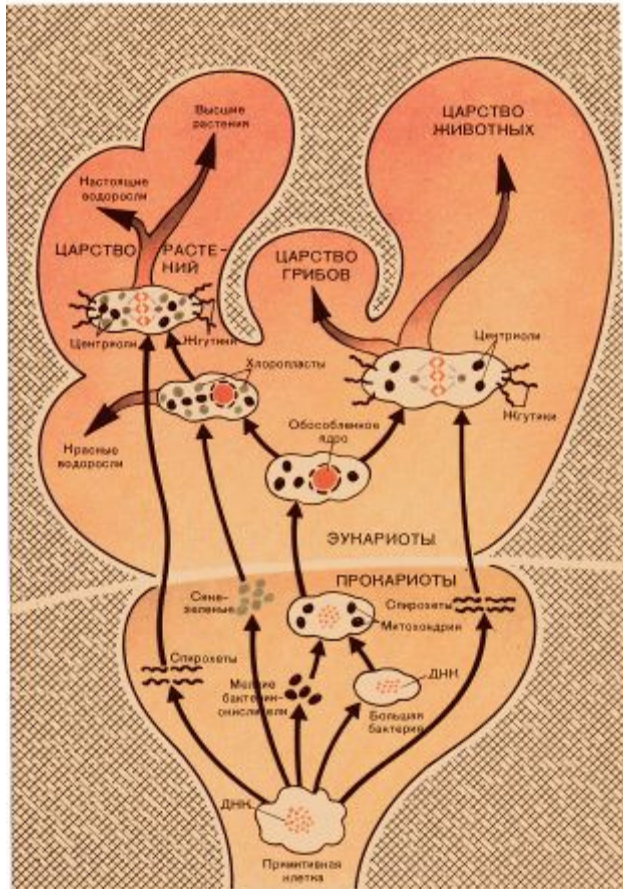


**Тема: Макроэволюция, её  
доказательства**

# Сравнение понятий «макроэволюция» и «микроэволюция»



- **Различие макроэволюции и микроэволюции:**
- **Макроэволюция** – надвидовая эволюция, приводит к образованию 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.

# 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.

# Группы доказательств эволюционного процесса

Палеонтологические

Эмбриологическое

Сравнительно-анатомические  
(Морфологические)

Молекулярно-биологические  
и цитологические

Биогеографические

# Что обозначают термины?

- Онтогенез
- Филогенез
- Дивергенция
- Конвергенция
- Гомологичные органы
- Аналогичные органы
- Рудименты
- Атавизмы
- Эндемики
- Реликты

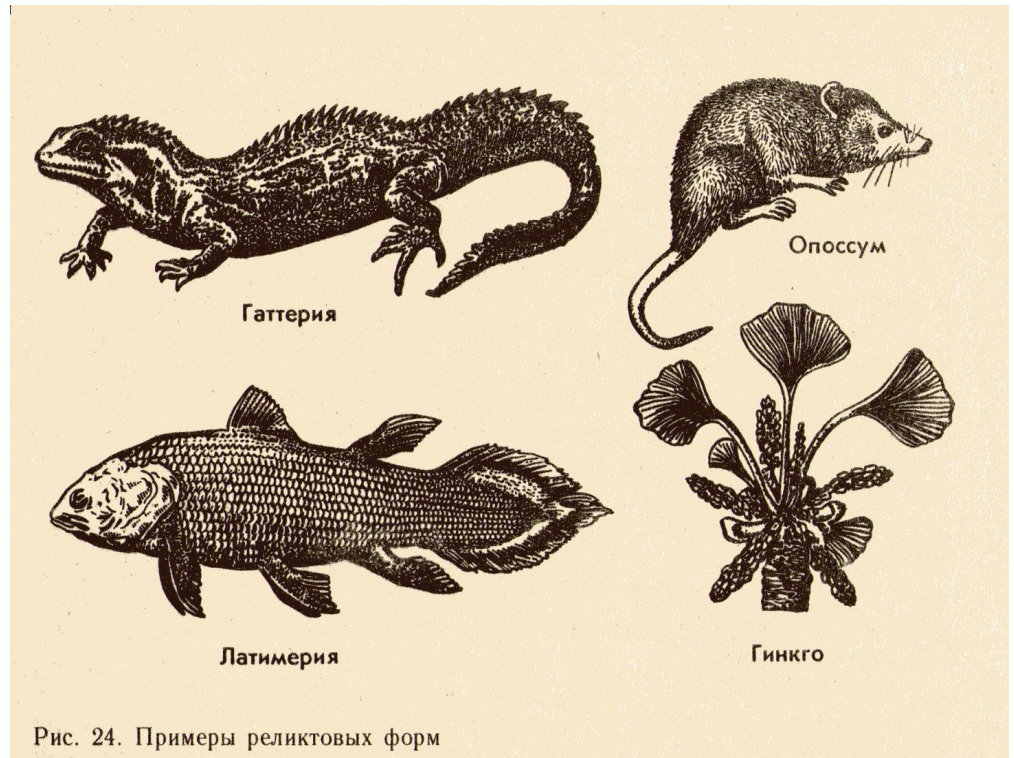


Рис. 24. Примеры реликтовых форм

# 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

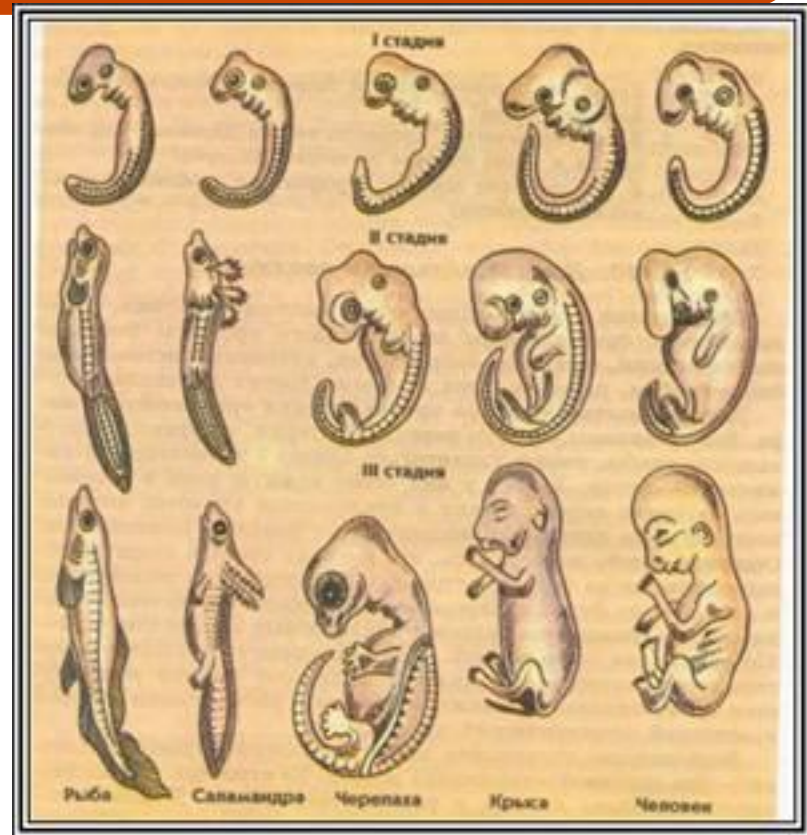
<b>Группы доказательств эволюционного процесса</b>	<b>Факты, доказывающие существование эволюционного процесса</b>
1. Палеонтологические	
2. Эмбриологические	
3. Сравнительно-анатомические (морфологические)	
4. Молекулярно-биологические и цитологические	
5. Биогеографические	



# Эмбриологические доказательства эволюции

В пользу эволюционного происхождения органического мира говорят данные эмбриологии

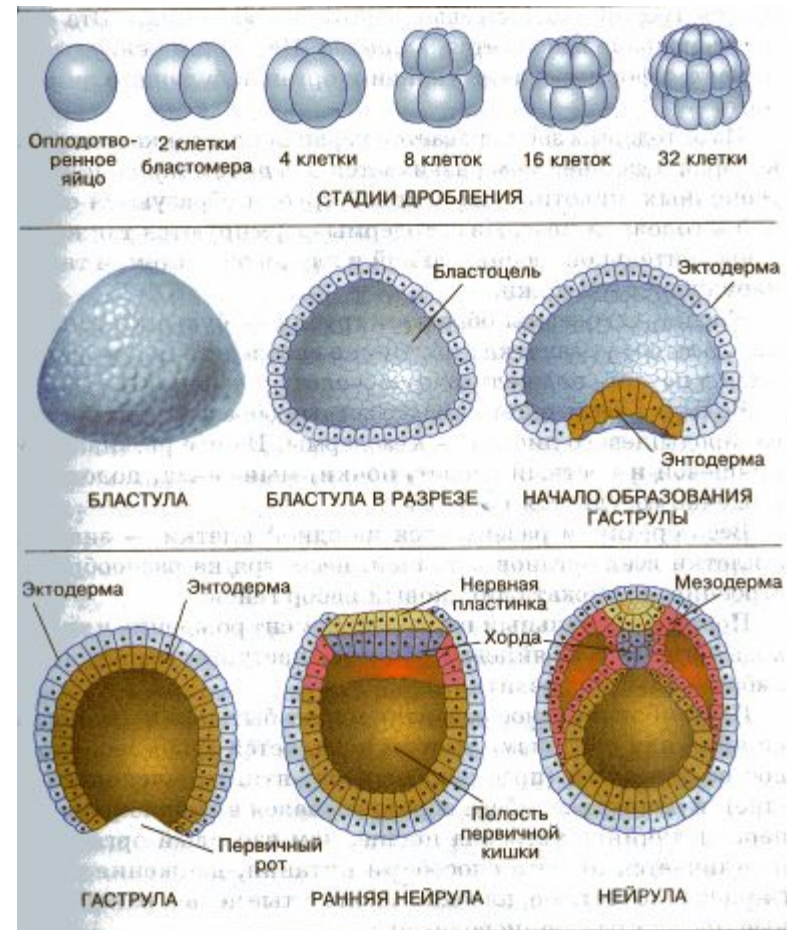
К. Бер сформулировал **ЗАКОН зародышевого сходства**:  
« В пределах типа эмбрионы, начиная с самых ранних стадий, обнаруживают общее сходство»



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



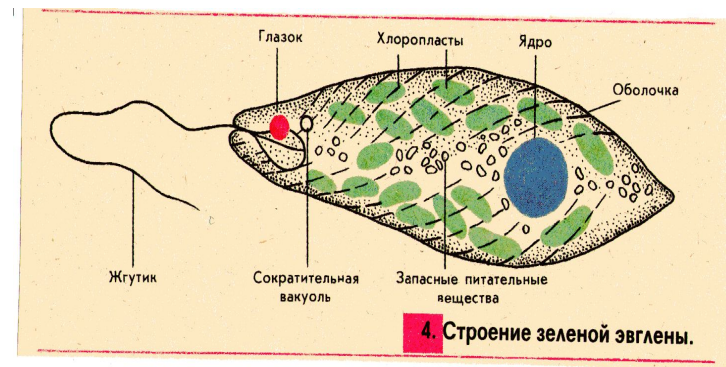
# Сравнительно- анатомические (морфологические) доказательства эволюции

Общий план  
строения  
ПОВОНОЧ-  
НЫХ



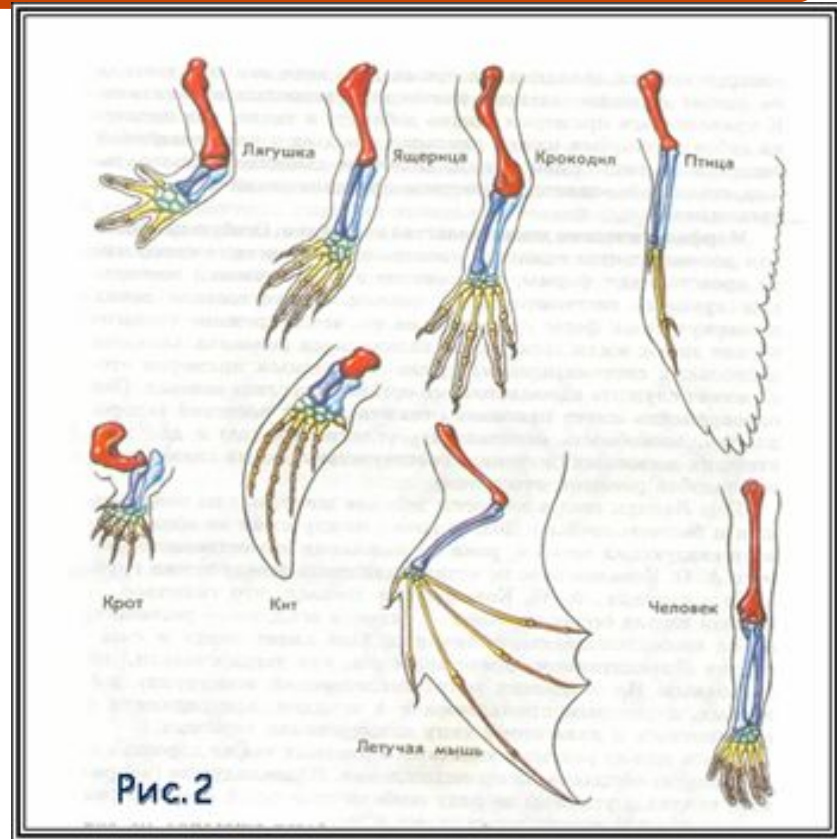
# Сравнительно-анатомические (морфологические) доказательства эволюции

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



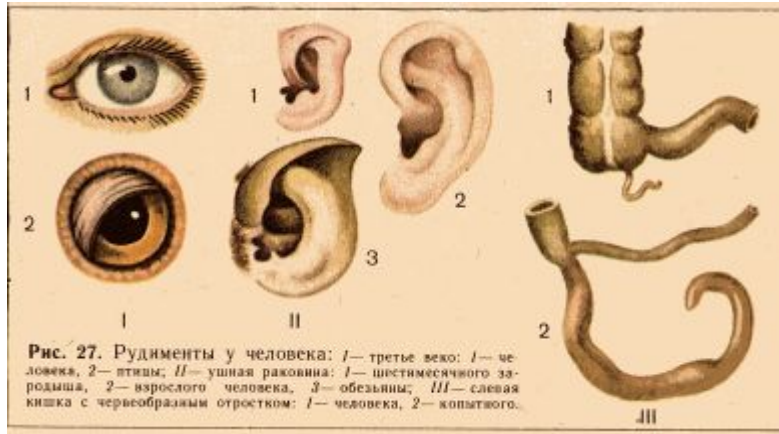
# Сравнительно-анатомические (морфологические) доказательства эволюции

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

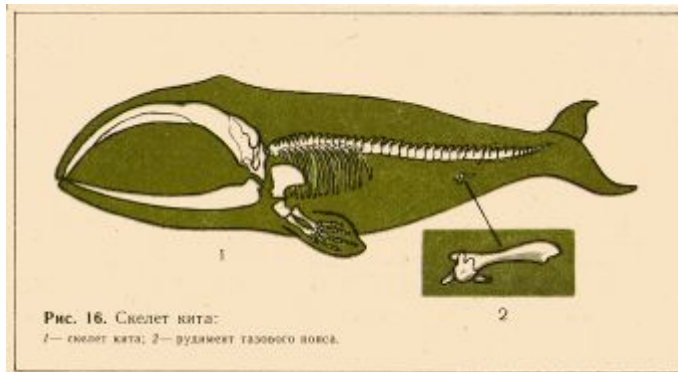


**Гомология передних конечностей наземных  
ПОВОНОЧНЫХ**

# Сравнительно-анатомические (морфологические) доказательства эволюции

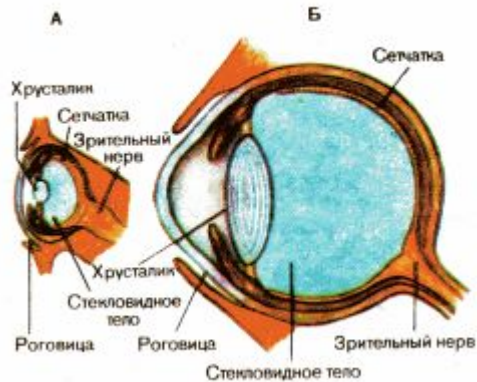


Наличие рудиментов — недоразвитых органов, утративших свое основное значение в ходе эволюции.



Рудимент  
задних  
конечностей  
питона

# Сравнительно-анатомические (морфологические) доказательства эволюции



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



# Сравнительно-анатомические (морфологические) доказательства эволюции

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





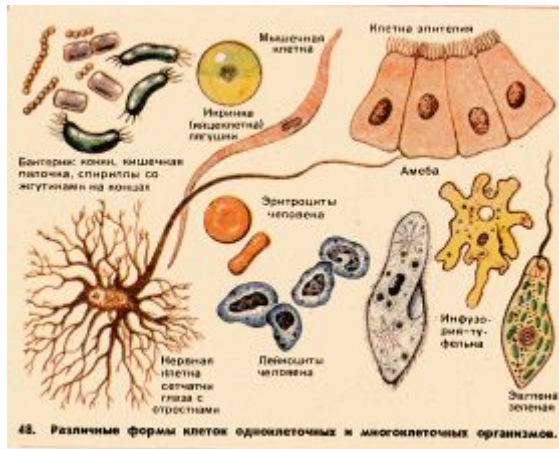
# Сравнительно-анатомические (морфологические) доказательства эволюции



# 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

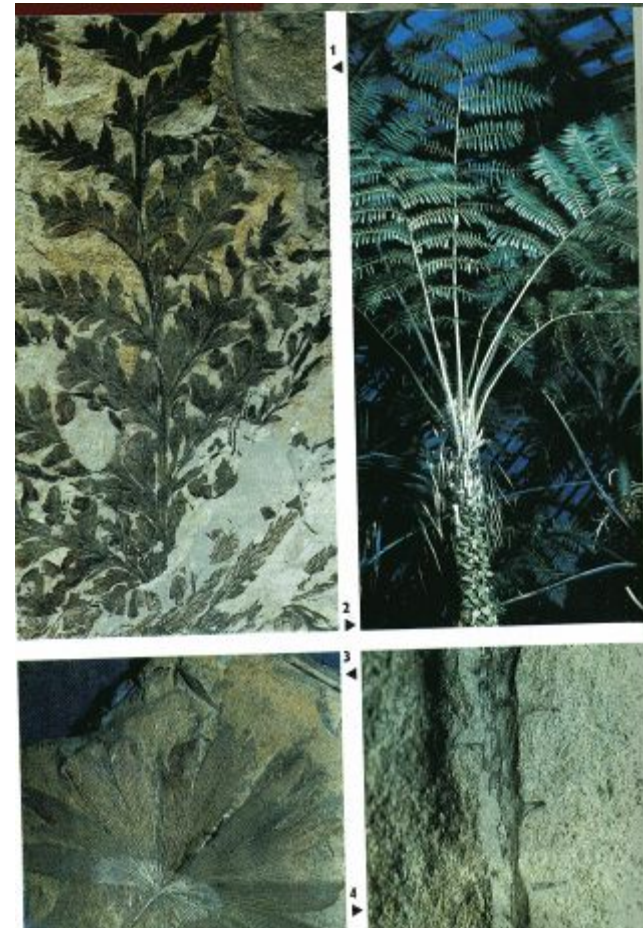
- Аккумулятором энергии во всех живых организмах являются молекулы АТФ
- Генетический код универсален для всех живых организмов от бактерий до человека
- Одинаково происходит процесс биосинтеза белка во всех живых организмах
- Деление клеток (митоз, мейоз) протекает сходно у животных и растений

Генетический код (аРНК)					
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

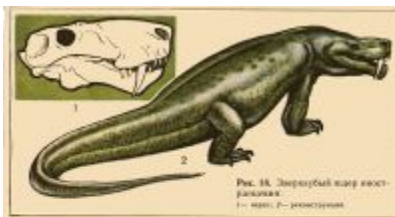
**Правила пользования таблицей**  
Первый пуклетид в триплете берется из левого вертикального ряда, второй — из верхнего горизонтального ряда и третий — из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трех пуклетидов, и находится название аминокислота.



# Палеонтологические доказательства эволюции Ископаемые формы



# Палеонтологические доказательства эволюции



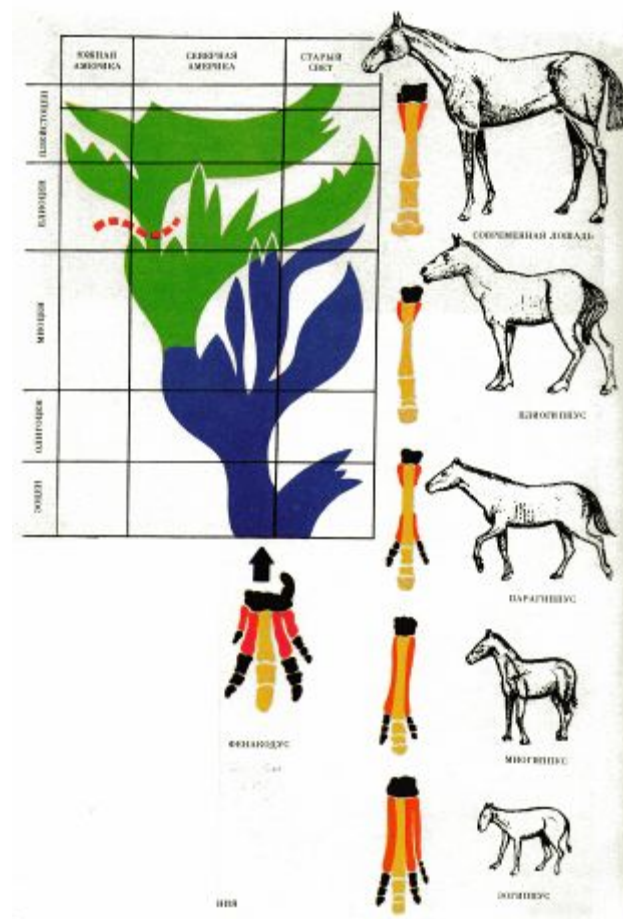
Археоптерикс



Ископаемые  
переходные  
формы

# Филогенетический ряд лошади

(Воссоздал В.О.Ковалевский)



# Биогеографические доказательства эволюции

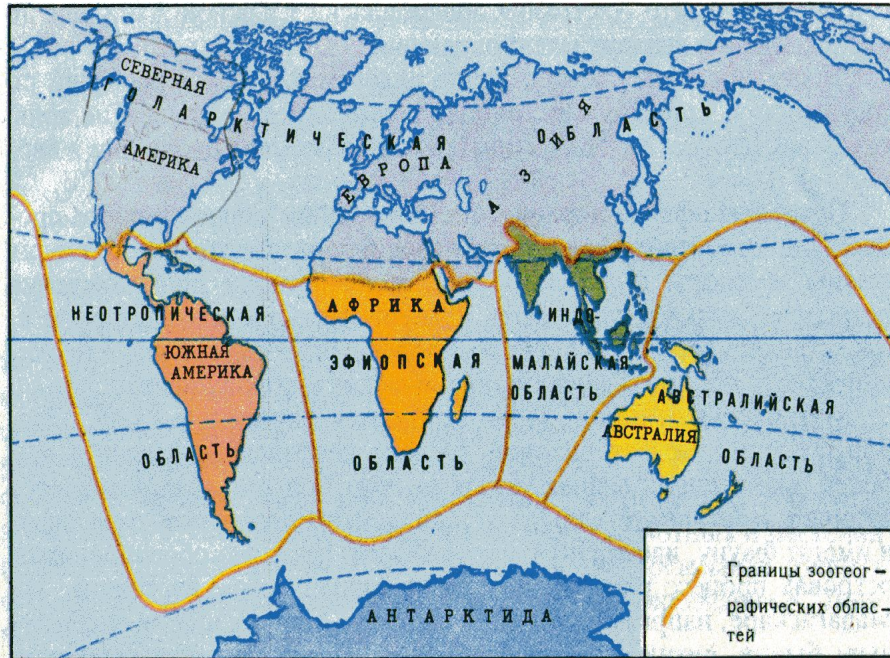


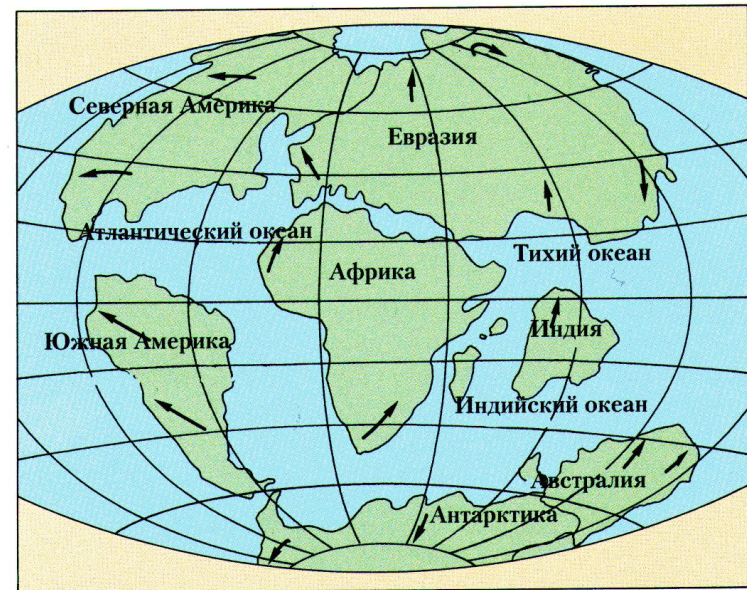
Рис. 52. Карта зоогеографических зон

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

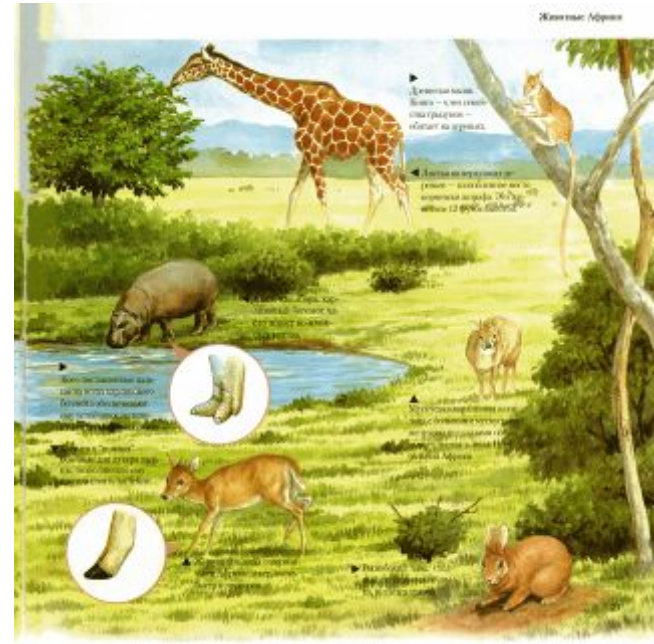
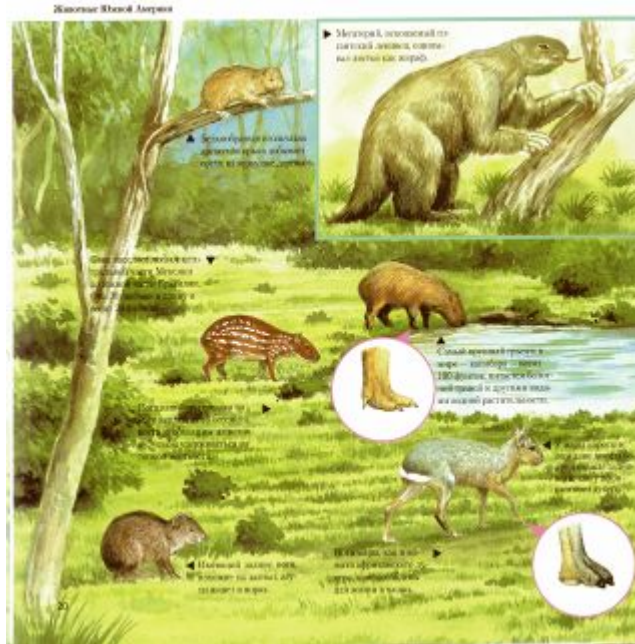


# Биогеографические доказательства эволюции

- 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?

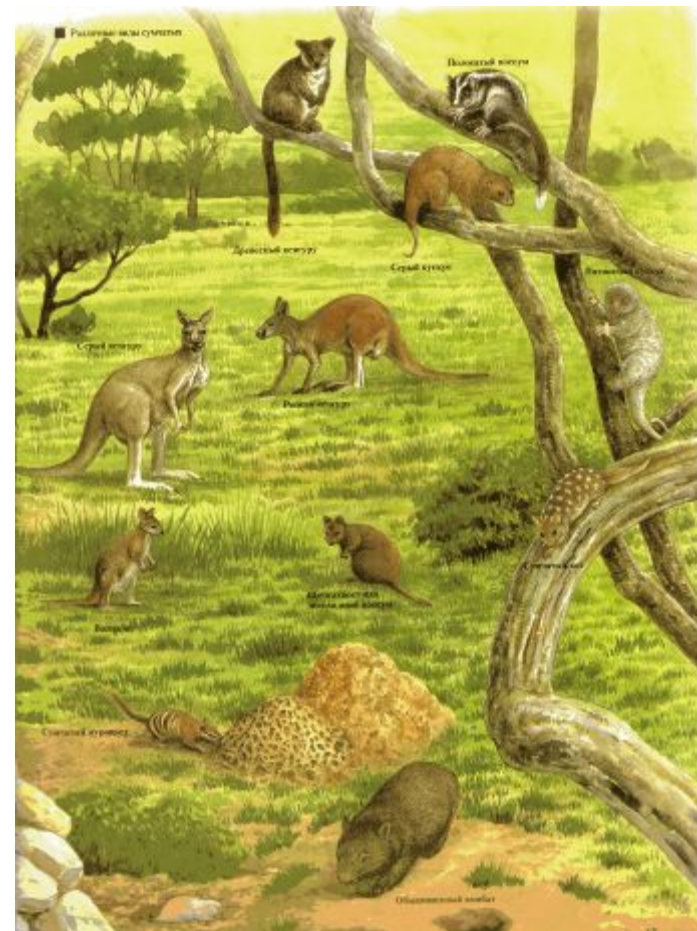
# Биогеографические доказательства эволюции

- 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

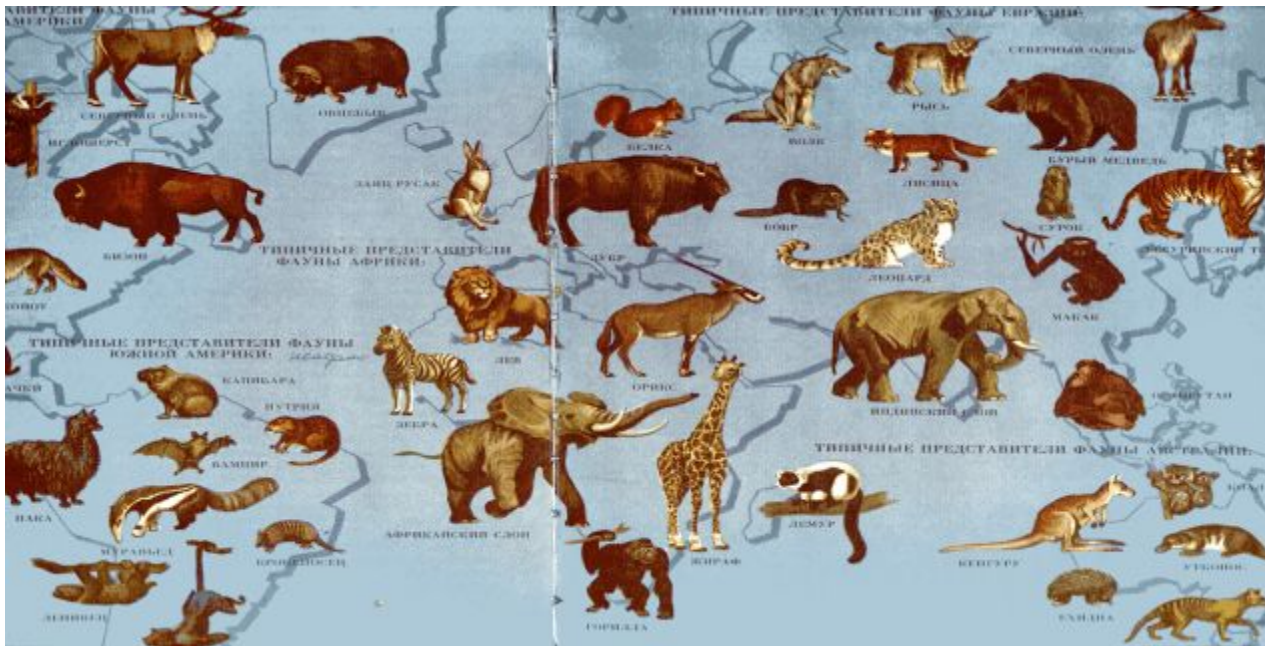


# Биогеографические доказательства эволюции

- 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 – лемуров, которые нигде больше не встречаются (эндемики)

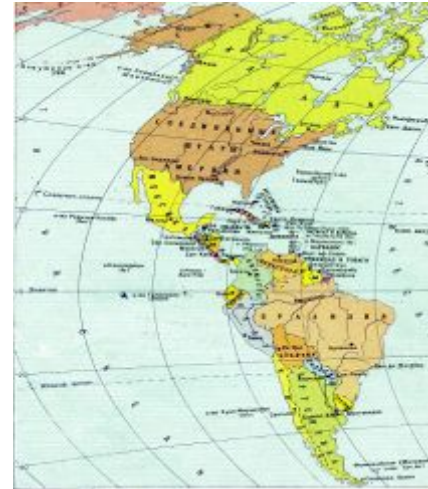
## Заселение островов

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.