
строения
ПОВОНОЧ-
НЫХ

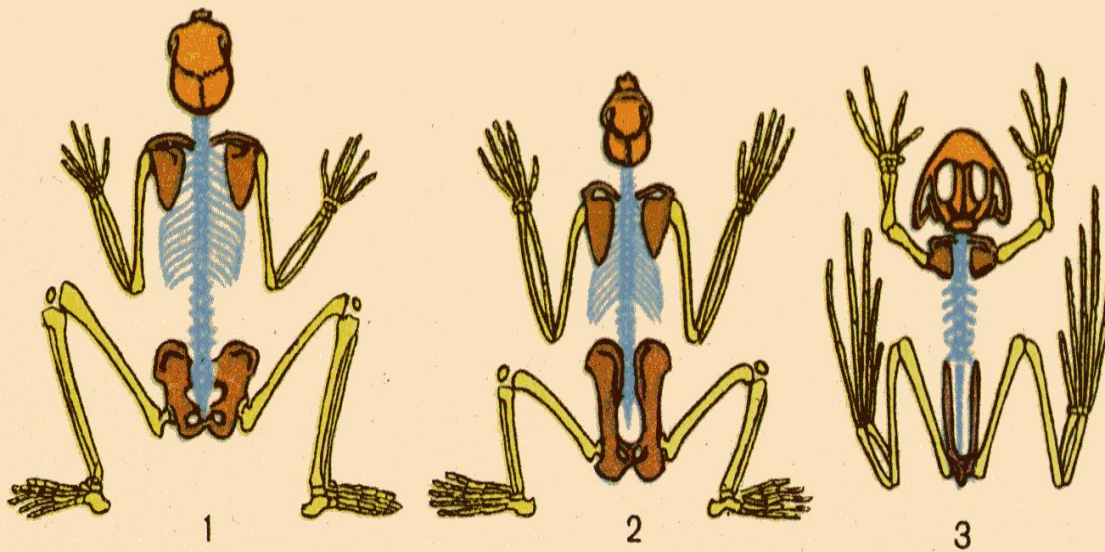
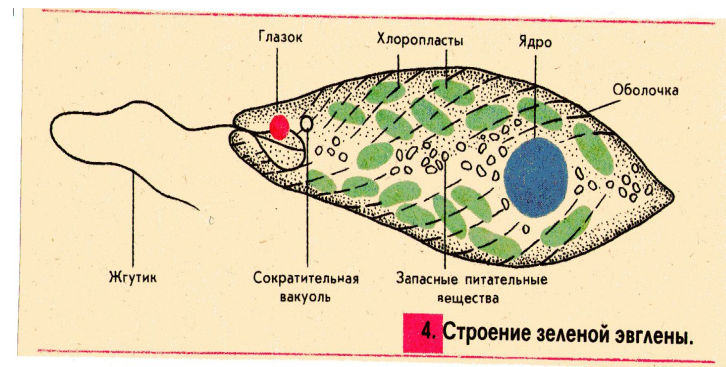


Рис. 14. Общий план строения позвоночных:

1— человека; 2— шимпанзе; 3— лягушки.

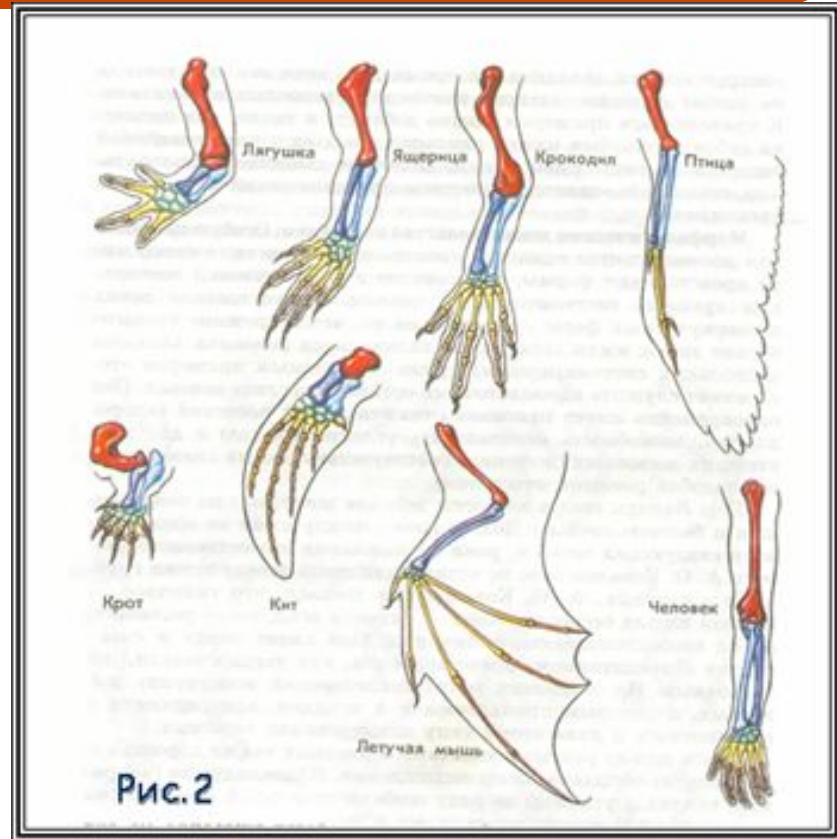
Сравнительно-анатомические (морфологические) доказательства эволюции

Наличие в
современной флоре и
фауне переходных
форм (эвглена зеленая
, латимерия, утконос,
ехидна, асцидия)



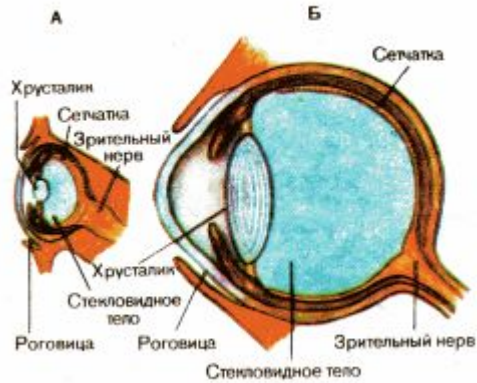
Сравнительно-анатомические (морфологические) доказательства эволюции

Гомологичные органы-образования, сходные друг с другом по общему плану строения, положению в теле и возникновению в процессе онтогенеза.



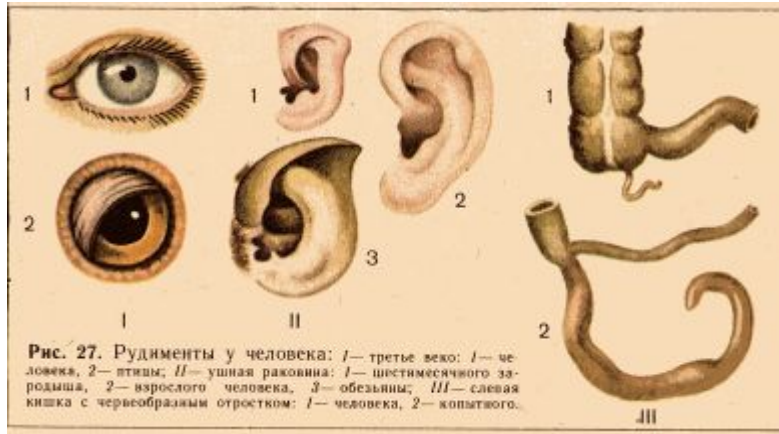
**Гомология передних конечностей наземных
позвоночных**

Сравнительно-анатомические (морфологические) доказательства эволюции

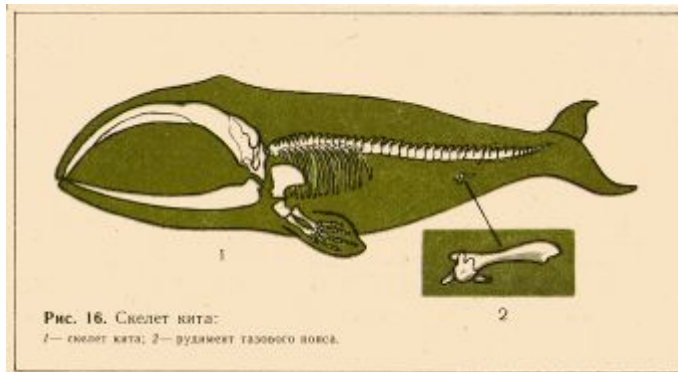


Аналогичные органы - не имеющие общего плана строения и происхождения, но выполняющие одинаковые функции.

Сравнительно-анатомические (морфологические) доказательства эволюции



Наличие рудиментов — недоразвитых органов, утративших свое основное значение в ходе эволюции.



Рудимент задних конечностей питона

Сравнительно-анатомические (морфологические) доказательства эволюции

Наличие атавизмов признаков появляющихся у отдельных особей, существовавших у отдаленных предков и утраченных в процессе эволюции.



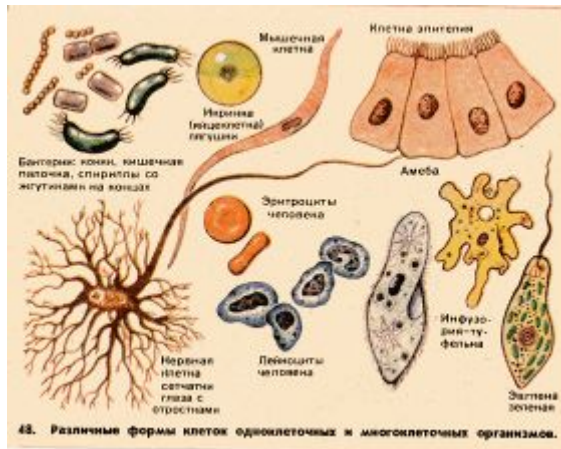
Сравнительно-анатомические (морфологические) доказательства эволюции



Атавизмы- признаки свойственные далеким предкам



Молекулярно-биологические и цитологические доказательства эволюции



Клеточное строение организмов

Сходный элементарный химический состав живых организмов (98% приходится на четыре элемента- С, О, Н, N)



Одинаковое строение и функционирование органических молекул (белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот)

Молекулярно-биологические и цитологические доказательства эволюции

- Аккумулятором энергии во всех живых организмах являются молекулы АТФ
- Генетический код универсален для всех живых организмов от бактерий до человека
- Одинаково происходит процесс биосинтеза белка во всех живых организмах
- Деление клеток (митоз, мейоз) протекает сходно у животных и растений

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Гли	Арг	А
	Лей	Про	Гли	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асп	Сер	У
	Иле	Тре	Асп	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

Правила пользования таблицей
Первый пуклетид в триплете берется из левого вертикального ряда, второй — из верхнего горизонтального ряда и третий — из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трех пуклетидов, и находится название аминокислота.



Палеонтологические доказательства эволюции Ископаемые формы



Палеонтологические доказательства эволюции

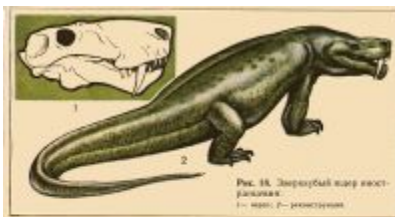


Рис. 18. Змеиный паук австралийский.
1 — череп; 2 — животное.



Рис. 19. Археоптерикс:
1 — ископаемый; 2 — реконструкция.



Археоптерикс



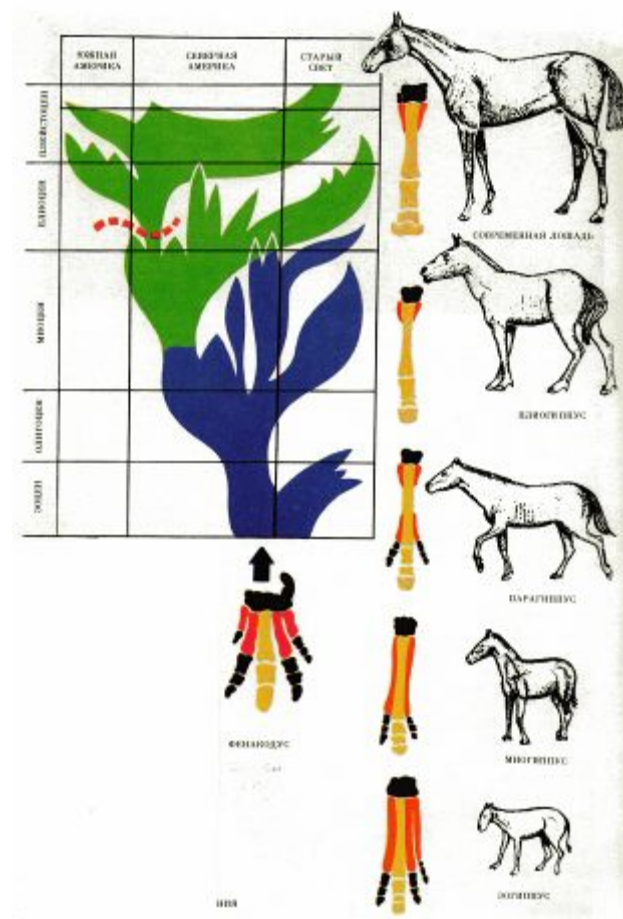
Рис. 24. Кистеперые рыбы:

1 — ископаемая; 2 — современная (латимерия); 3 — плавник древней кистеперой рыбы в сравнении с конечностью наземного позвоночного.

**Ископаемые
переходные
формы**

Филогенетический ряд лошади

(Воссоздал В.О.Ковалевский)



Биогеографические доказательства эволюции

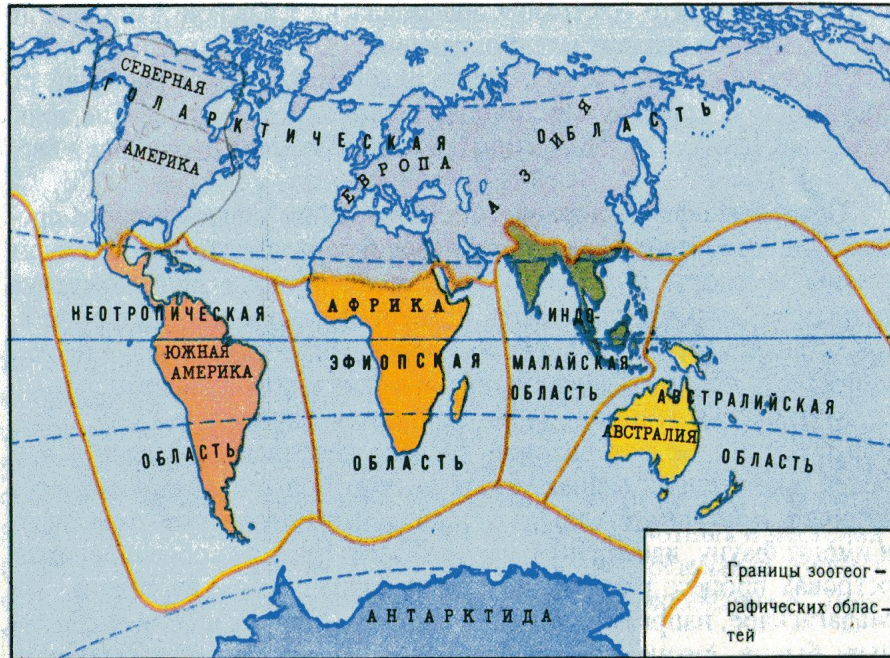
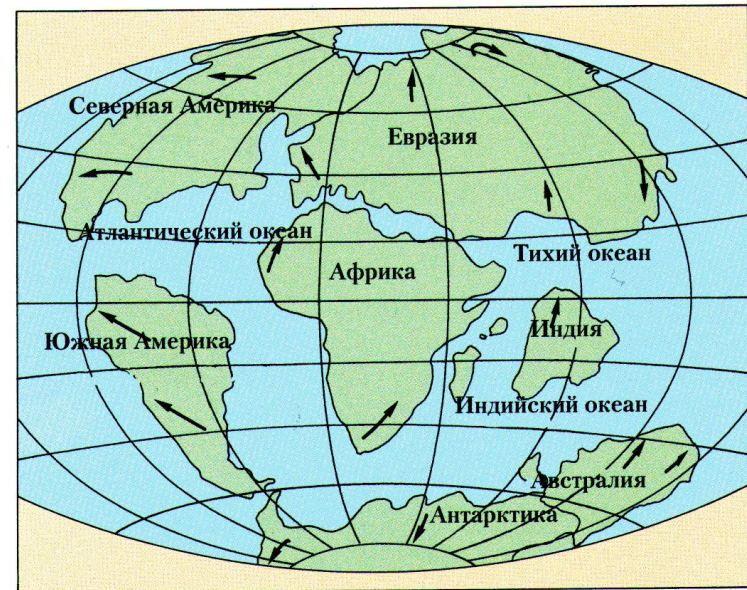


Рис. 52. Карта зоогеографических зон

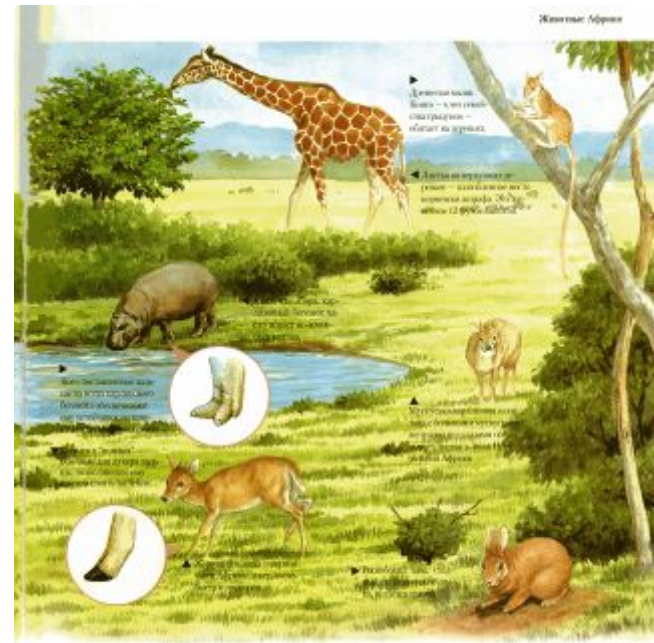
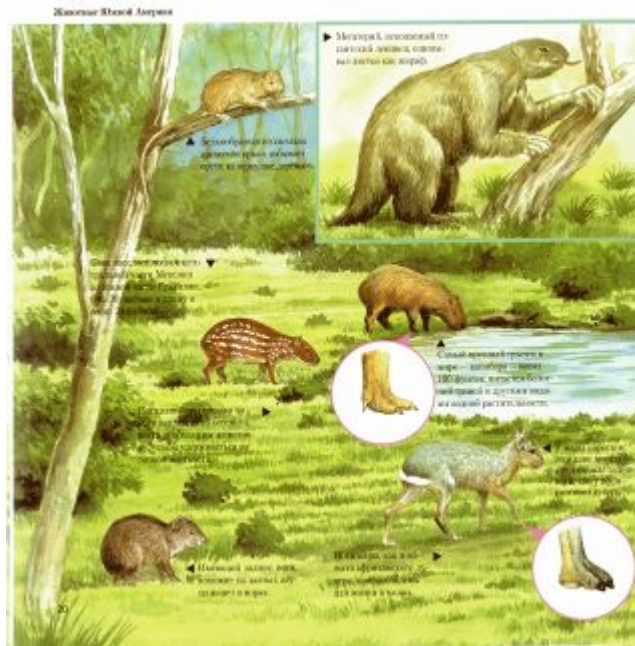
А. Уоллес выделил 6 зоогеографических областей по распространению животных и растений на нашей планете

Биогеографические доказательства эволюции

- Почему флора и фауна Неарктической области (Северная Америка) и Палеоарктической области (Евразия) имеют много общего, хотя изолированы Беринговым проливом?
- Почему флора и фауна Неарктической области (Северная Америка) отличается от Неотропической области (Южная Америка), хотя они соединены Панамским перешейком?



Биогеографические доказательства эволюции



- Почему флора и фауна Неотропической области (Южная Америка) и Эфиопской области (Африка) имеют много общего?

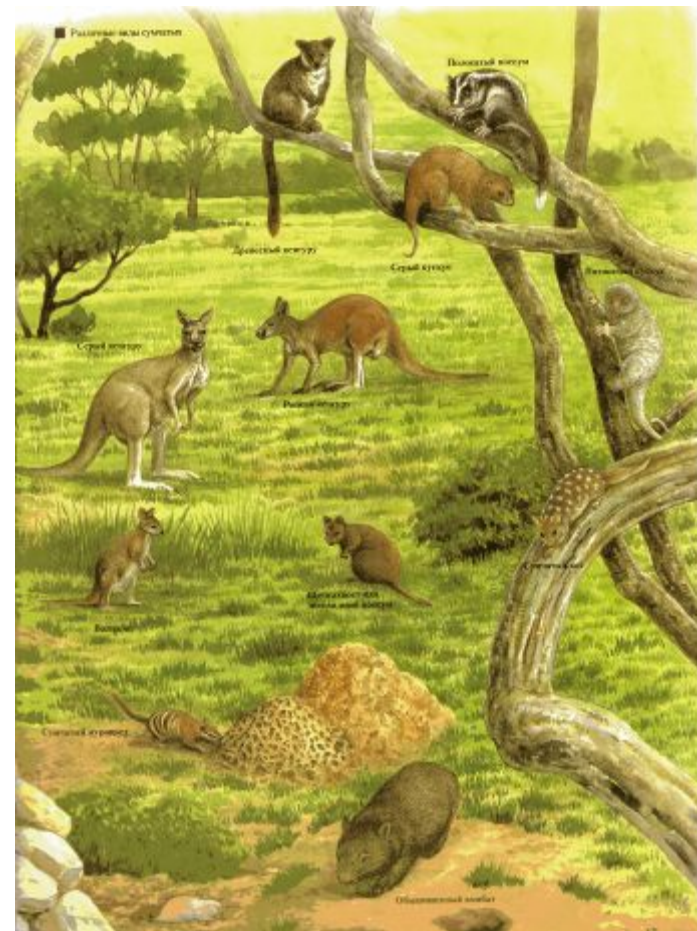
Биогеографические доказательства эволюции

- Современные континенты возникли из единого массива суши - Пангеи, существовавшей в палеозое, в результате дрейфа континентов
- Пангея; конец палеозоя, 230 млн. лет назад
- Лавразия и Гондвана; мезозой, 180 млн. лет назад
- Нынешние континенты сформировались в конце мезозоя, 110 млн. лет назад



Биогеографические доказательства эволюции

- Почему только в Австралии существуют сумчатые животные?



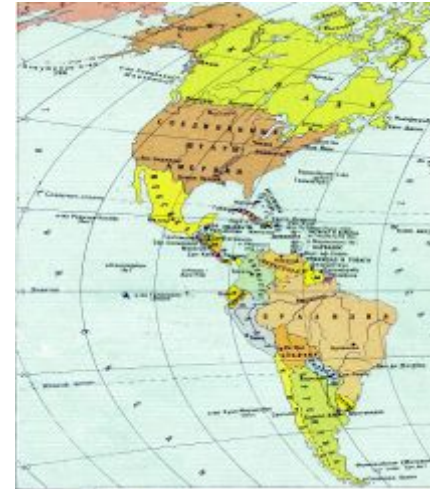
Заселение островов

Почему океанические острова очень бедны по сравнению с материковыми островами?



Биогеографические доказательства эволюции

- Виды животных и растений, попавшие на океанические острова, получают широкие возможности для размножения.
- Например, на Галапагосских островах из 108 видов птиц 82 вида эндемичны и 8 видов рептилий (нигде больше не встречающихся)
- На Гавайских островах 300 эндемичных видов улиток



Вывод:

Чтобы доказать, подлинность эволюции живого мира на Земле, необходимо использовать данные разных наук.

Это данные генетики, палеонтологии, молекулярной биологии, селекции, эмбриологии, биогеографии, экологии, цитологии, сравнительной анатомии и других наук.

Тест по теме: «Доказательства эволюции органического мира»

1. Макроэволюция:

- а) совокупность эволюционных процессов, происходящих внутри вида
- б) происходит быстро и внезапно
- в) надвидовая эволюция
- г) доступна для наблюдения

Надвидовая эволюция

2. Органы, утратившие в ходе эволюции свое биологическое значение:

- а) аналогичные
- б) гомологичные
- в) атавизмы
- г) рудименты

Рудименты

Тест

3. Какой из факторов доказывает единство органического мира?

- а) наличие ископаемых форм животных и растений
- б) универсальность генетического кода
- в) сходство между человеком и человекообразными обезьянами
- г) способность к полету насекомых и птиц

универсальность генетического кода

4. Решающим эмбриологическим доказательством эволюции является:

- а) сходство деления клеток у всех организмов
- б) сходство в строении скелетов млекопитающих разных отрядов
- в) сходство ранних стадий развития зародышей разных классов
- г) общность строения кровеносной системы млекопитающих

сходство ранних стадий развития зародышей разных классов

Тест

5. Чем объяснить значительные различия между фаунами Африка и Мадагаскара?

- а) различиями в климате
- б) размерами территории
- в) давней обособленностью территорий
- г) форма естественного отбора

давней обособленностью территорий

6. Признаки, каких классов сочетает в себе утконос?

- а) рептилий и млекопитающих
- б) птиц и рептилий
- в) птиц и млекопитающих
- г) амфибий и рептилий

рептилий и млекопитающих

Тест

7. Какой из фактов доказывает происхождение насекомых от кольчатых червей?

- а) способность к откладыванию яиц
- б) общность строения кровеносной систем
- в) наличие червеобразной личинки у бабочек
- г) строение конечностей

наличие червеобразной личинки у бабочек

8. Какие из перечисленных органов являются гомологичными?

- а) жабры рака и легкие кошки
- б) хобот слона и рука человека
- в) лапа крота и лапа обезьяны
- г) глаз кальмара и глаз млекопитающего

лапа крота и лапа обезьяны

Тест

9. Различие в фауне Северной и Южной Америки объясняется:

- а) разной степенью влияния естественного отбора
- б) их а разобщенностью в течении миллионов лет
- в) различным влиянием полюсов
- г) различным климатом

их разобщенностью в течении миллионов лет

10. Биогенетический закон гласит:

- а) органический мир развивается
- б) движущей силой эволюции является естественный отбор
- в) онтогенез кратко повторяет филогенез
- г) материальными носителями наследственной информации являются гены, локализованные в хромосомах

онтогенез кратко повторяет филогенез

Тест

11. Аналогичные органы:

- а) передняя конечность летучей мыши и кита
- б) передняя конечность лягушки и крыло птицы
- в) крыло бабочки и крыло птицы
- г) усики гороха и колючки кактуса

крыло бабочки и крыло птицы

12. Биогенетический закон был сформулирован

- а) Шлейденом и Шванном
- б) Морганом
- в) Геккелем и Мюллером
- г) Опариным и Холдейном

Геккелем и Мюллером

Тест

13. Дивергенцией называется

- а) расхождение признаков в процессе эволюции
- б) схождение признаков в процессе эволюции
- в) объединение нескольких популяций в одну
- г) образование изолированной группы внутри популяции

расхождение признаков в процессе эволюции

14. Микроэволюция приводит к образованию новых

- а) семейств
- б) подвидов и видов
- в) родов
- г) классов

подвидов и видов

15. Укажите факт, который доказывает существование эволюции органического мира и, в частности, изменчивость органического мира во времени

- а) ископаемые формы
- б) островные формы
- в) реликты - существующие ныне виды с признаками давно вымерших групп организмов
- г) гомология органов

ископаемые формы

Рефлексия

Вопросы:

- **Выполнили мы все поставленные задачи?**
- **Что нового узнали на этом уроке?**
- **Какой материал поняли полностью или частично?**

Задачи урока:

- **сформировать понятие макроэволюция;**
- **углубить и расширить знания о прямых и косвенных доказательствах эволюции;**
- **сформировать умение использовать данные разных наук для доказательства эволюции;**
- **убедиться в необходимости комплексного использования всех групп доказательств для изучения подлинной эволюции живого мира на Земле.**

Домашнее задание:

**Спасибо
за
внимание!**