



<https://vk.com/tashkabashtannik>

<http://bashtanniknat.ucoz.ru/>

РЕШУ ЕГЭ
Образовательный портал для подготовки к экзаменам
БИОЛОГИЯ

Направления эволюции для ЕГЭ

Баштанник Н.Е.
учитель биологии высшей квалификационной категории
МБОУ СОШ № 31 имени Г.А. Бердичевского г.
Новочеркаска

Направления эволюции

**Биологический
прогресс**

**Увеличение численности
Расширение ареала
Образование новых видов**

**Биологический
регресс**

**Уменьшение численности
Сужение ареала
Вымирание видов**

Биологический прогресс:

- увеличение количества особей,
- расширение ареала,
- увеличение количества подчиненных систематических единиц (например, внутри класса увеличивается количество отрядов).

Причина: хорошая приспособленность вида к условиям окружающей среды.

Пример: крысы, тараканы, кошки.

Биологический регресс:

- уменьшение количества особей,
- сужение ареала,
- уменьшение количества подчиненных сис-единиц.

Причина: окружающая среда меняется быстрее, чем вид успевает к ней приспособливаться.

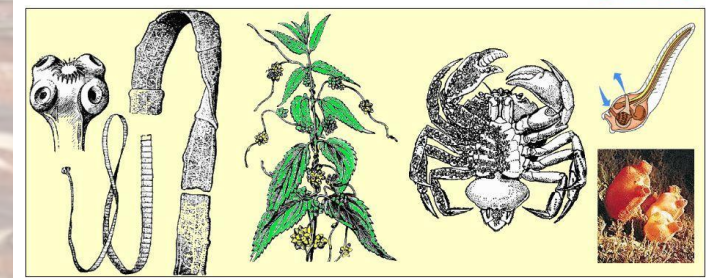
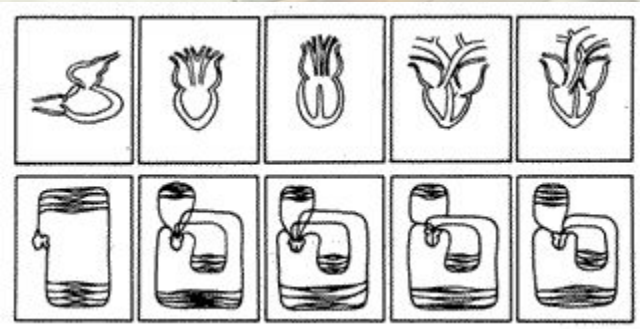
Примеры: киты, слоны, гепарды.

Пути эволюции

ароморфоз

идиоадаптация

общая дегенерация



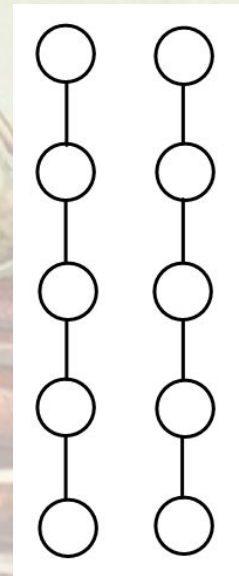
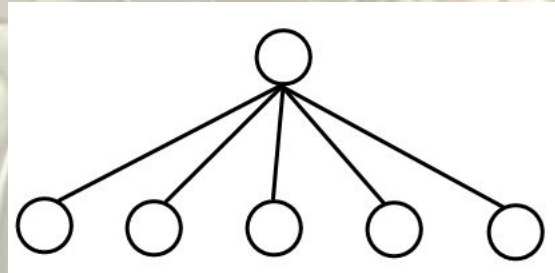
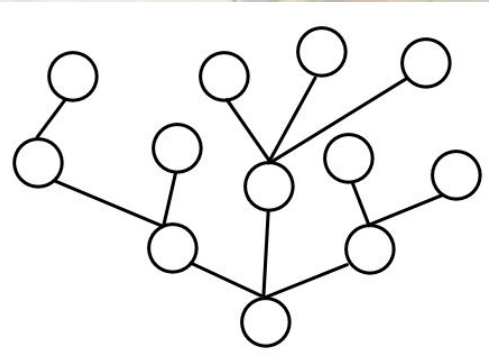
Способы эволюции

дивергенция

конвергенция

параллелизм

филетическая эволюция



Параллели

| Ниша | Плацентарные | Сумчатые |
|--------------|--|--|
| ЗМ Роющие | Крот  | Сумчатый крот  |
| Муравьед | Малый муравьед  | Сумчатый муравьед  |
| Мышь | Мышь  | Сумчатая мышь  |
| Лазающее | Лемур  | Пятнистый кукус  |
| Планирующее | Летающая белка  | Летающий кукус  |
| Кошка | Оцелот  | Сумчатая куница  |
| Волк | Волк  | Тасманийский волк  |

Конвергенц

ия

Дикобразы, ежи и ехидны относятся к совершенно разным отрядам (а ехидна так и вообще яйцекладущее млекопитающее). Да и живут в совершенно разных местах. Тем не менее конвергенция сыграла свою роль — для защиты все эти животные вырастили иголки.



Дикобраз



Ёж



Ехидна

Параллели



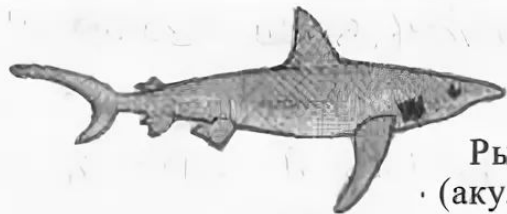
ЗМ

Ластоногие

Китообразные

Независимо друг от друга перешли к обитанию в водной среде и приобрели – ласты.

Конвергенц



Рыба
(акула)



Вымерший
«рыбоящер»
(ихтиозавр)



Млекопитающее
(дельфин)

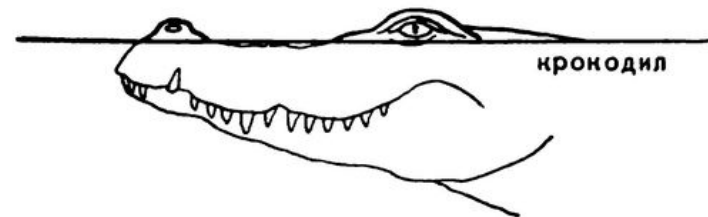


Птица
(пингвин)

*Конвергенция: сходство внешнего строения
далеких видов*



лягушка

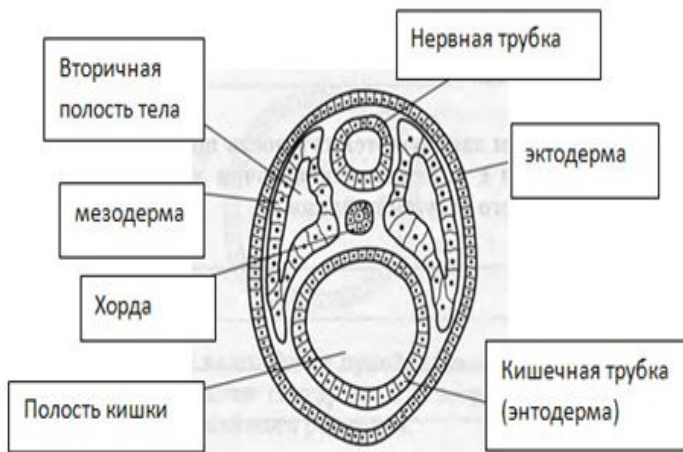


крокодил

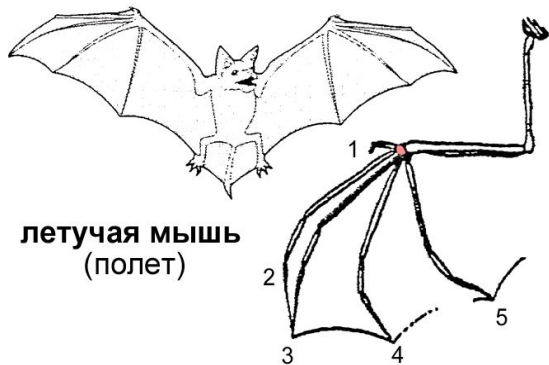


бегемот

Гомологичные органы – это органы, имеющие сходный план строения, выполняющие как сходные, так и различные функции **и развивающиеся из сходных зачатков.**

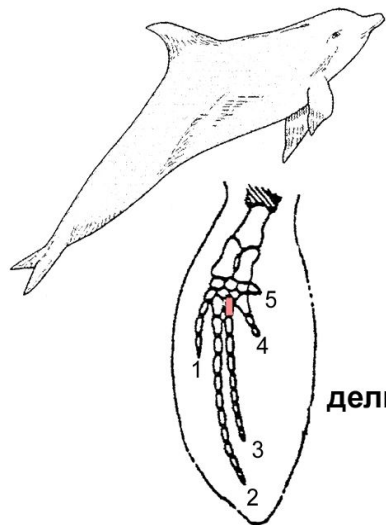


Гомологичные органы

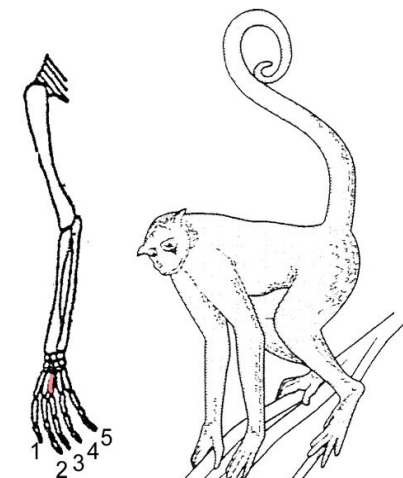
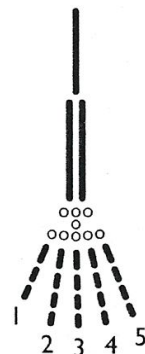


летучая мышь
(полет)

Пятипалые конечности характерны для четвероногих позвоночных. Конечности млекопитающих выполняют самые разные функции, но при этом состоят из одного и того же набора костей.



дельфин (плавание)



обезьяна
(хватание)



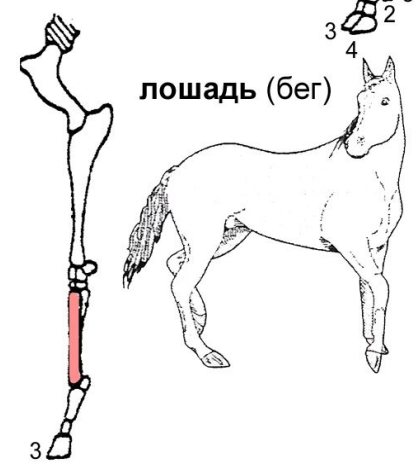
свинья (ходьба)



муравьед (разрывание)



крот (копание)



лошадь (бег)

Видоизмененные надземные побеги



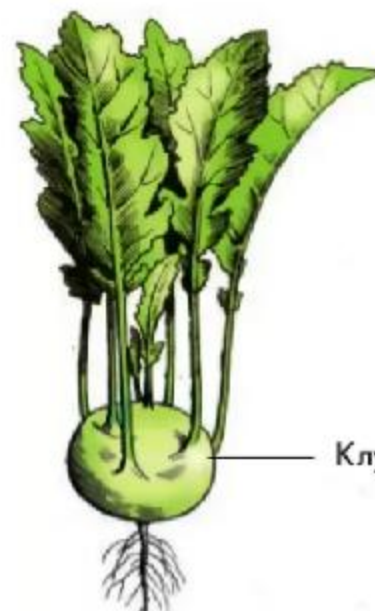
Мясистый
стебель



Колючки



Кочан



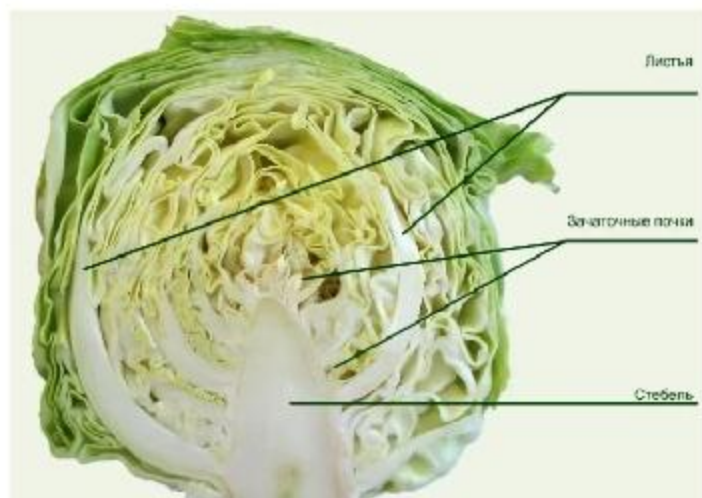
Клубень



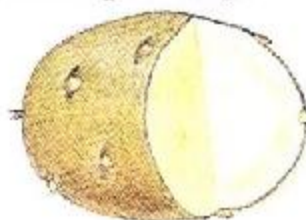
Усики



Столону



Видоизмененные побеги: 1 — клубень; 2 — луковица; 3 — корневище



1



2



3

Гомологичные органы



колючки
барбариса и
кактуса



обычный лист
сирени



насекомоядный
лист росянки

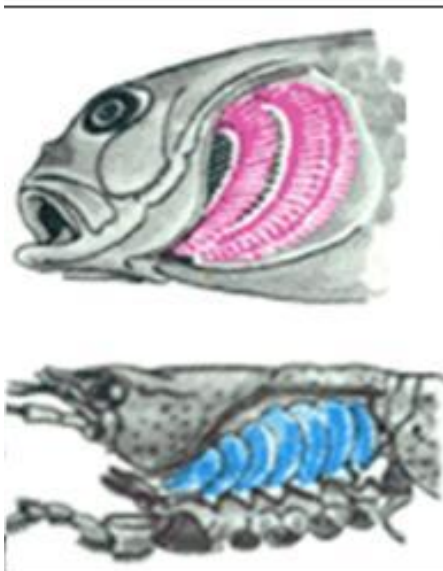


усик гороха

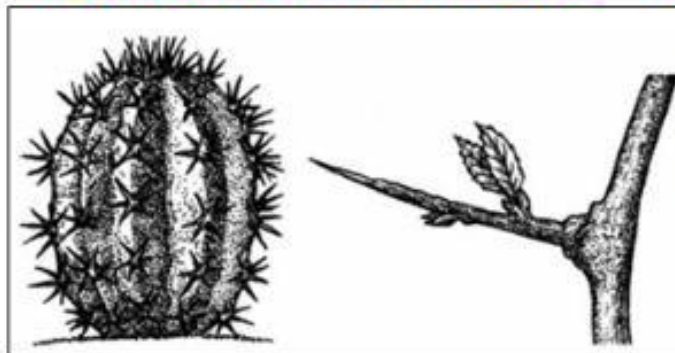
Аналогичные органы – это органы, выполняющие одинаковые функции, но имеющие разное строение и **происхождение**.



Аналогичные органы



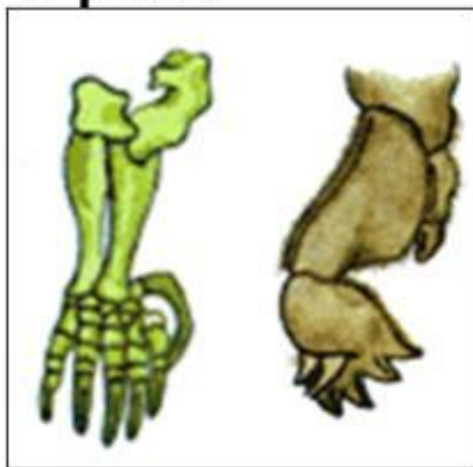
Жабры рыбы и рака



Колючки кактуса и боярышника



Крылья бабочки, птицы и летучей мыши



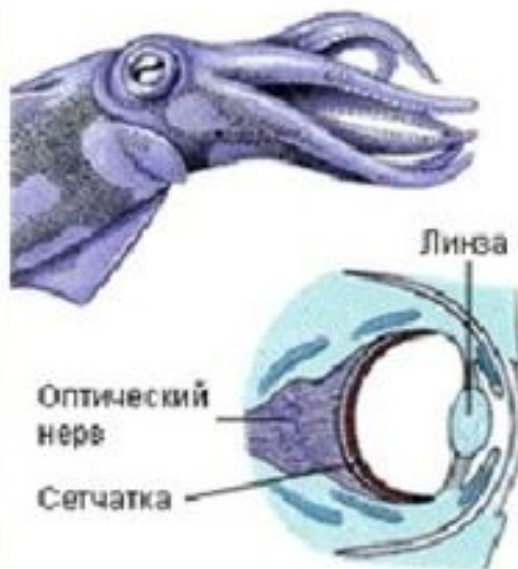
Копательные конечности крота и медведки



Усики гороха и винограда

Аналогичные органы

Строение глаз позвоночных и головоногих моллюсков – пример конвергенции.



Моллюск



Лягушка

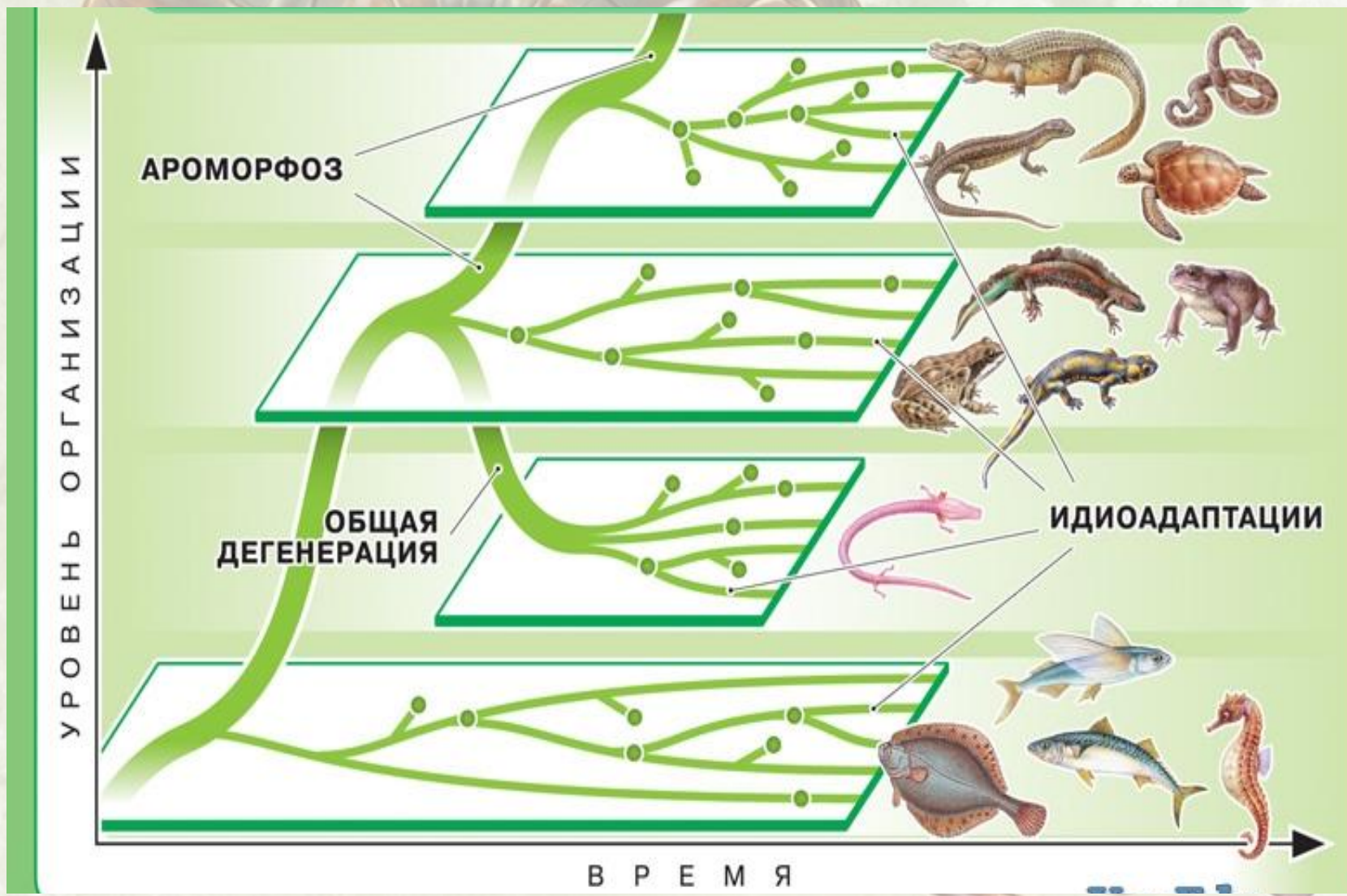


Аналогичные органы

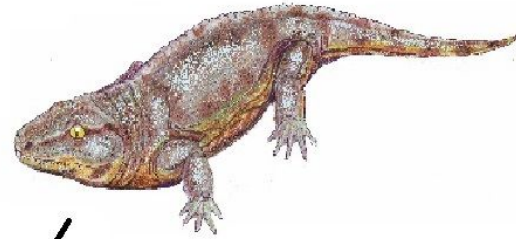


Бивни слона – резец
Бивни моржа - клык

Соотношение путей эволюции (по А.Н. Северцову)

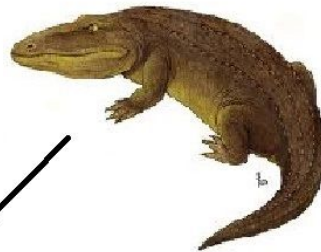


сеймурия - переходная форма между амфибиями и рептилиями



ароморфоз

стегоцефал



ароморфоз



ихтиостега

идиоадаптация

идиоадаптация

идиоадаптация

червяга



лягушка



тритон



Ароморфоз

Ароморфоз — прогрессивное эволюционное изменение строения, приводящее к общему повышению уровня организации организмов. Ароморфоз — это расширение жизненных условий, связанное с усложнением организации и повышением жизнедеятельности. Ароморфоз — один из путей биологического прогресса, для которого характерны крупные эволюционные изменения. В результате ароморфоза образуются новые типы, классы, отряды.

Важнейшие ароморфозы

Самые важные для всего органического мира ароморфозы это:

- ✓ **Возникновение ядер и органелл в живых клетках.** Так, помимо прокариот, на Земле появились еще и эукариоты, к которым относятся все организмы, кроме бактерий и архей.
- ✓ **Образование специализированных клеток,** способных выполнять разные функции. Так, возникли многоклеточные существа, у которых со временем появились органы, ткани и целые системы.
- ✓ **Появление полового размножения.** Это позволило увеличить генетическое разнообразие и создать более гибкие к изменениям среды организмы.

Ссылка:

<https://www.syl.ru/article/411012/aromorfoz---eto-chto-takoe-rol-i-znachenie-aromorfozov-v-evolyutsii>

По эрам:

<https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/etapy-evoliucii-biosfery-i-cheloveka-287166/razvitie-zhizni-na-zemle-287168/re-73e0097f-834c-4b62-a774-c68cc3c00356>

| Эра, период | | Животный мир (фауна) | Растительный мир (флора) |
|----------------|------------|--|---|
| Кайнозойская | Антропоген | Появление человека | |
| Мезозойская | Мел | | Возникновение цветка и плода (покрытосеменные) |
| | Юра Триас | Четырехкамерное сердце, полное разделение артериального и венозного кровотоков, теплокровность (птицы, млекопитающие) | |
| Палеозойская | Пермь | Внутреннее оплодотворение, накопление желтка в яйцеклетке, размножение вне воды, ороговение кожи (пресмыкающиеся) | Образование семени, появление пыльцевой трубки (семенные папоротники, голосеменные) |
| | Девон | Преобразование плавников в конечности, плавательных (воздушных) пузырей — в легкие, выход на сушу первых позвоночных (стегоцефалы) | Расчленение тела на органы: корень, стебель, лист (высшие споровые) |
| | Силур | Расчленение тела на отделы (голова, туловище, хвост), образование у позвоночных челюстей и поясов конечностей (рыбы) | Выход растений на сушу (псилофиты), дифференциация тела на ткани |
| Протерозойская | | Двусторонняя симметрия, хорда, вторичная полость тела | |
| | | Половой процесс, морфологически оформленное ядро (эукариоты), многоклеточность | |
| Архейская | | Фотосинтез, аэробное дыхание | |

Список крупнейших ароморфозов у животных и растений в ходе эволюции

| Ароморфозы у растений | Ароморфозы у животных |
|---|---|
| 1. Появление автотрофного питания | 1. Многоклеточность |
| 2. Способность к фотосинтезу | 2. Лучевая симметрия |
| 3. Наличие специальных фотосинтетических пигментов | 3. Возникновение 2х зародышевых листков (эктодермы, энтодермы) |
| 4. Появление органоидов — хроматофоров | 4. Нервная система — диффузного типа |
| 5. Половое размножение | 5. Двусторонняя симметрия |
| 6. Появление клеточной стенки из 2х слоев: целлюлозного и пектинового | 6. Появление 3го зародышевого листка — мезодермы |
| 7. Чередование полового и бесполого поколений | 7. Появление первичной полости тела |
| 8. Появление тканей | 8. Появление вторичной полости тела (целом) |
| 9. Разделение тела на стебель и листообразные пластинки | 9. Дыхательная система — жабры |
| 10. Появление половых органов — мужских (антеридии), женских (архегии) | 10. Возникновение нервной системы — окологлоточное нервное кольцо и нервные стволы |
| 11. Появление корня | 11. Расчленение тела на голову, грудь, брюшко |
| 12. Возникновение оплодотворения, не связанного с водой | 12. Возникновение наружного хитинового скелета |
| 13. Возникновение семени | 13. Членистые конечности у насекомых |
| 14. Появление шишки — видоизмененного побега | 14. Развитие с личиночной стадией (полное, неполное) |
| 15. Возникновение семенных зачатков | 15. Возникновение хорды |
| 16. Возникновение хвои | 16. Дыхательная система — легкие развиваются как парные выпячивания задней части глотки |
| 17. Возникновение семенных зачатков, из которых после оплодотворения развиваются семена | 17. Дифференциация мускулатуры |

https://lidijavk.ucoz.ru/publ/k_urokam_biologii/osnovnye_ aromorfozy_v_ehvoljucii_rastenij_i_zhivotnykh/3-1-0-48 если нужно по группам растений и животных

У высших позвоночных, например, наблюдается следующая цепь ароморфозов:

1) **Разделение сердца** на правую и левую половины и **дифференцировка** двух кругов кровообращения. Одновременно: **увеличение рабочей ёмкости легких**.

Следствия: более совершенное окисление крови и обильное снабжение органов кислородом, интенсификация функций органов.

2) **Дифференцировка** и специализация органов пищеварения.

Следствия: более полное использование пищевых веществ, интенсификации обменных процессов, общее улучшение питания. Общее повышение активности жизнедеятельности (1, 2)

3) **Возникновение теплокровности**. Усиление активности двигательных (локомоторных) органов.

4) **Усовершенствование конструкции локомоторных органов**, соответствующее усилению их активности.

5) **Усложнение головного мозга** и обострение органов чувств, развитие реакций поведения, в особенности — разумного типа, как **ответов на быструю смену обстановки**.

Все эти ароморфозы взаимно связаны. Конструктивно совершенные органы движения не имели бы значения без общего повышения активности; высокое развитие мозга и органов чувств было бы биологической нелепостью без высокой активности и совершенных органов движения и т. п. Теплокровность также связана с рядом особенностей — развитием пера или волоса, препятствующих отдаче тепла, с другой стороны, приспособлениями к саморегуляции тепла и т. д.

Логика ответа... часть С

У примитивных рептилий имелись следующие ароморфозы:

- 1) прогрессивные изменения в строение сердца,
- 2) увеличение легких (усиление окислительной функции),
- 3) интенсификации, локомоторных органов.

К этим основным ароморфозам у рептилий позднее присоединяются еще следующие:

- 4) развитие роговой чешуи (защита против высыхания).
- 5) развитие плотной яичевой скорлупы (защита от высыхания в условиях наземной среды),
- 6) развитие зародышевых оболочек и
- 7) большие запасы желтка в яйце.

Все эти особенности позволили рептилиям укрепиться в новой среде, освободиться от обязательных связей с водной средой, проникнуть в сухие местообитания.

Источник: <https://www.activestudy.info/aromorfozy/> © Зооинженерный факультет МСХА

ОБЩАЯ Дегенерация

исчезновение органа или системы органов, не нужных в новых условиях. Происходит при переходе **к сидячему, подземному/пещерному** и **паразитическому** образу жизни.

Например: у аскариды хуже, чем у свободноживущих нематод, развиты нервная система и органы чувств.

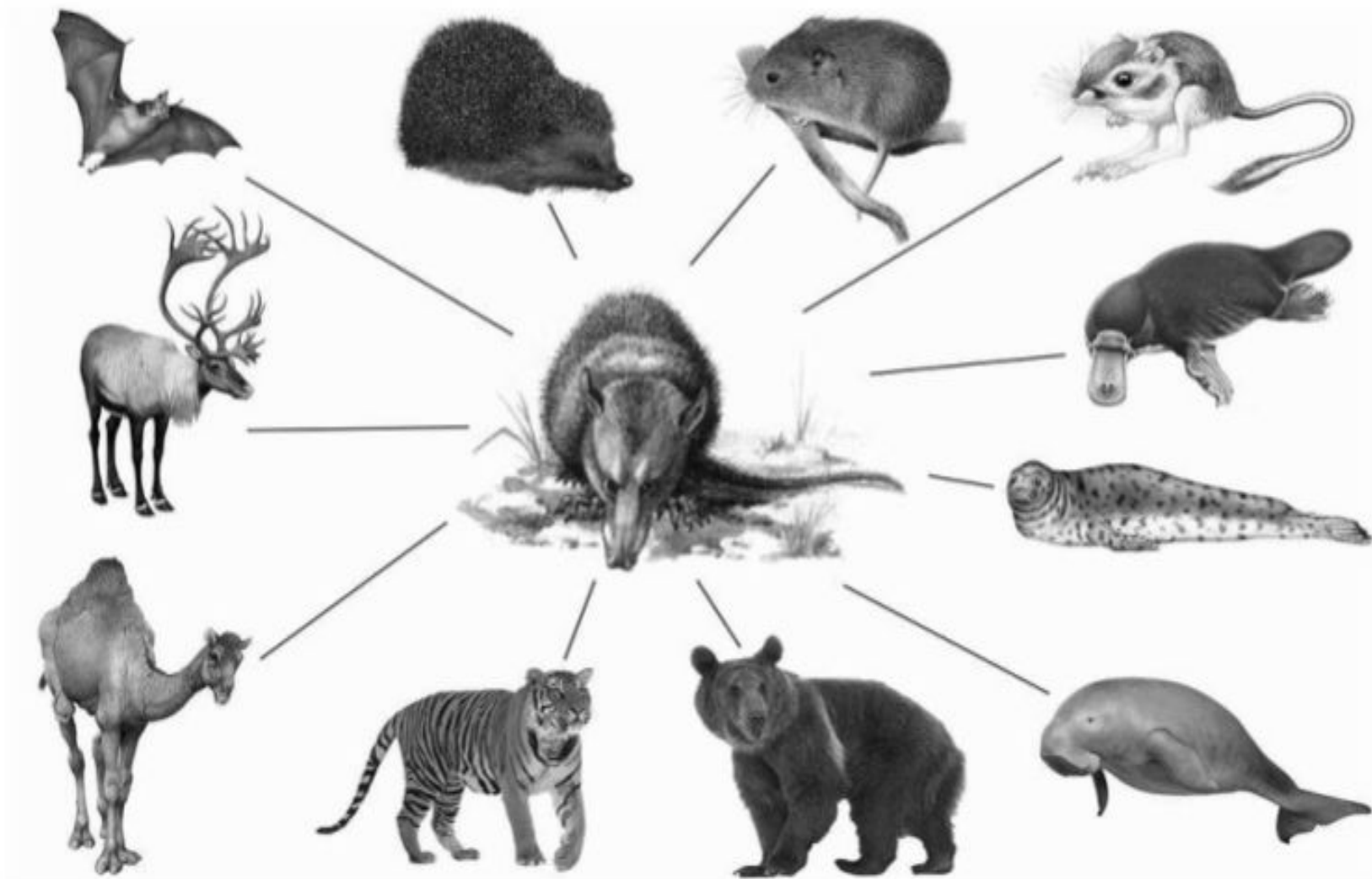
Идиоадаптация

- небольшое изменение (в тестах выбираем изменение самой маленькой систематической единицы)
- полезное только в одних определенных условиях
- приводит к появлению небольших систематических единиц (видов, родов)

Например: приспособление цветка к опылению муравьями, расчленяющая окраска шерсти у зебры, появление ластообразной конечности у китов.

Идиоадаптации

Жизнь в разных средах привела к появлению у представителей различных отрядов млекопитающих различных идиоадаптаций.



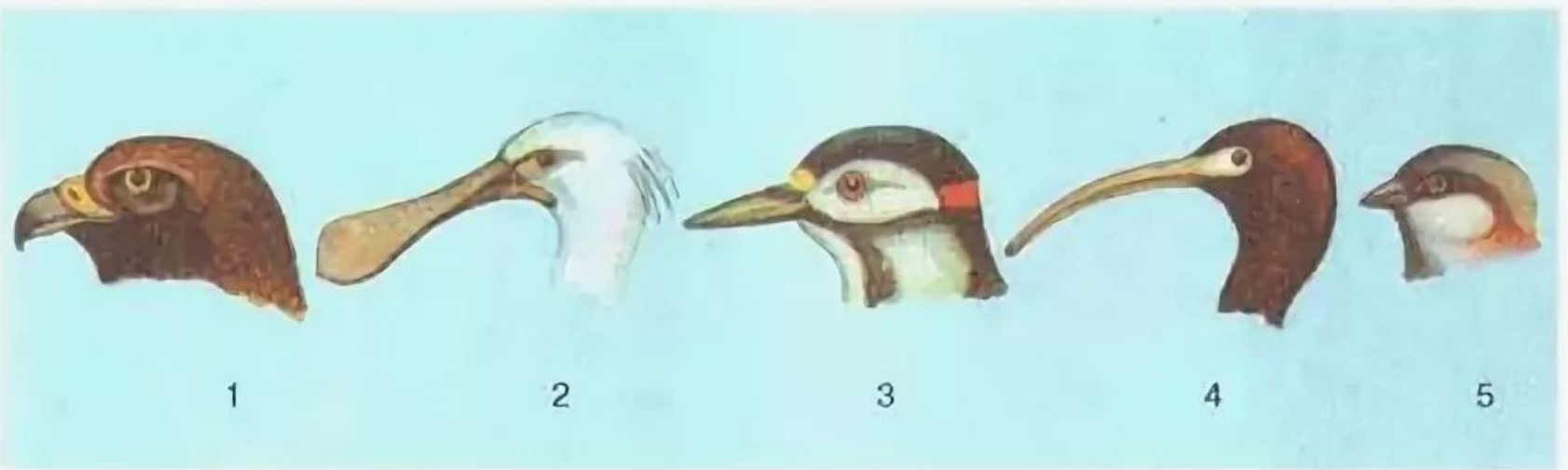


Рис. 68. Идиоадаптация у птиц — приспособление к питанию разной пищей отражает форма клюва: 1 — сокол (мясо); 2 — колпица (рачки); 3 — дятел (личинки древесных насекомых); 4 — каравайка (водные насекомые); 5 — воробей (зерно)

Приспособленность



морфологическая

этологическая

физиологическая

биохимическая

Морфологические приспособления

- форма тела
- покровительственная окраска
- расчленяющая окраска
- предостерегающая окраска
- маскировка
- мимикрия
- средства пассивной защиты



Этологические приспособления

- Приспособительное поведение (замирание, угрожающая поза, запасание корма)
- Брачное поведение
- Избегание хищников
- Миграции
- Приобретение этологических приспособлений животными
- Забота о потомстве



Происхождение приспособлений

Мутации,
комбинации

Борьба за
существование

Естественный
отбор



Идиоадаптации

- это анатомо-морфологические адаптации, обеспечивающие приспособленность к определенным условиям обитания. При этом организмы не испытывают ни значительного усложнения, ни упрощения уровня организации: одни органы дифференцируются далее, другие – теряют свое значение и редуцируются. Соответственно, и энергия жизнедеятельности остается на прежнем уровне.

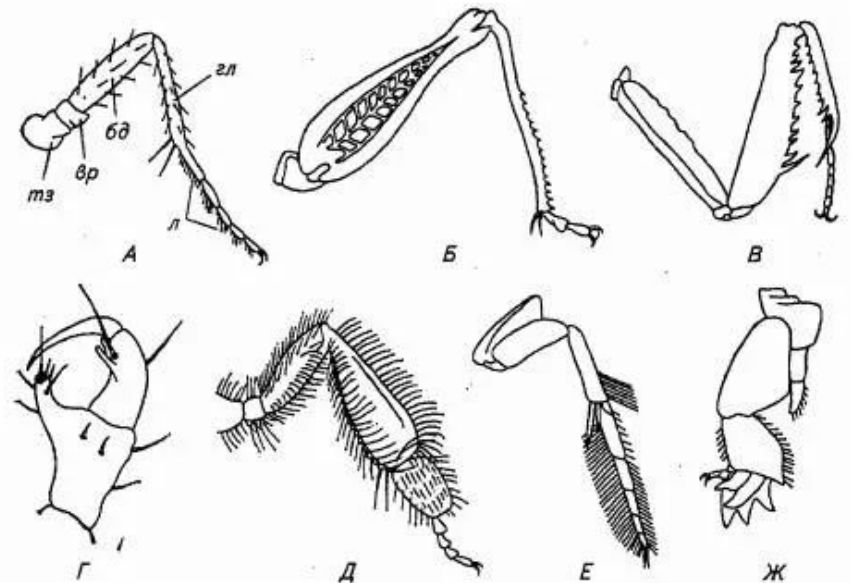
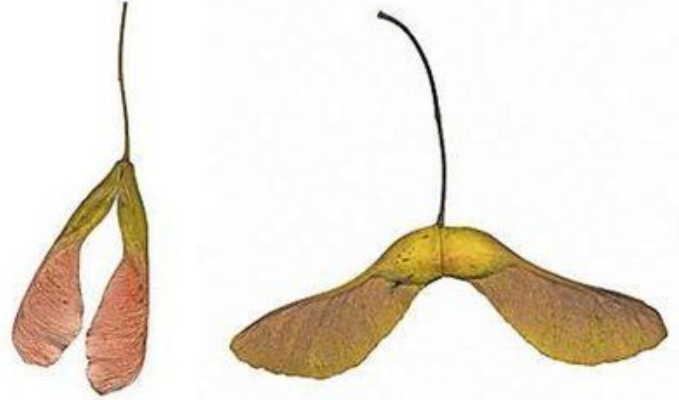


Рис. 34. Различные типы ног насекомых (по разным авторам):

А – ходильная нога: тз – тазик; вр – вертлуг; бд – бедро; гл – голень; л – лапка; Б, В, Г, Д, Е, Ж – соответственно прыгательная, хватательная, прицепная, собирательная, плавательная, копательная нога



Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания биологического регресса в эволюции амурского тигра. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- (1) Амурский тигр занесён в Красную книгу, поскольку его численность сокращается. (2) Он обитает в лесах Дальнего Востока, имеет небольшой раздробленный ареал. (3) Особи этого вида имеют красивую шерсть, из-за чего длительное время являлись объектом охоты. (4) Снижение численности привело к снижению рождаемости и повышению смертности амурского тигра. (5) Питается копытными животными и другими крупными травоядными. (6) Амурский тигр – родственник бенгальскому тигру.

Установите соответствие между признаком птиц и направлением эволюции, в результате которого этот признак сформировался:

1) ароморфоз, 2) идиоадаптация

А) четырёхкамерное сердце

Б) окраска оперения

В) теплокровность

Г) наличие перьевого покрова

Д) лапы у пингвинов

Е) длинный клюв у птиц болот

121221

Установите соответствие между признаком птиц и направлением эволюции, в результате которого этот признак сформировался:

1) ароморфоз, 2) идиоадаптация

- А) Роющие лапы крота
- Б) Редукция пальцев на ногах копытных
- В) Возникновение полового размножения
- Г) Появление шерсти у млекопитающих
- Д) Развитие плотной кутикулы на листьях растений, обитающих в пустыне
- Е) Мимикрия у насекомых

221122

Установите соответствие между признаком птиц и направлением эволюции, в результате которого этот признак сформировался:

1) ароморфоз, 2) идиоадаптация

- А) цветок и плод у покрытосеменных растений
- Б) наличие плавательных перепон у водоплавающих птиц
- В) четырехкамерное сердце у птиц
- Г) колючки у кактуса
- Д) обтекаемая форма тела кита
- Е) двойное оплодотворение у цветковых растений

121221

Установите соответствие между признаком птиц и направлением эволюции, в результате которого этот признак сформировался:

1) ароморфоз, 2) идиоадаптация

А) обтекаемая форма тела рыб

Б) появление анального отверстия у человеческой аскариды

В) триплоидный эндосперм семени цветковых растений

Г) широкие роющие конечности медведки

Д) различные типы цветков покрытосеменных, приспособленные к опылению ветром, насекомыми

Е) длинный корень верблюжьей колючки

122111

Установите соответствие между признаком птиц и направлением эволюции, в результате которого этот признак сформировался:

1) ароморфоз, 2) идиоадаптация

А) альвеолярные лёгкие у млекопитающих

Б) уменьшение количества пальцев у лошадей

В) мелкие цветки в соцветии одуванчика

Г) двойное оплодотворение у цветковых растений

Д) восковой налёт на хвоинках у голосеменных

Е) узкие длинные крылья у ласточек и стрижей

Установите соответствие между признаком птиц и направлением эволюции, в результате которого этот признак сформировался:

1) ароморфоз, 2) идиоадаптация, 3)
дегенерация

А) появление фотосинтеза

Б) утрата корней, хлорофилла и листьев у раффлезии

В) появление псилофитов

Г) приспособленность к опылению мухами

Д) появление корнеплода у моркови

Е) появление плодов

131221

Установите соответствие между признаком птиц и направлением эволюции, в результате которого этот признак сформировался:

1) ароморфоз, 2) идиоадаптация, 3)
дегенерация

А) появление цветка

Б) образование органов и тканей у растений

В) появление термофильных бактерий

Г) атрофия корней и листьев у повилики

Д) специализация некоторых растений к определенным опылителям

Е) утрата ленточными червями пищеварительной системы

112323

<https://youtu.be/jy9SE6rg4IA>

- Видеоразбор Баштанник Н.Е.: «Повторяем к ЕГЭ - конвергенцию /дивергенцию, а также аналогичные и гомологичные органы»
<https://youtu.be/40qyouhtwig>
- Видеоразбор Баштанник Н.Е.: «ФОРМЫ отбора» <https://youtu.be/V1M-Eh5F-ww>
Ссылка на видео-разбор Направления эволюции: <https://youtu.be/3TciLSsLKHQ>