

**Тема: Макроэволюция, её
доказательства**

Цель урока: Доказать, что эволюционные изменения реально происходили в органическом мире на нашей планете, используя данные полученные разными естественными науками

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.

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
- Гомологичные органы
- Аналогичные органы
- Рудименты
- Атавизмы
- Эндемики
- Реликты

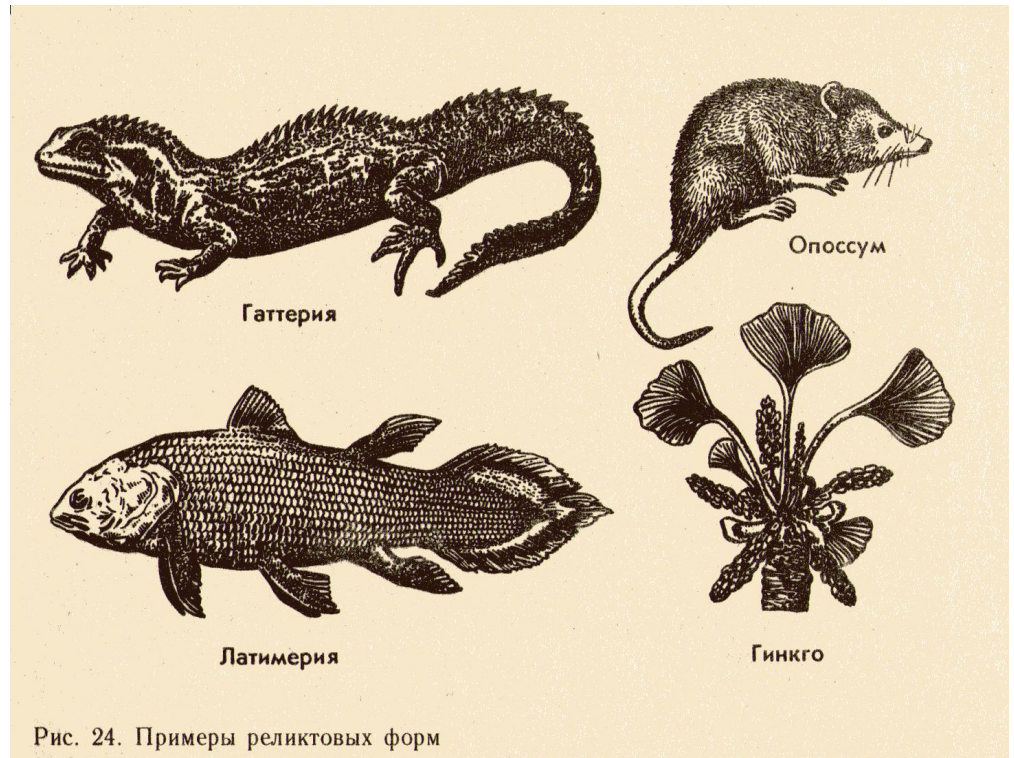


Рис. 24. Примеры реликтовых форм

Задания группам

1. Найти факты, доказывающие существование эволюционного процесса на нашей планете

(Используя учебники и материалы лежащие на столах)

- I группа- палеонтологические доказательства эволюции;
- II группа – эмбриологические доказательства эволюции;
- III группа – сравнительно-анатомические (морфологические) доказательства эволюции;
- IV группа – молекулярно-биологические и цитологические доказательства эволюции;
- V группа – биогеографические доказательства эволюции.

2. Лидер каждой группы представляет наработки группы классу.

Таблица №1

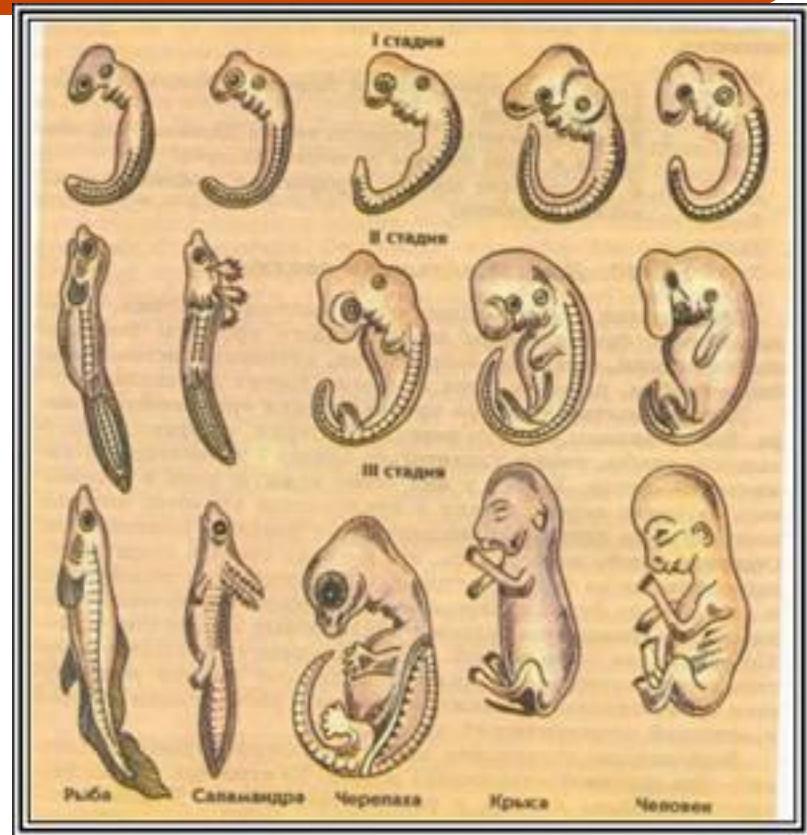
Доказательства эволюции органического мира

Группы доказательств эволюционного процесса	Факты, доказывающие существование эволюционного процесса
1. Палеонтологические	
2. Эмбриологические	
3. Сравнительно-анатомические (морфологические)	
4. Молекулярно-биологические и цитологические	
5. Биогеографические	

Эмбриологические доказательства эволюции

В пользу эволюционного происхождения органического мира говорят данные эмбриологии

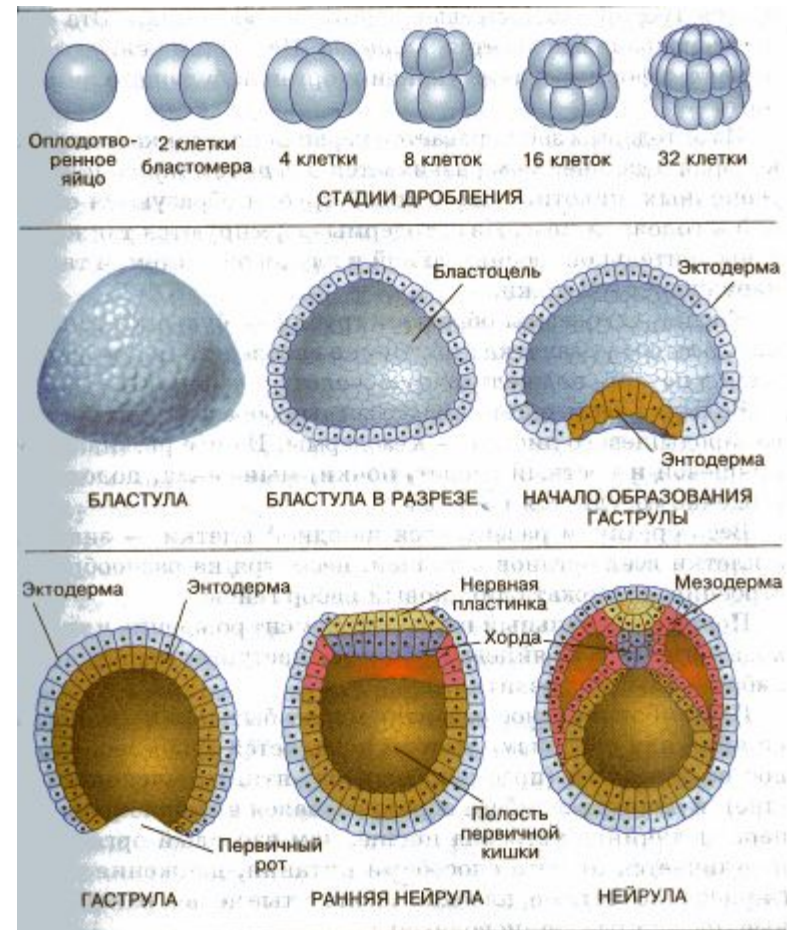
К. Бер сформулировал **ЗАКОН зародышевого сходства**:
« В пределах типа эмбрионы, начиная с самых ранних стадий, обнаруживают общее **сходство**»



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

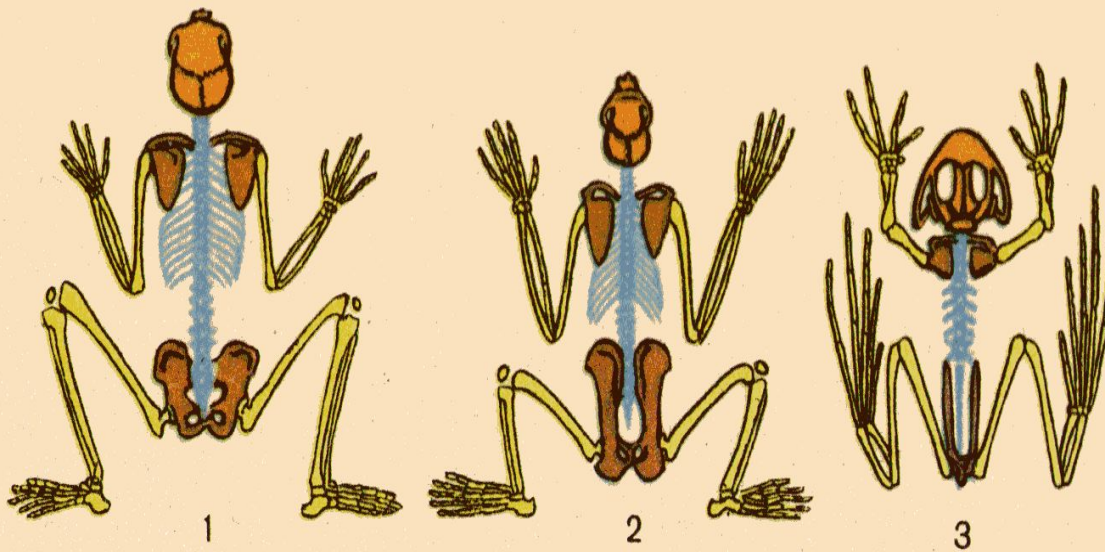
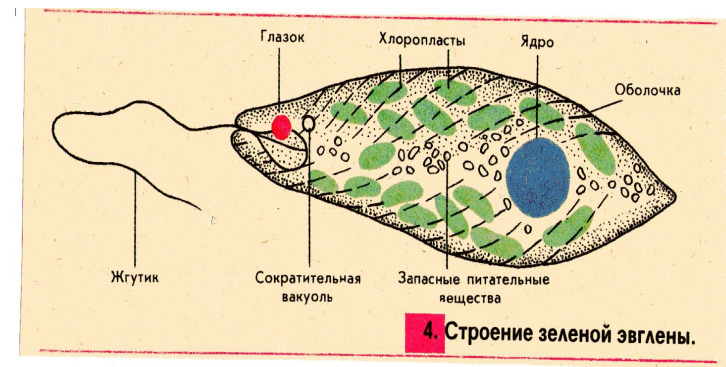


Рис. 14. Общий план строения позвоночных:

1— человека; 2— шимпанзе; 3— лягушки.

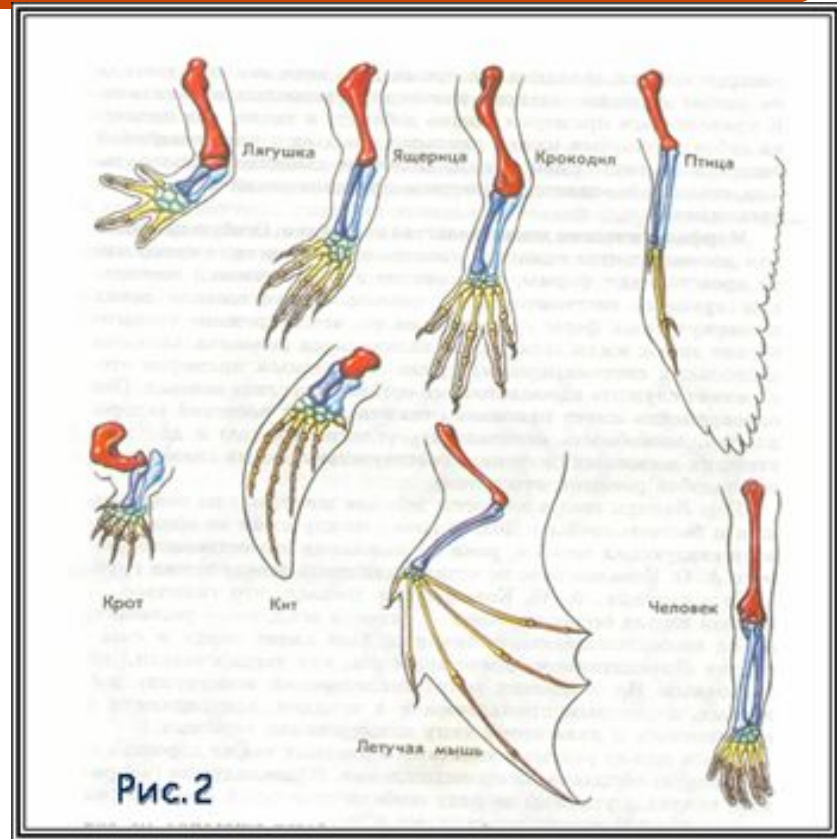
Сравнительно-анатомические (морфологические) доказательства эволюции

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



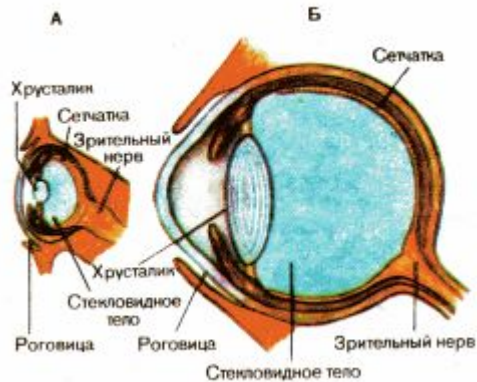
Сравнительно-анатомические (морфологические) доказательства эволюции

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



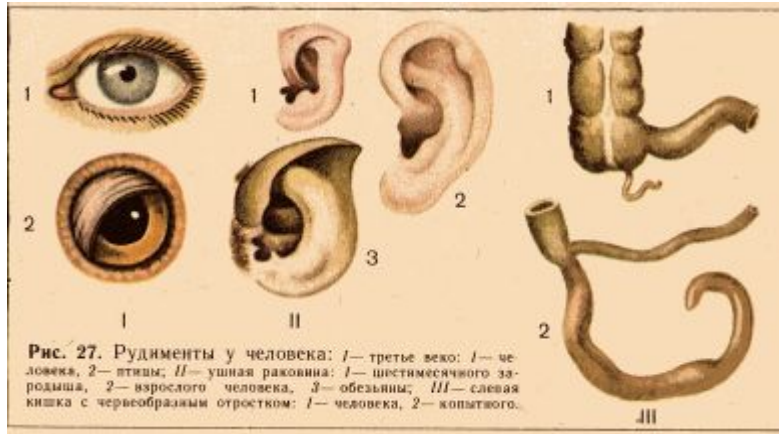
**Гомология передних конечностей наземных
ПЗВОНОЧНЫХ**

Сравнительно-анатомические (морфологические) доказательства эволюции

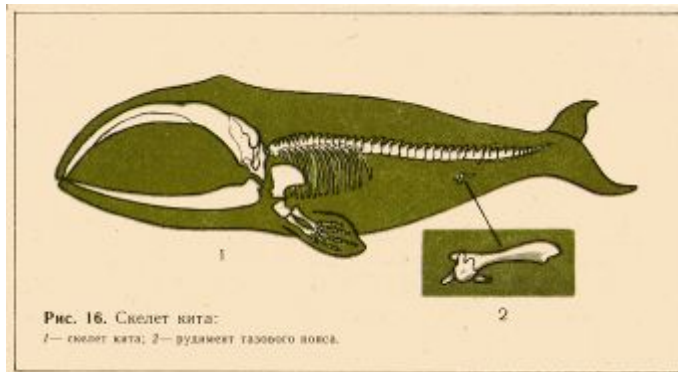


Аналогичные органы - не имеющие общего плана строения и происхождения, но выполняющие одинаковые функции.

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.



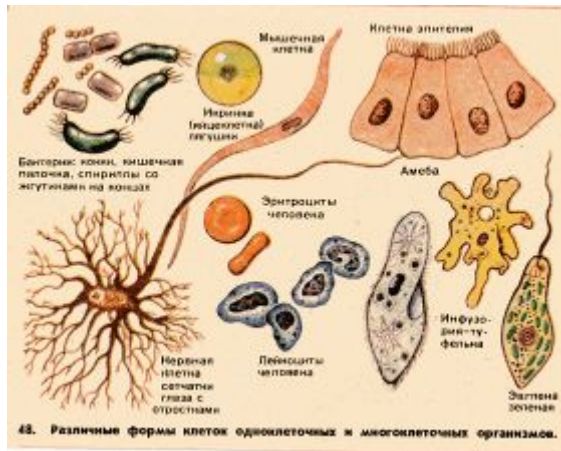
Сравнительно-анатомические (морфологические) доказательства эволюции



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

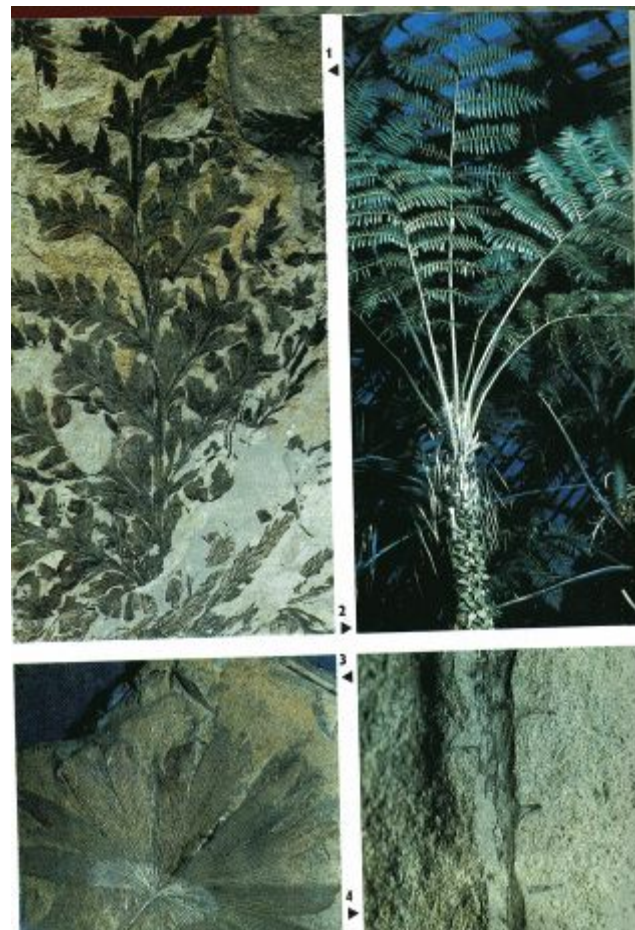
- Аккумулятором энергии во всех живых организмах являются молекулы АТФ
- Генетический код универсален для всех живых организмов от бактерий до человека
- Одинаково происходит процесс биосинтеза белка во всех живых организмах
- Деление клеток (митоз, мейоз) протекает сходно у животных и растений

Первое основание	Генетический код (мРНК)				Третье основание
	Второе 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

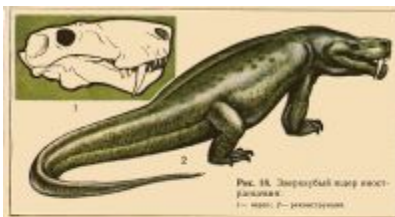
Правила пользования таблицей
Первый пуклетид в триплете берется из левого вертикального ряда, второй — из верхнего горизонтального ряда и третий — из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трех пуклетидов, и находится название аминокислота.



Палеонтологические доказательства эволюции Ископаемые формы



Палеонтологические доказательства эволюции



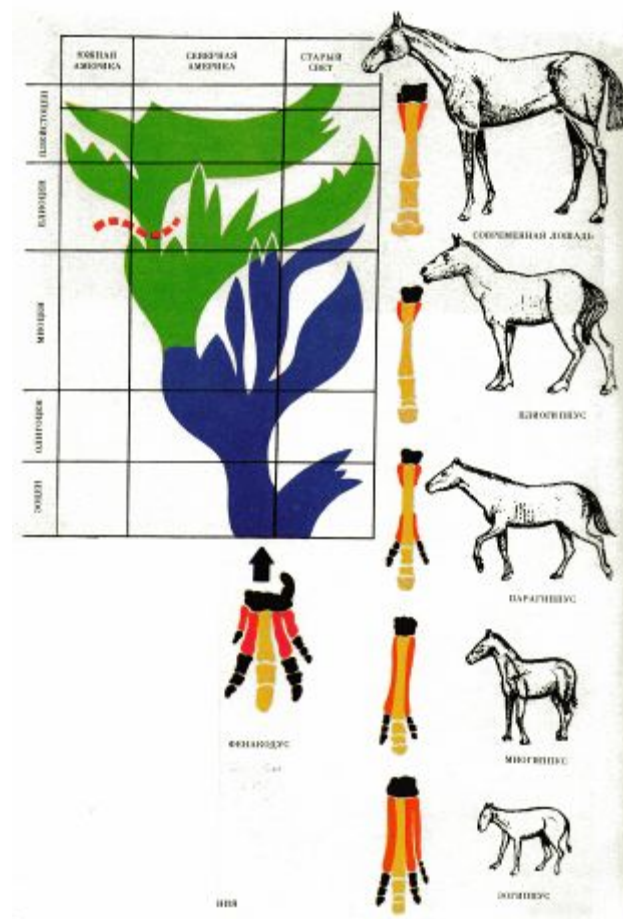
Археоптерикс



Ископаемые
переходные
формы

Филогенетический ряд лошади

(Воссоздал В.О.Ковалевский)



Биогеографические доказательства эволюции

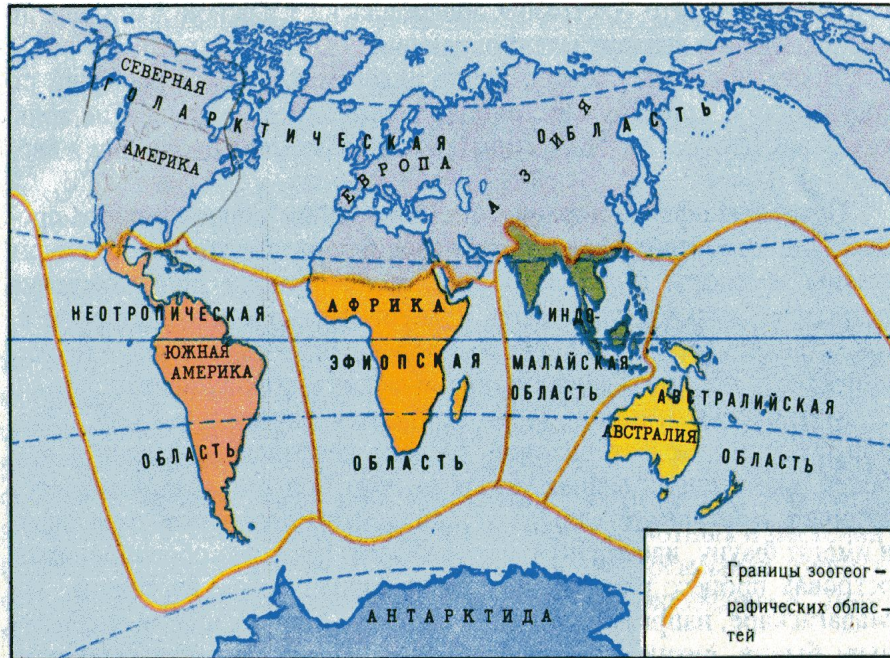
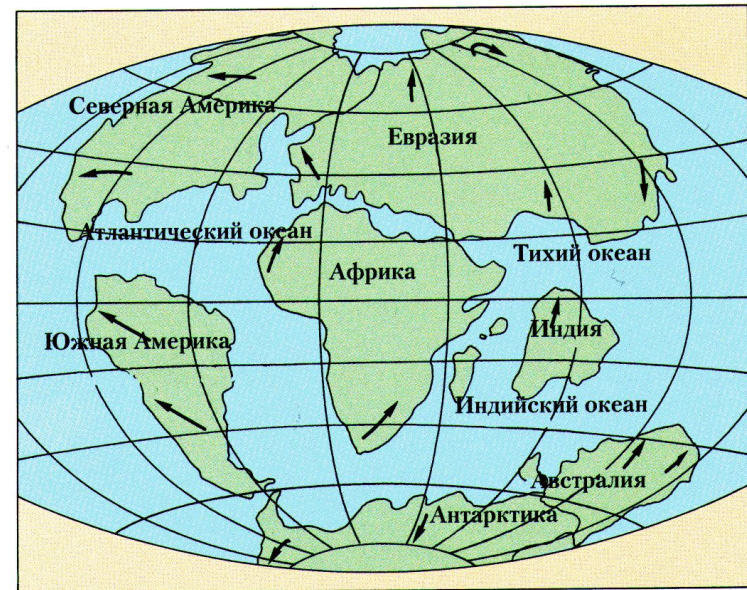


Рис. 52. Карта зоогеографических зон

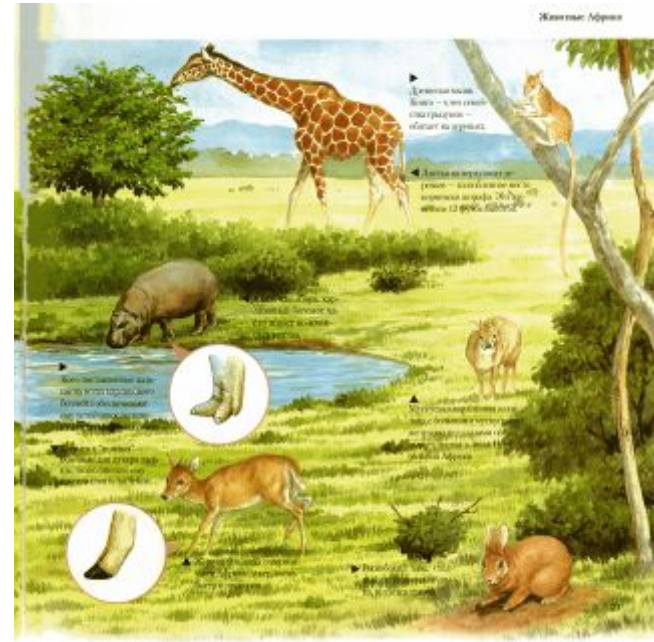
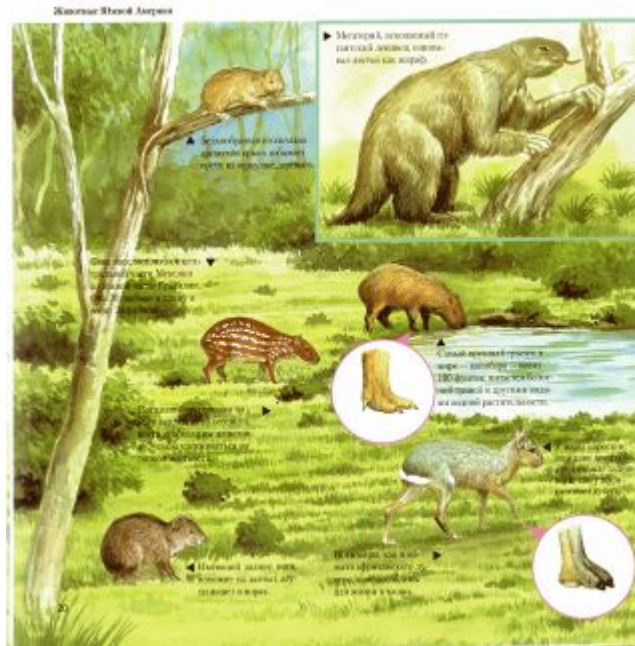
А. Уоллес выделил 6 зоогеографических областей по распространению животных и растений на нашей планете

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?

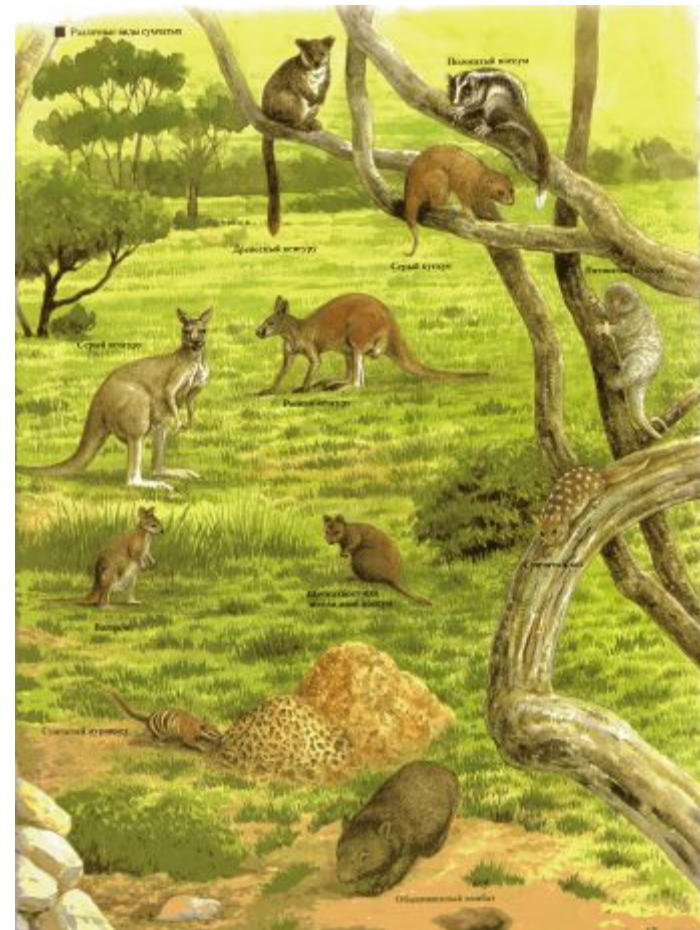
Биогеографические доказательства эволюции

- Современные континенты возникли из единого массива суши - Пангеи, существовавшей в палеозое, в результате дрейфа континентов
- А. Пангея; конец палеозоя, 230 млн. лет назад
- Б. 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?



Особенность фауны и флоры островов свидетельствуют в пользу эволюции



- Почему на Британских островах флора и фауна близка к материковой, а на острове Мадагаскар нет типичных для Африки крупных копытных (быков, антилоп, носорогов, зебр), крупных хищников (львов, леопардов, гиен), высших обезьян (павианов, мартышек)?
- Однако там много низших обезьян – лемурув, которые нигде больше не встречаются (эндемики)

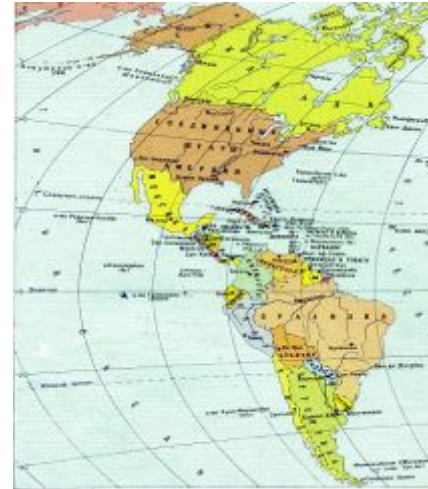
Заселение островов

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:

1. Изучить материал по § 61 и записям в тетради;
2. Ответить на вопросы 1-3 в конце § 61.

**Спасибо
за
внимание!**