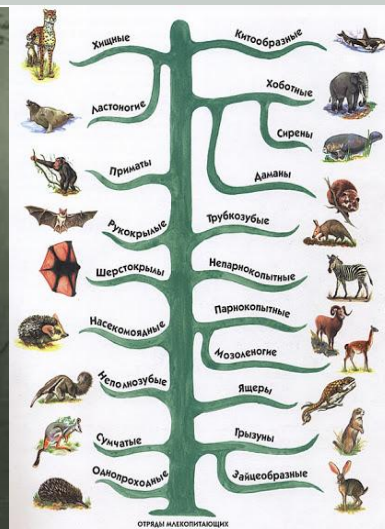
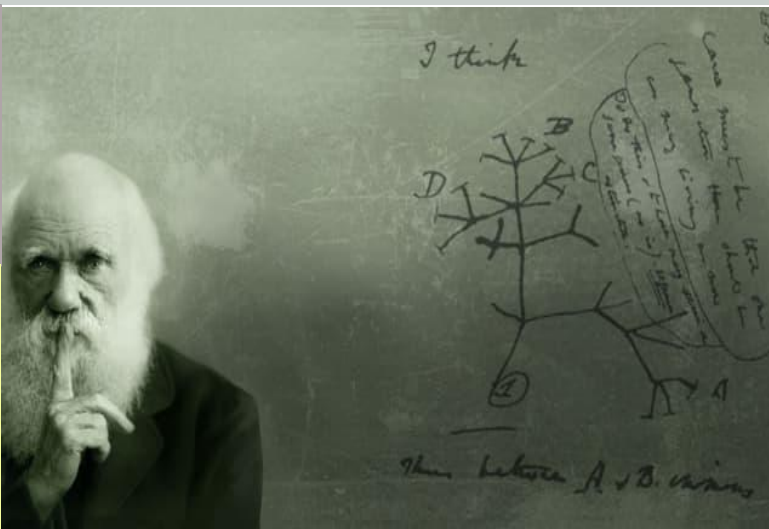


ФОРМЫ ЭВОЛЮЦИОННОГО ПРОЦЕССА

Биология 9-11 класс



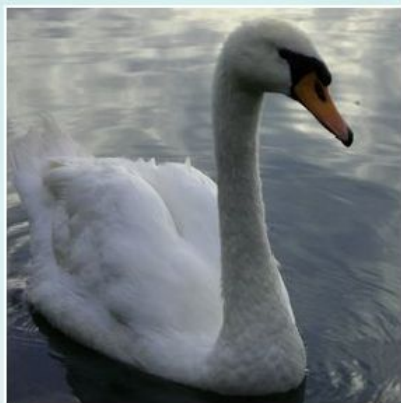
Часть эволюции каждой систематической группы основывается на взаимосвязях между особенностями среды, в которой протекает его эволюция данной таксона. Все организмы приспособлены к условиям своей среды обитания, что сказывается на их внешнем виде и внутреннем строении.



Приспособления животных к наземно-воздушной среде обитания



Приспособления животных к водной среде обитания



Приспособления животных к почвенной среде обитания

Для почвенных животных характерны специфические органы (роющие конечности у насекомых и млекопитающих) и типы движения (способность к изменению толщины тела у дождевого червя).





Приспособления к паразитизму

Наличие плотной кутикулы (защита от переваривания в кишечнике организма хозяина)

Наличие крючков, присосок для прикрепления

Сложные циклы развития и смена хозяев

Большая плодовитость

Упрощение строения тела (редукция нервной системы, органов чувств, пищеварительной системы)

формы эволюционног о процесса

Дивергенция

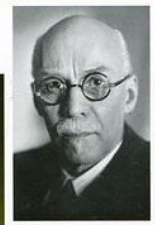
Конвергенция

Параллелизм

Филетическа
я эволюция



И. И. ШМАЛЬГАУЗЕН



Академик АН СССР
Выдающийся теоретик
эволюционного учения

ПУТИ
И ЗАКОНОМЕРНОСТИ
ЭВОЛЮЦИОННОГО
ПРОЦЕССА



Биология



А. Н. Северцов

ГЛАВНЫЕ
НАПРАВЛЕНИЯ
ЭВОЛЮЦИОННОГО
ПРОЦЕССА

Морфобиологическая
теория эволюции



Биология



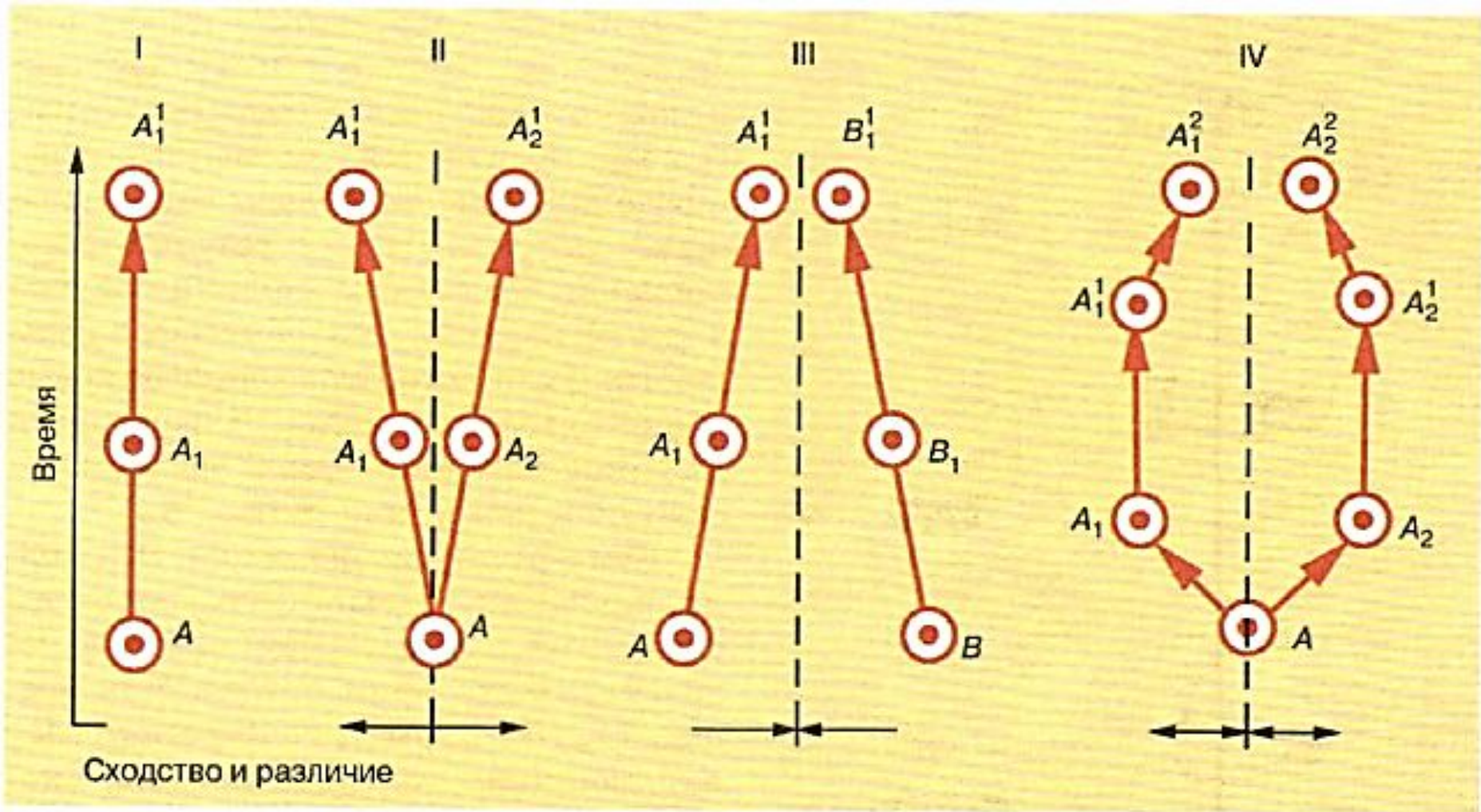


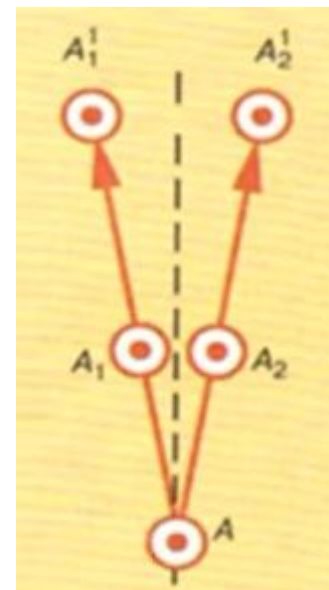
Рис. 72. Схема форм эволюции: I — филетическая; II — дивергентная; III — конвергентная; IV — параллельная (буквы обозначают систематические группы)

ДИВЕРГЕНЦИЯ



постепенное расхождение признаков у родственных организмов, в результате образуются гомологичные органы, которые имеют общее происхождение, единую морфологическую основу, но по строению существенно различимы, так как у разных организмов они формировались в различных средах и выполняют различные функции

Основа образования новых систематических групп;



http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/e2cbe9f7-f76b-4507-b213-33286399ad8a/%5BB19ZD_10-08%5D_%5BIL_03%5D.html

http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/60c179cf-d74a-484f-b2b9-8960ceb96e29/%5BB19ZD_10-08%5D_%5BIL_04%5D.html

ПРИМЕРЫ



человек



кошка



кит



летучая мышь

ПРИМЕРЫ



лягушка



ящерица



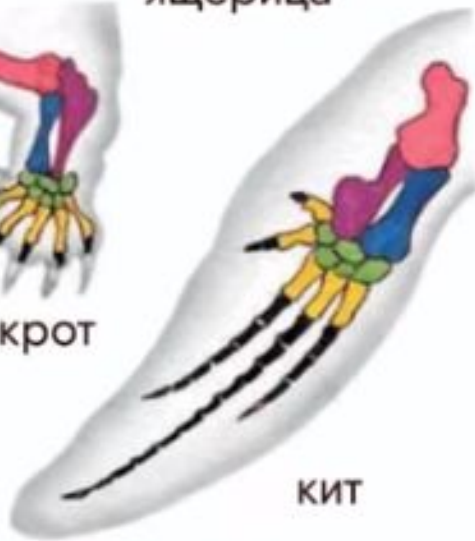
крокодил



птица



крот



КИТ



летучая мышь



человек

ПРИМЕРЫ



Видоизменение корней

Воздушные корни



Ходульные корни



Дыхательные корни

Придаточные столбовые корни



Корневые клубни



Корнеплоды



Корни-прицепки



КОНВЕРГЕНЦИЯ



Схождение признаков;

результат приспособления к сходным условиям среды;

в одинаковых условиях существования животные, относящиеся к

разным систематическим группам,

приобретают сходные черты

строения;

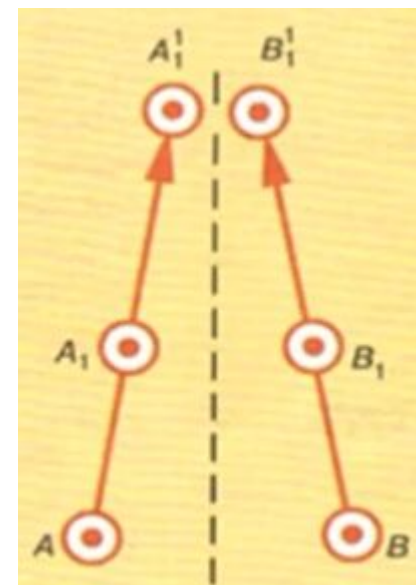
в результате образуются аналогичные

органы — органы, выполняющие

сходные функции, но имеющие

принципиально различное строение и

происхождение



http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/757d9cb4-88a7-48c8-a9a5-be5a24e70ebc/%5BBI9ZD_10-08%5D_%5BIL_02%5D.html

КОНВЕРГЕНЦИЯ

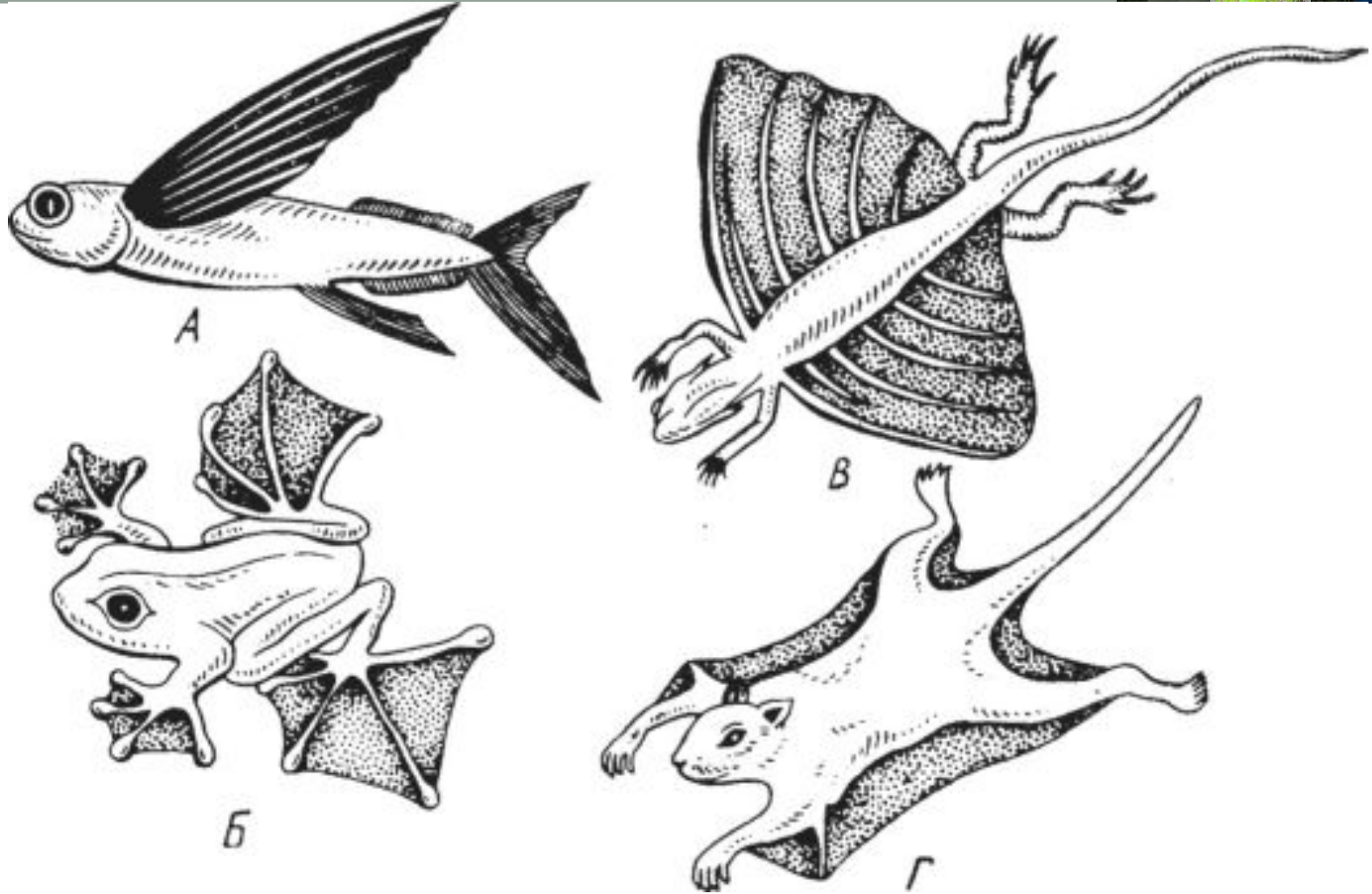


«Конвергенция признаков происходит тогда, когда виды осваивают схожие среды и стратегии выживания. Конвергенция – демонстрация возможности прийти к схожему решению разными путями.»



Вавилов, 1968 г

ПРИМЕРЫ



Развитие приспособлений для парения в воздухе у позвоночных. А — летучая рыба; Б — летающая лягушка; В — летающая агама; Г — белка-летяга

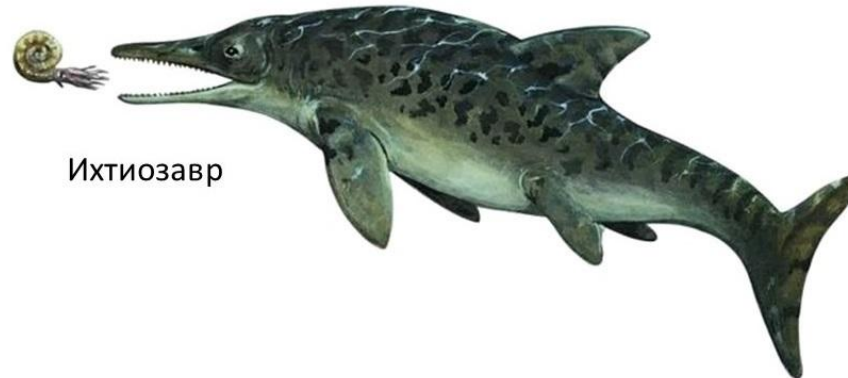
ПРИМЕРЫ



Дельфин



Акула



Ихтиозавр

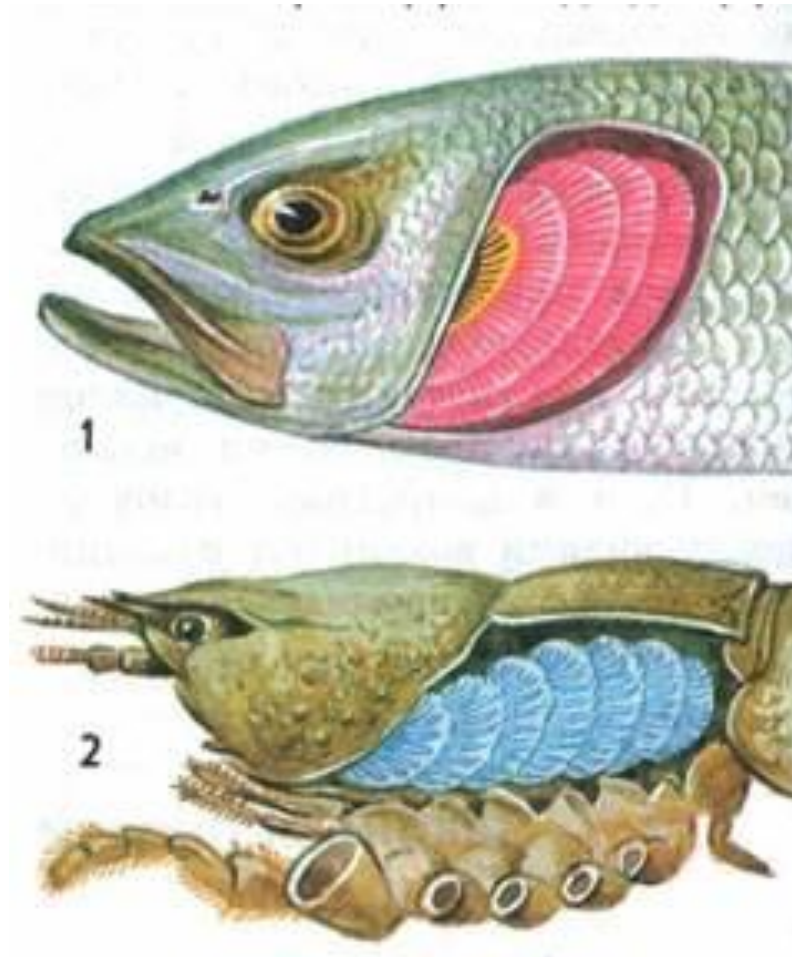
возникновение сходных форм тела у акулковых (первичноводные формы), ихтиозавров и китообразных (вторичноводные формы)

ПРИМЕРЫ



роющие конечности медведки и
крота

ПРИМЕРЫ



жабры рыбы (*выросты глотки*) и рака
(*выросты конечностей*)

ПРИМЕРЫ



колючки барбариса (листья) и белой акации (прилистники)

ПРИМЕРЫ



Аналогичные органы



Колючки кактуса



Колючки барбариса



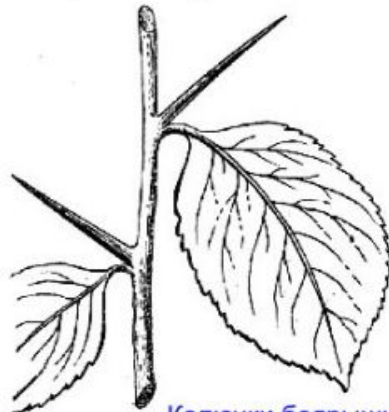
Колючки акации



Колючки гледичии



Колючки шиповника



Колючки боярышника

- Колючки кактуса и барбариса – видоизмененные *листья*,
- Колючки акации – *прилистники*,
- колючки гледичии и боярышника – *побеги*,
- колючки шиповника – *выросты покровной ткани*.

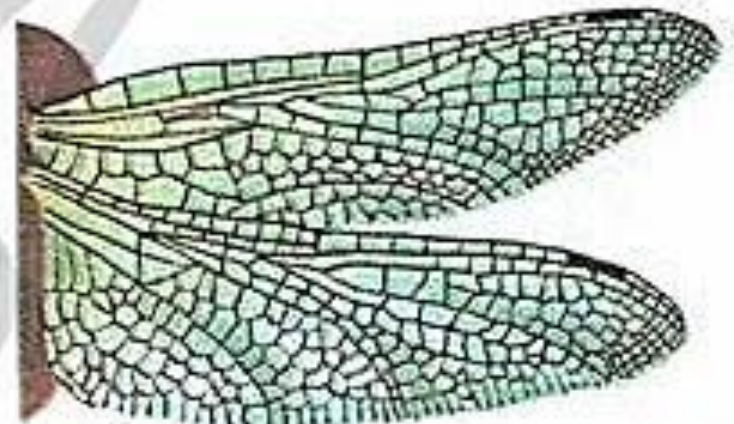
ПРИМЕРЫ



Аналогичные органы



Крылья птицы



Крылья стрекозы

крыло птицы (изменения конечностей) и насекомого (складки кожного покрова)

ПРИМЕРЫ



Конвергентное сходство животных, питающихся муравьями

Ниша **муравьедов** на разных континентах была заполнена разными **неродственными** видами млекопитающих.

Имеют длинный липкий язык и вытянутый хоботком нос, что позволяет им извлекать муравьев и термитов из их укрытий.



Трубкозуб
Африка



Панголин
Африка



Броненосец
Ю.Америка



Муравьед
Ю.Америка



Ехидна
Океания



Сумчатый муравьед
Австралия

ПРИМЕРЫ

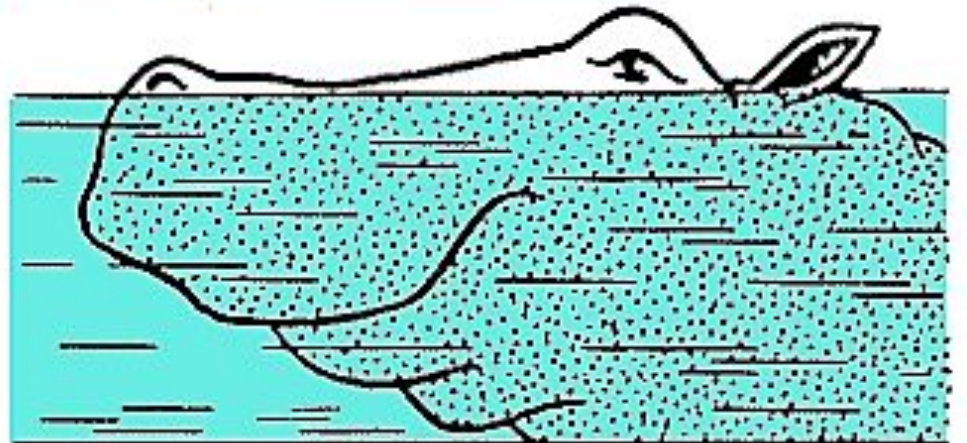
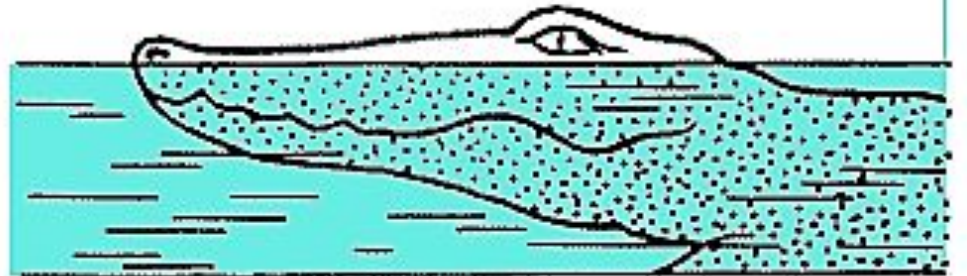
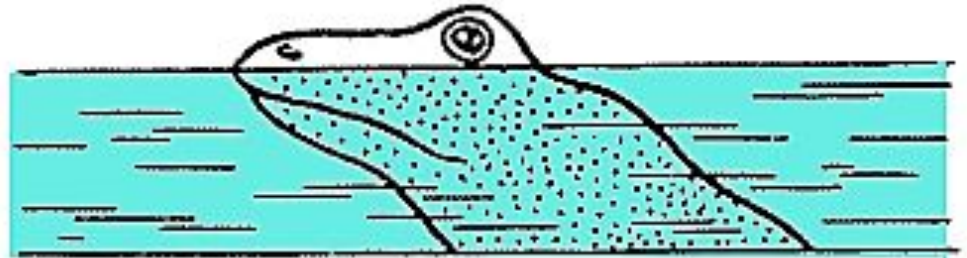


**Положения
головы:**

у лягушки (1),

крокодила (2)

бегемота (3).





ГОМОЛОГИ

- одно происхождение

одна функция
разная функция



АНАЛОГИ

- разное происхождение

одна функция

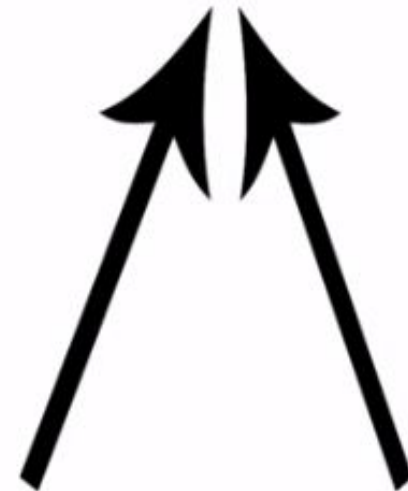


Схема дивергенции

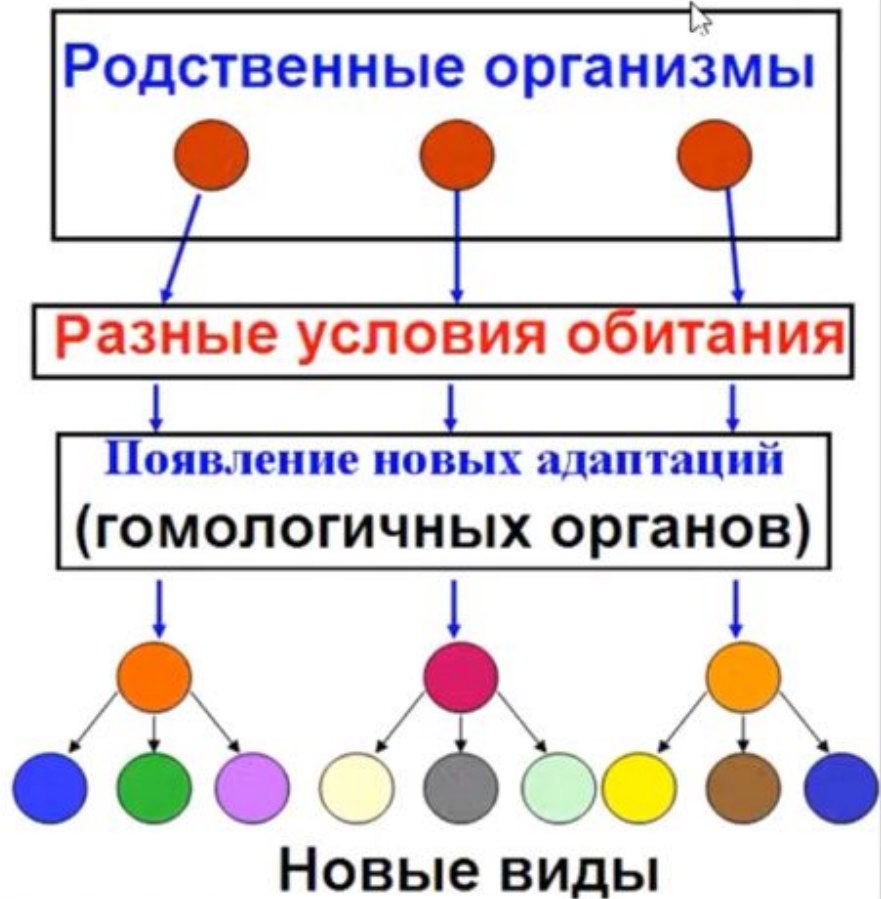


Схема конвергенции



Гомологи / дивергенция VS Аналоги / конвергенция

Конечности разных млекопитающих между собой.

Конечности разных членистоногих между собой.

Крылья разных птиц между собой.

Крыло совы и крыло летучей мыши.

Ласты разных ластоногих между собой.

Клювы разных птиц между собой.

Ногти, когти, копыта.

Волосы, перья, роговые чешуи.

Зубы акулы и зубы кошки.

Потовые железы и молочные железы.

Тычинки, плодолистики, лепестки, чашелистики.

Лист березы и усик гороха.

Лист яблони и иголка кактуса.

Клубень картофеля и луковица тюльпана.

Корневые клубни и корнеплоды.

Подземные и воздушные корни растений.

Эндосперм голосеменных и зародышевый мешок покрытосеменных.

Конечности крота и медведки.

Прыгательные конечности кенгуру и кузнечика.

Крылья бабочки и птицы.

Плавник рыбы и лапы морского котика.

Ласты дельфина и лапы пингвина.

Чешуи рыб и чешуи рептилий.

Жабры рака и жабры рыб.

Легкие человека и трахеи насекомых.

Бивни слона и бивни моржа.

Усы таракана и усы сома.

Глаз осьминога и глаз человека.

Обтекаемая форма тела дельфина и акулы.

Усики винограда и усики гороха.

Колючки боярышника и колючки барбариса.

Шип крыжовника и игла кактуса.

Корневые клубни батата и клубни картофеля.

Корнеплод моркови и корневище папоротника.

Эндосперм голосеменных и эндосперм покрытосеменных.

Семена и споры.

СОВЕТ! Имейте в виду, для выполнения этих заданий необходимо хорошо знать всю биологию!

Гомологи / дивергенция VS Аналоги / конвергенция

Вар.20, №16

ХАРАКТЕРИСТИКИ ОРГАНИЗМОВ

ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ

- А) лист берёзы и усик гороха
- Б) иголка кактуса и лист яблони
- В) корнеплод моркови и корневище папоротника
- Г) шип крыжовника и игла кактуса
- Д) клубень картофеля и луковица тюльпана
- Е) цветок лилии и зонтик чеснока

- 1) аналогичные органы
- 2) гомологичные органы

ПРИМЕРЫ ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ

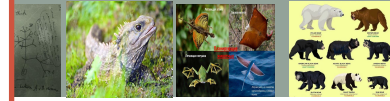
ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

- А) колючки барбариса и колючки боярышника
- Б) грызущий и колюще-сосущий ротовой аппарат у насекомых
- В) внешнее сходство сумчатого и обыкновенного крота
- Г) крыло бабочки и крыло стрекозы
- Д) прицветники и плодолистики цветковых растений
- Е) рычажные конечности хордовых и членистоногих животных

- 1) конвергенция
- 2) дивергенция

СОВЕТ! Обратите внимание, что не смотря на видимую разность, эти задания про одно и то же!

лепесток розы и лепестки ромашки

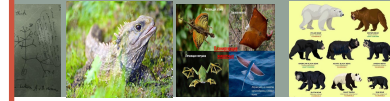


ГОМОЛОГИ ИЛИ АНАЛОГИ?



РОЗА

лепесток розы и лепестки ромашки



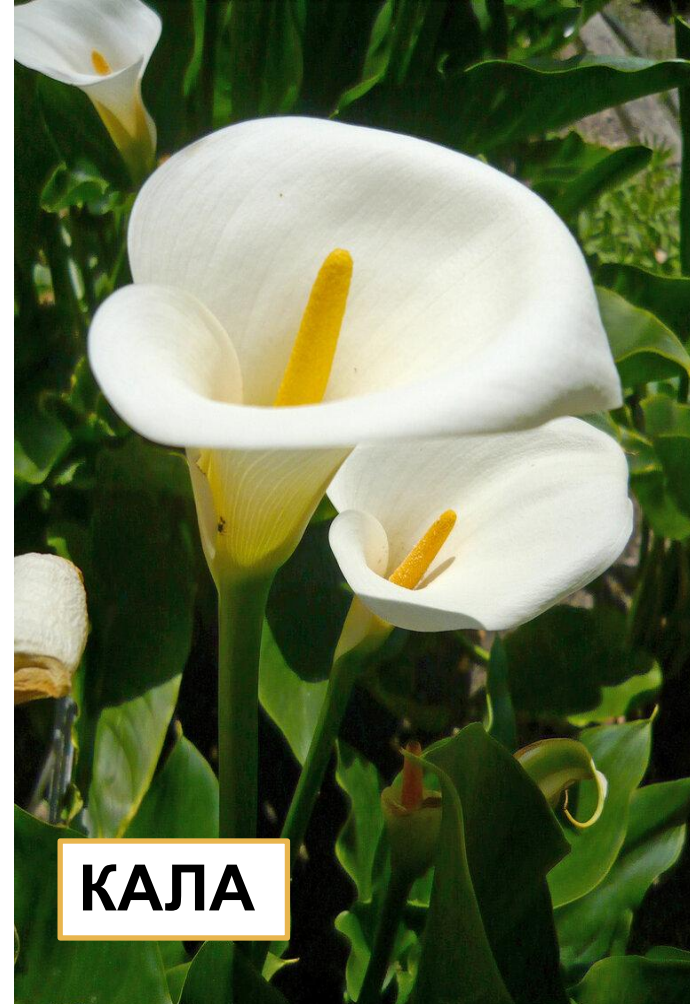
ВИДОИЗМЕНЕННЫЕ ЛИСТЬЯ



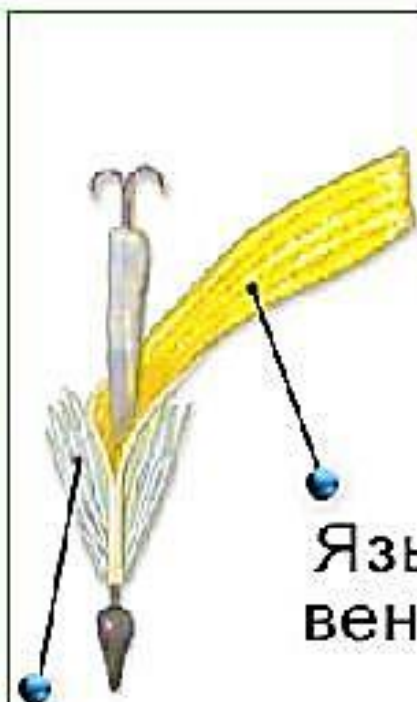
РОЗА



АНТУРИУМ



КАЛА



Хохолок

Язычок
венчика



Трубчатые
цветки
ромашки



Пестик

Язычковые
цветки
ромашки



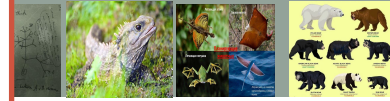
Воронковидные
цветки



Соцветие
василька



лепесток розы и лепестки ромашки



АНАЛОГИЧНЫЕ ОРГАНЫ



колючки белой акации и колючки ежевики



АНАЛОГИЧНЫЕ ОРГАНЫ



Белая
акация



Ежевика

колючки белой акации
(прилистники)

колючки ежевики
(выросты коры)

кедровые орешки и грецкие орехи



АНАЛОГИЧНЫЕ ОРГАНЫ



Семена кедровой сосны
(в шишке голосеменных)



Сухой плод
(на месте цветка)

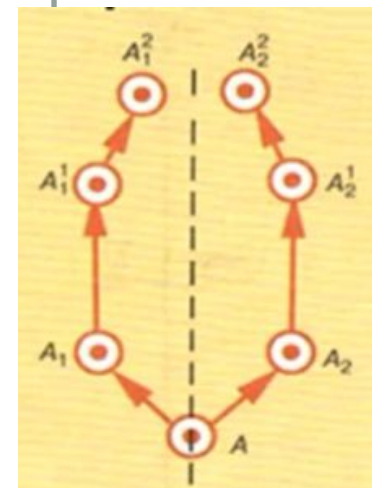
ПАРАЛЛЕЛИЗМ



Формирование **сходного облика**, первоначально разошедшихся **генетически близких** групп .

Причиной, по-видимому, является высокая вероятность похожих мутаций одних и тех же генов у разных видов

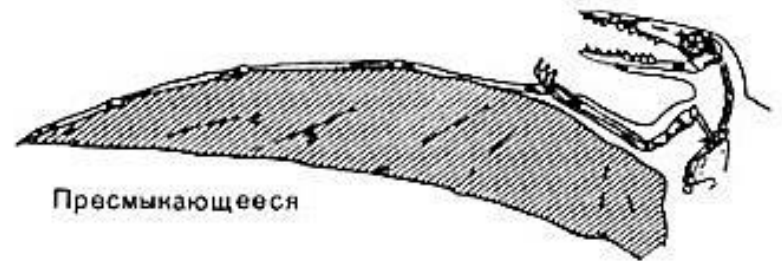
Общее сходство также имеют неродственные млекопитающие, обитающие на разных континентах в



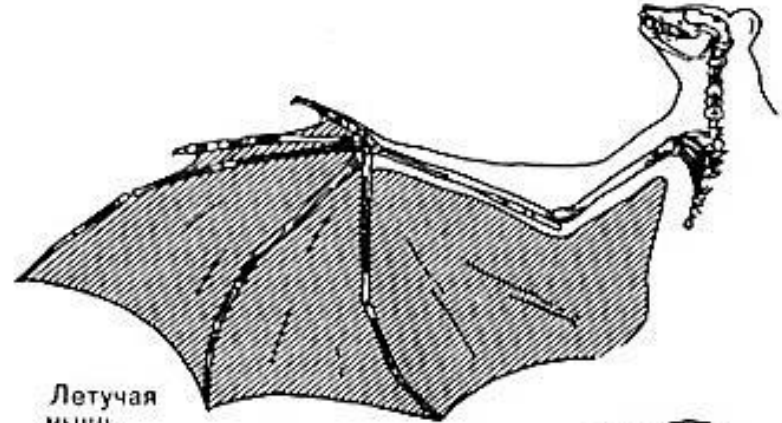
ПРИМЕРЫ



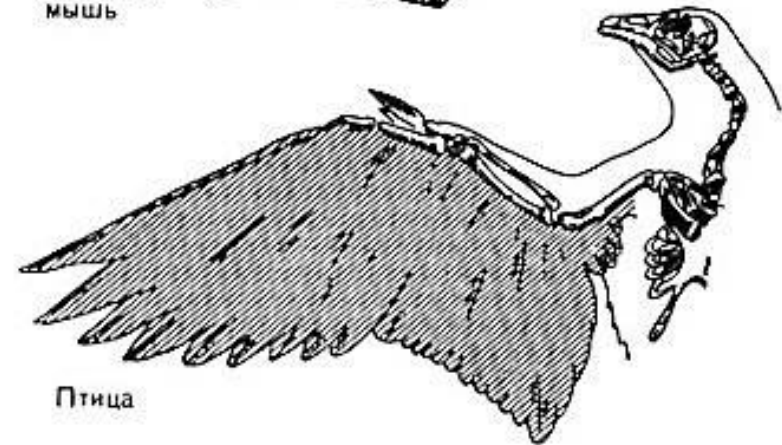
Примером функционального параллелизма может служить возникновение крыльев птеродактилей, птиц и летучих мышей



Пресмыкающееся



Летучая мышь



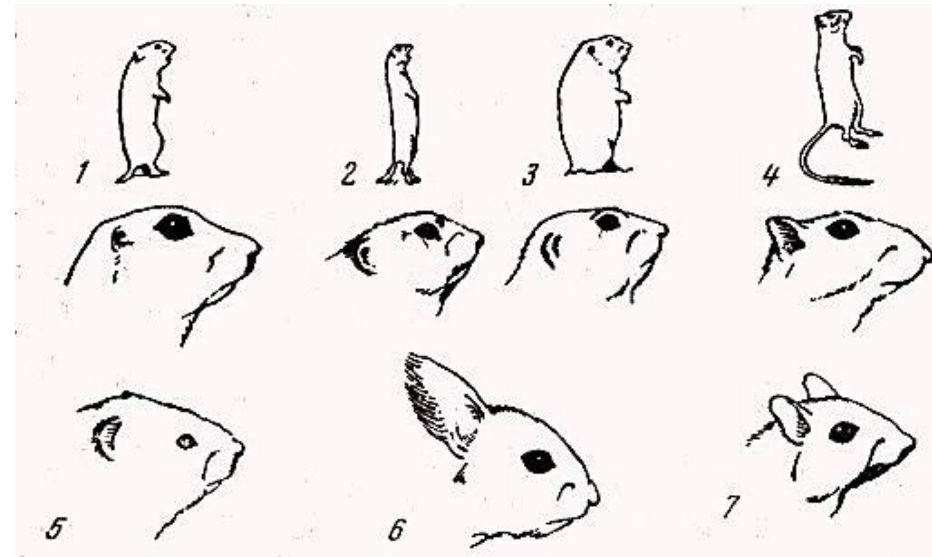
Птица

ПРИМЕРЫ



Поза «стояния столбиком» и характерное для грызунов открытых пространств расположение глаз на голове. В нижнем ряду – родственные формы в других биотопах.

1 – малый суслик, 2 – полёвка Брандта, 3 – жёлтая пеструшка, 4 – большая песчанка, 5 – обыкновенная белка, 6 – восточная полёвка, 7 –

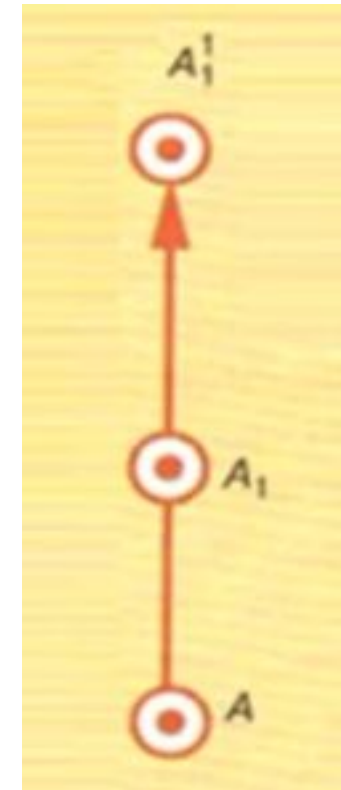


ФИЛЕТИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ



Форма эволюции, которая характеризуется **постепенными прогрессирующими приспособлениями одной систематической группы организмов одного вида;**

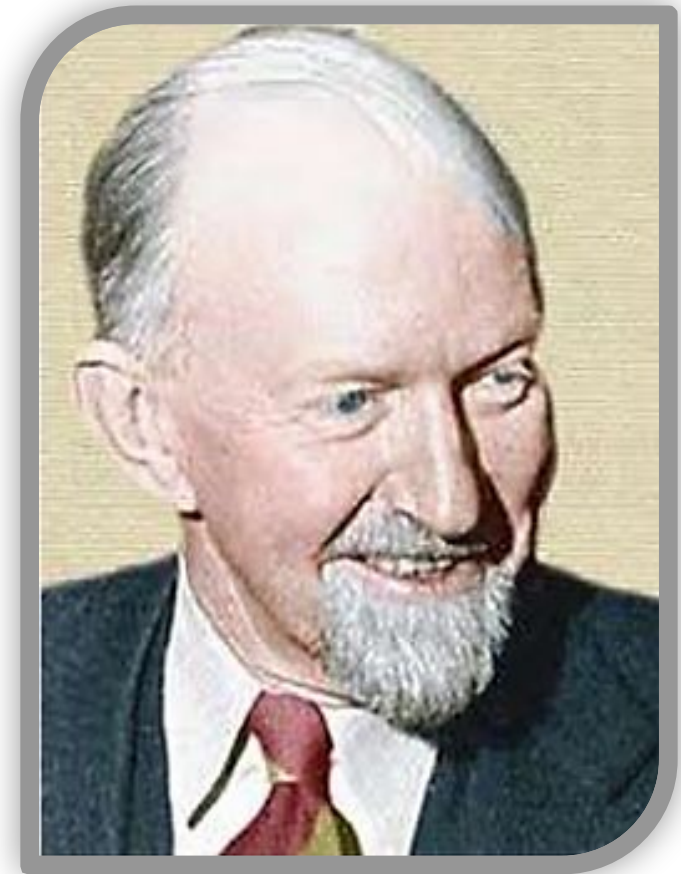
- Механизм **основан на действии движущего отбора,** обеспечивающего **однонаправленные изменения в неветвящейся последовательности.**
- Каждая из них (популяция, вид, род и т.д.) **является потомком**



ФИЛЕТИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ



В результате движущего отбора **изменяется генофонд вида, что приводит к возникновению новой прогрессивной формы, (позволяет установить, как изменялись во времени отдельные систематические группы организмов)** (эволюция лошади, эволюция хоботных);



Термин **филетическая эволюция** (филогенез) предложил **Дж. Симпсон** в **1944 г.**

ПРИМЕРЫ



Филогенетический ряд лошади



ПРИМЕРЫ

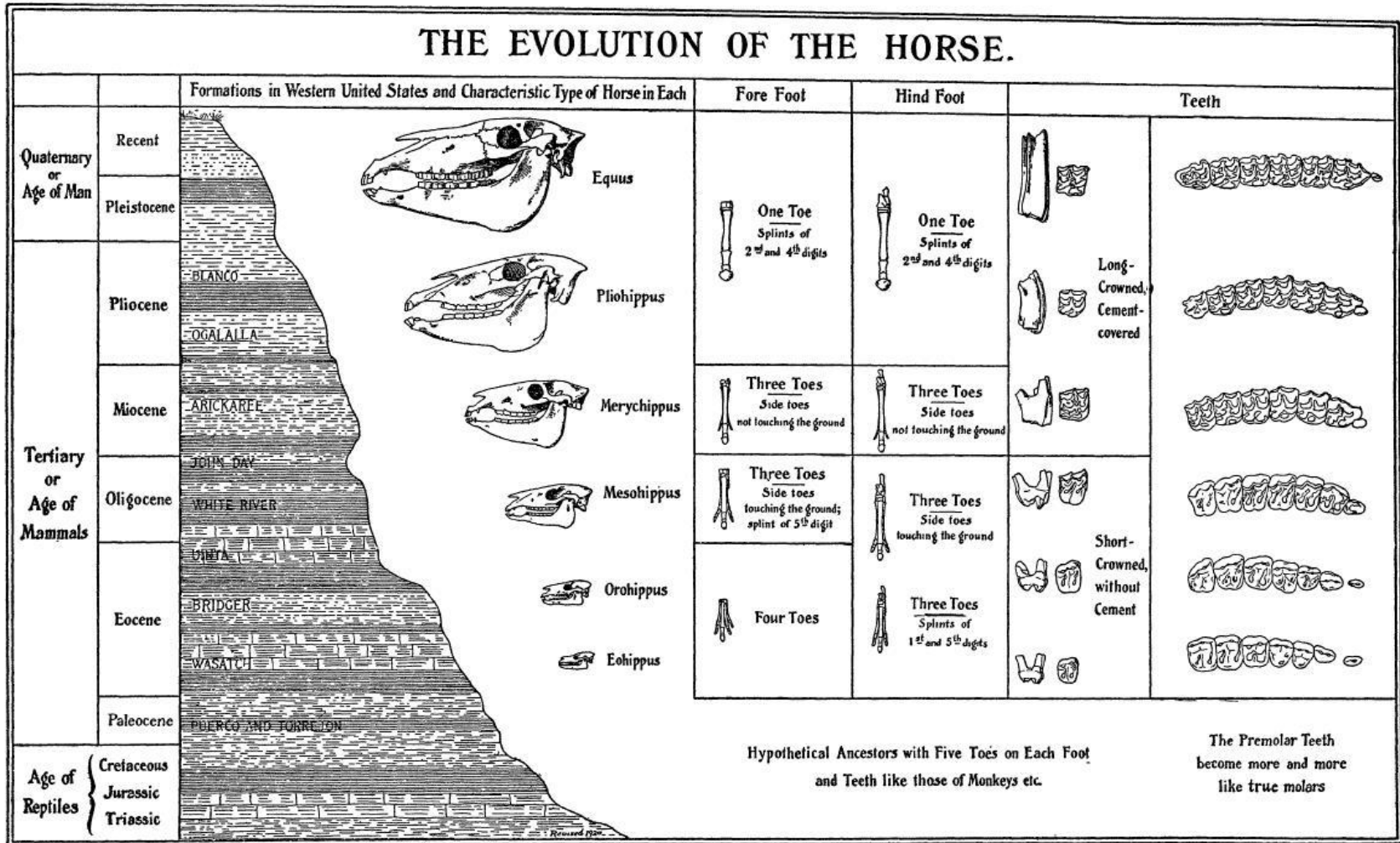
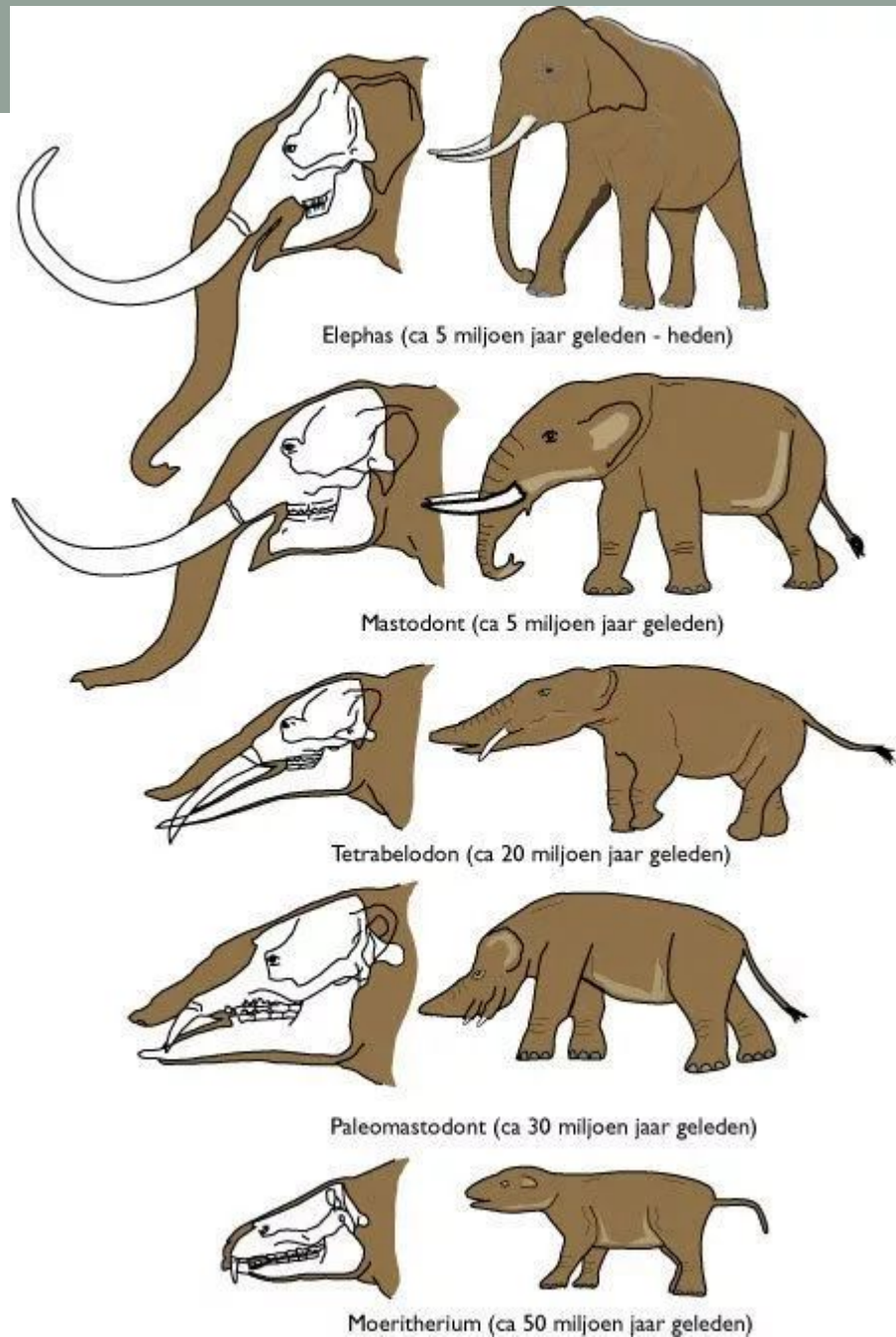
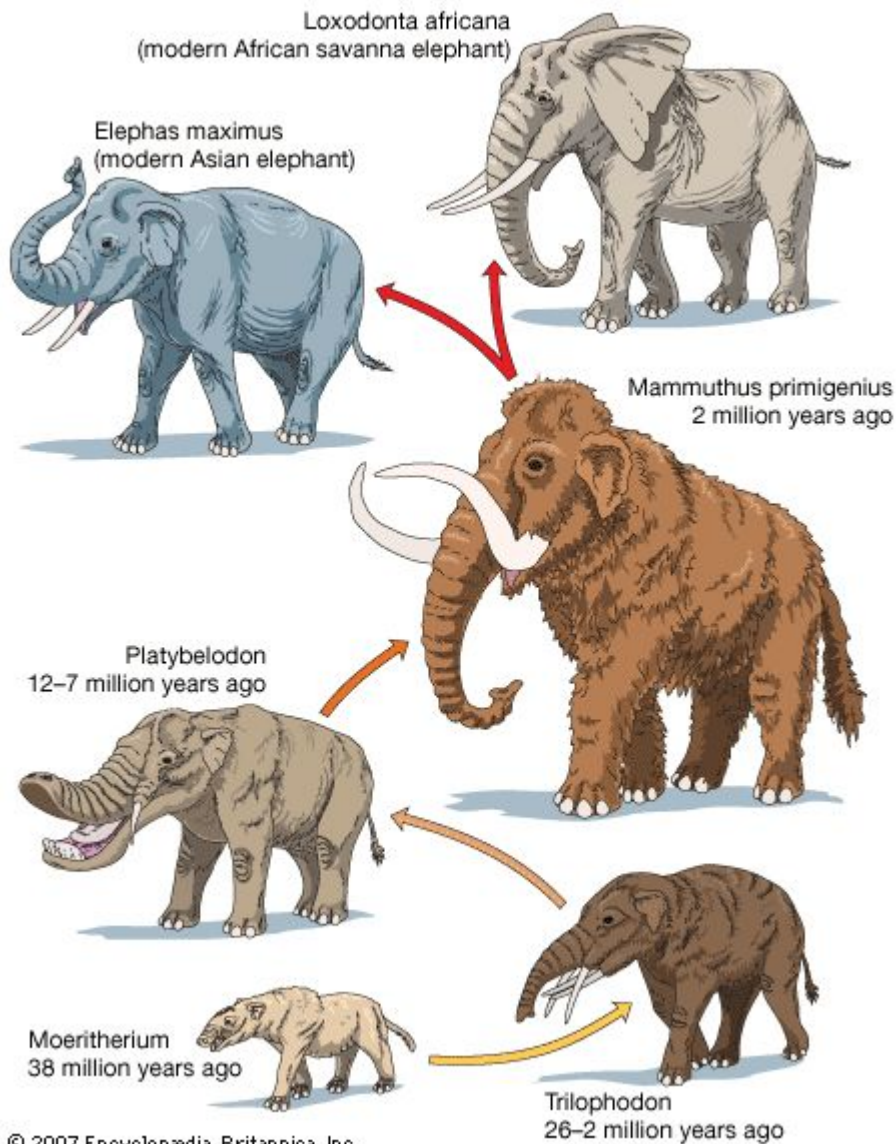


Fig. 27

<https://laelaps.wordpress.com/2007/09/13/the-branching-bush-of-horse-evolution/>

Рисунок в книге Джорджа Маккриди Прайса « Проблемы эволюции ». От Мэтью, WD 1926. « Эволюция лошади: запись и ее интерпретация » *The Quarterly Review of Biology* , Vol. 1, No. 2., pp. 139–185.

ПРИМЕРЫ





Вопрос - Ответ



23. Определить, какой эволюционный процесс изображен на схеме, что является движущими силами (факторами) данного процесса и какая форма естественного отбора

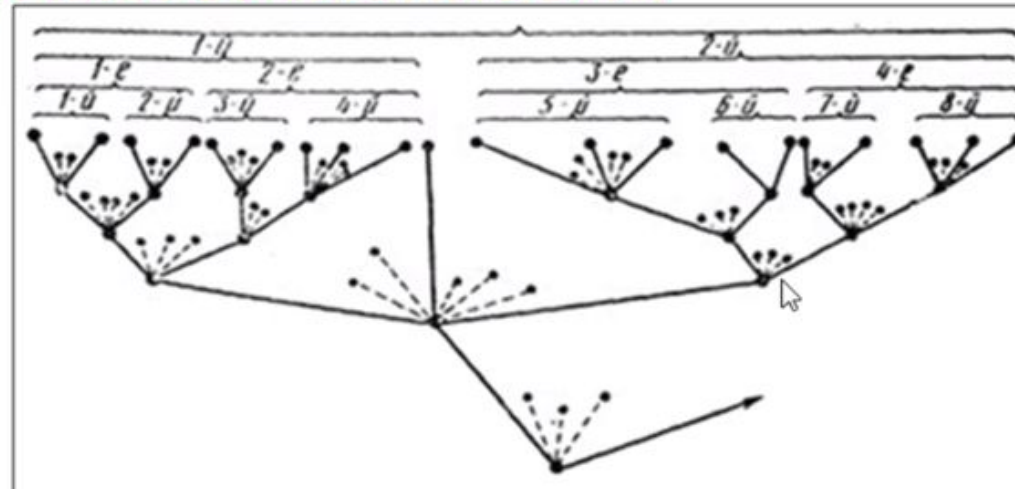


Ответ:

1) **Дивергенция**-расхождение признаков у родственных групп из-за обитания в разных условиях.

2) **Основными движущими силами эволюции являются:** наследственность, наследственная изменчивость и естественный отбор.

3) Движущий отбор действует в изменяющихся условиях, **отбирает новые признаки приспособленности.**





Задание 16 № 22299

Установите соответствие между примерами приспособленности организмов к среде обитания и названиями органов, которые у них сформировались: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИМЕРЫ ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ

- А) слуховые косточки среднего уха пресмыкающихся и человека
- Б) листья и прицветники бугенвиллии
- В) колючки барбариса и колючки ежевики
- Г) строение глаза человека и глаза осьминога
- Д) усики гороха и усики винограда
- Е) плодolistик и мегаспорофилл растения

НАЗВАНИЯ ОРГАНОВ

- 1) гомологичные
- 2) аналогичные

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е



**Прицвѣтник,
или Кроющий лист —
видоизменѣнный лист,
в пазухе которого
располагается цветок
или соцветие**



бугенвилли

д

Задание 16 № 22299

Установите соответствие между примерами приспособленности организмов к среде обитания и названиями органов, которые у них сформировались: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИМЕРЫ ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ

- А) слуховые косточки среднего уха пресмыкающихся и человека
- Б) листья и прицветники бугенвиллии
- В) колючки барбариса и колючки ежевики
- Г) строение глаза человека и глаза осьминога
- Д) усики гороха и усики винограда
- Е) плодолистик и мегаспорофилл растения

НАЗВАНИЯ ОРГАНОВ

- 1) гомологичные
- 2) аналогичные

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

1) гомологичные органы: А) слуховые косточки среднего уха пресмыкающихся и человека; Б) листья и прицветники бугенвиллии; Е) плодолистик и мегаспорофилл растения

2) аналогичные органы: В) колючки барбариса (лист) и колючки ежевики (выросты коры); Г) строение глаза человека и глаза осьминога; Д) усики гороха (лист) и усики винограда (побег)



Установите соответствие между органами животных и эволюционными процессами, в результате которых эти органы сформировались: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ОРГАНЫ ЖИВОТНЫХ

ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ПРОЦЕСС

- А) конечности пчелы и кузнечика
- Б) ласты дельфина и крылья ласты пингвина
- В) крылья птицы и бабочки
- Г) передние конечности крота и насекомого медведки
- Д) конечности зайца и кошки
- Е) глаза кальмара и собаки

- 1) дивергенция
- 2) конвергенция

ОБРАТИ ВНИМАНИЕ: ласты дельфина и крылья ласты пингвина – это гомологичные органы, но процесс – **КОНВЕРГЕНЦИЯ**