

ЗАКОНОМЕРНОСТИ МАКРОЭВОЛЮЦИИ

Данные систематики, палеонтологии, сравнительной анатомии, эмбриологии и др. биологических дисциплин дают возможность с большой точностью восстановить ход эволюционного процесса на надвидовом уровне.

Типы эволюционного процесса

Типы
эволюционн
ого
процесса

Дивергенция

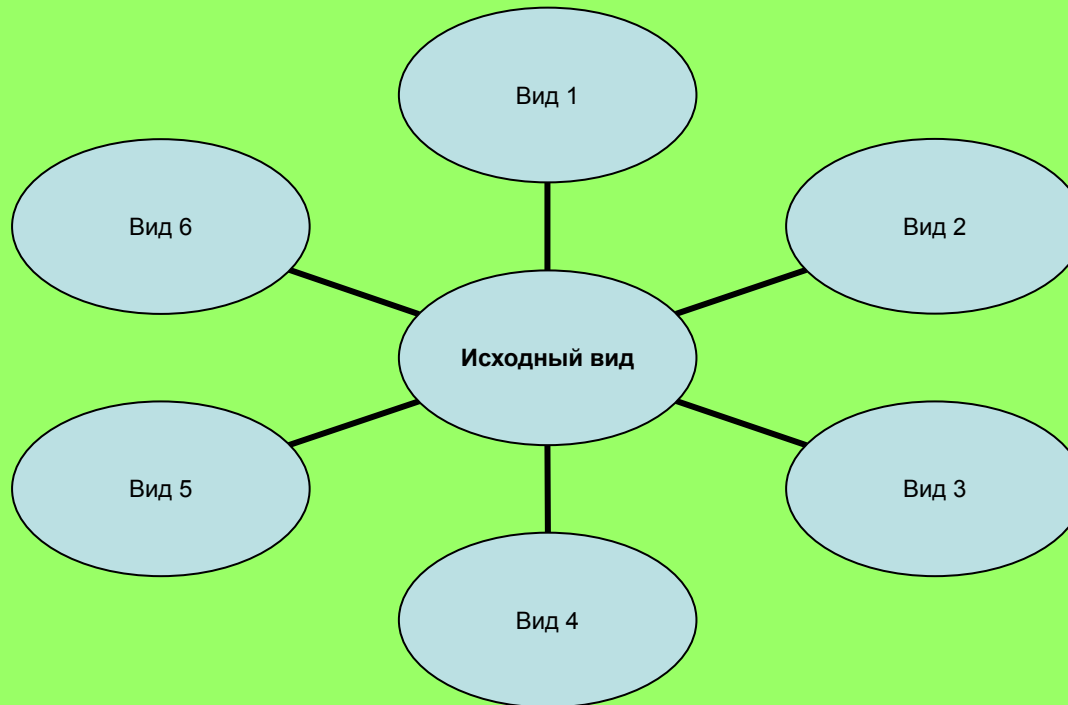
Конвергенци
я

Параллелиз
м

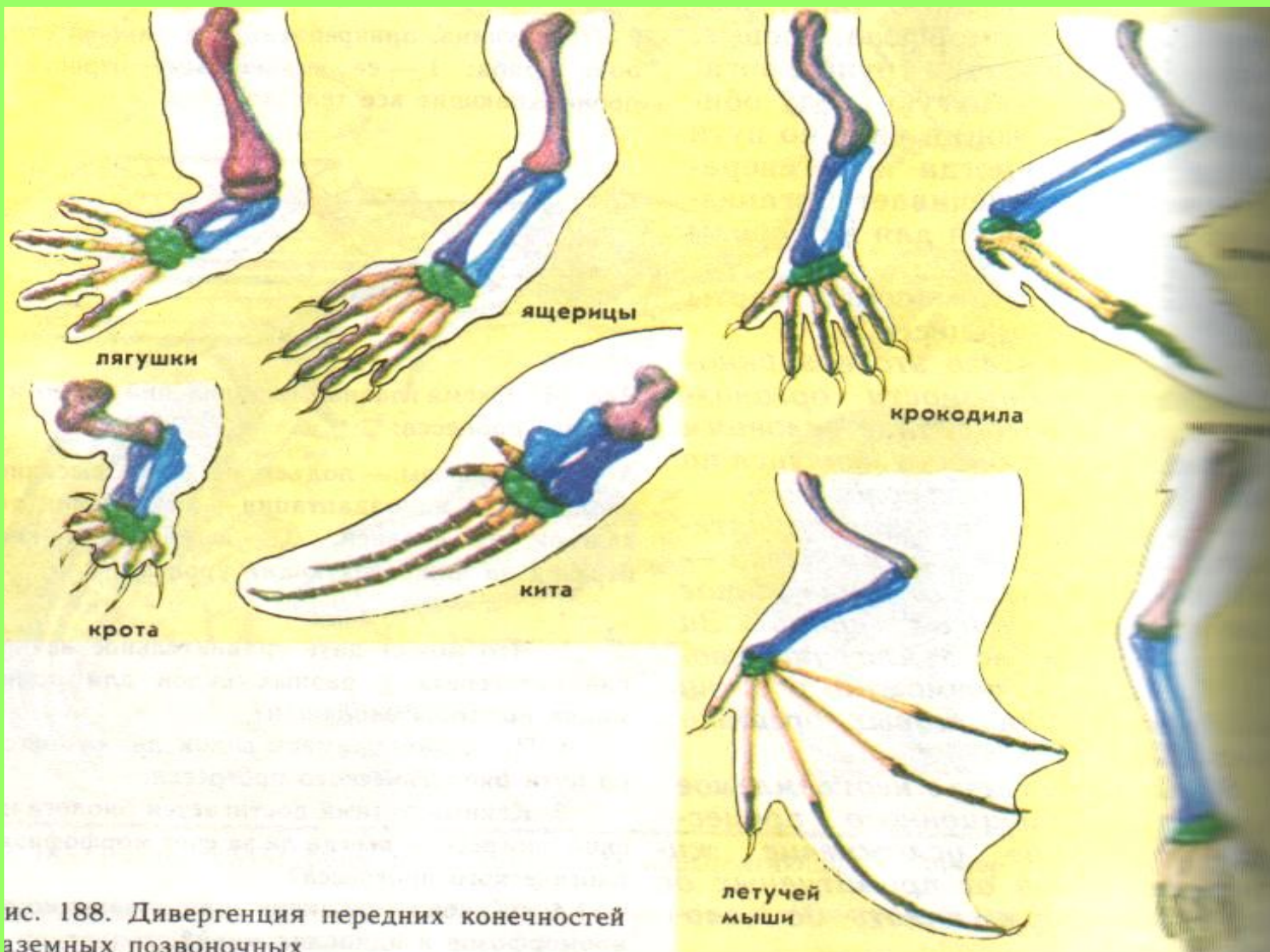
Филетическ
ая
эволюция

Дивергенция

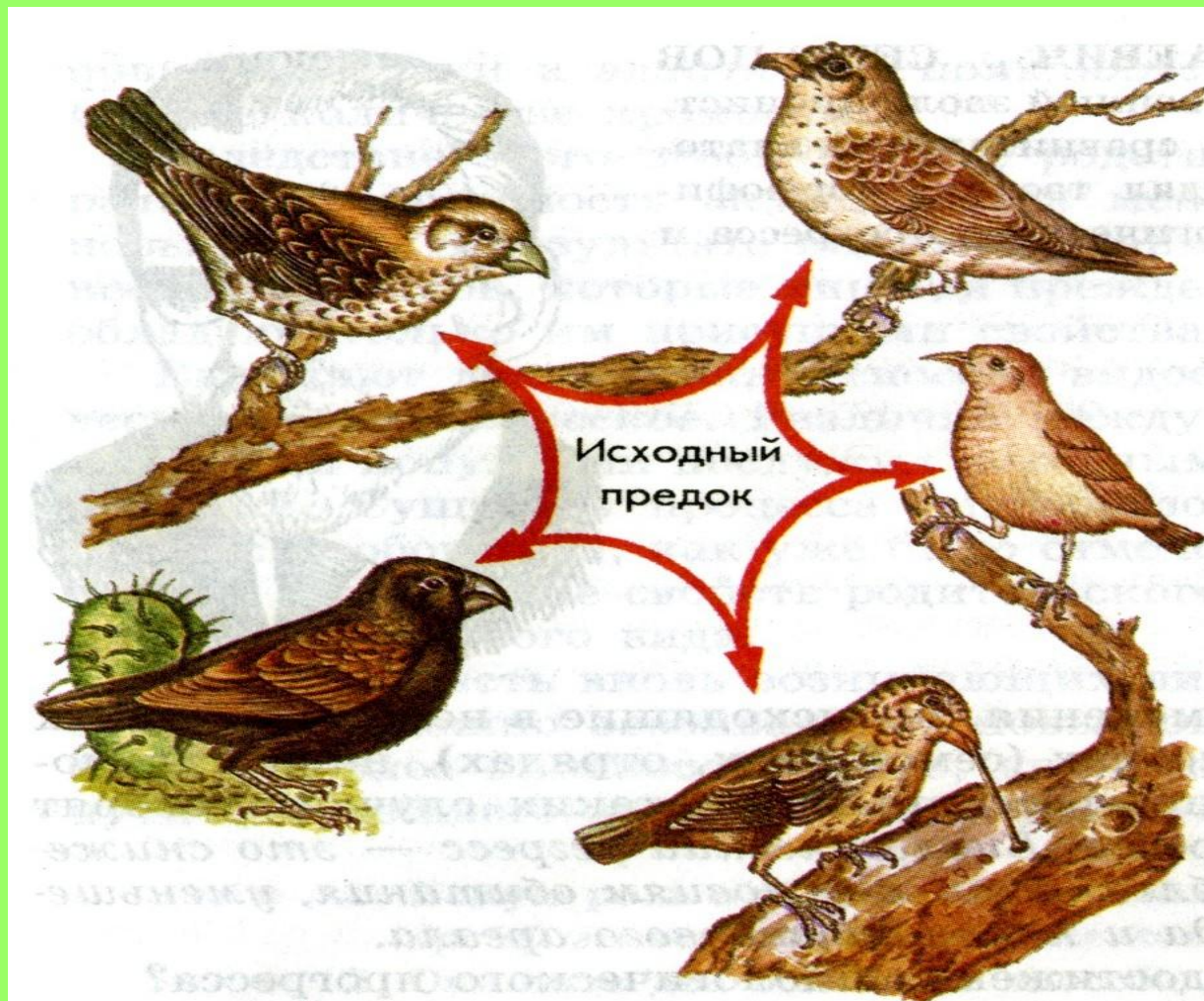
- Дивергенция – расхождение признаков в процессе эволюции, приводящее к образованию новых таксонов от общего предка.



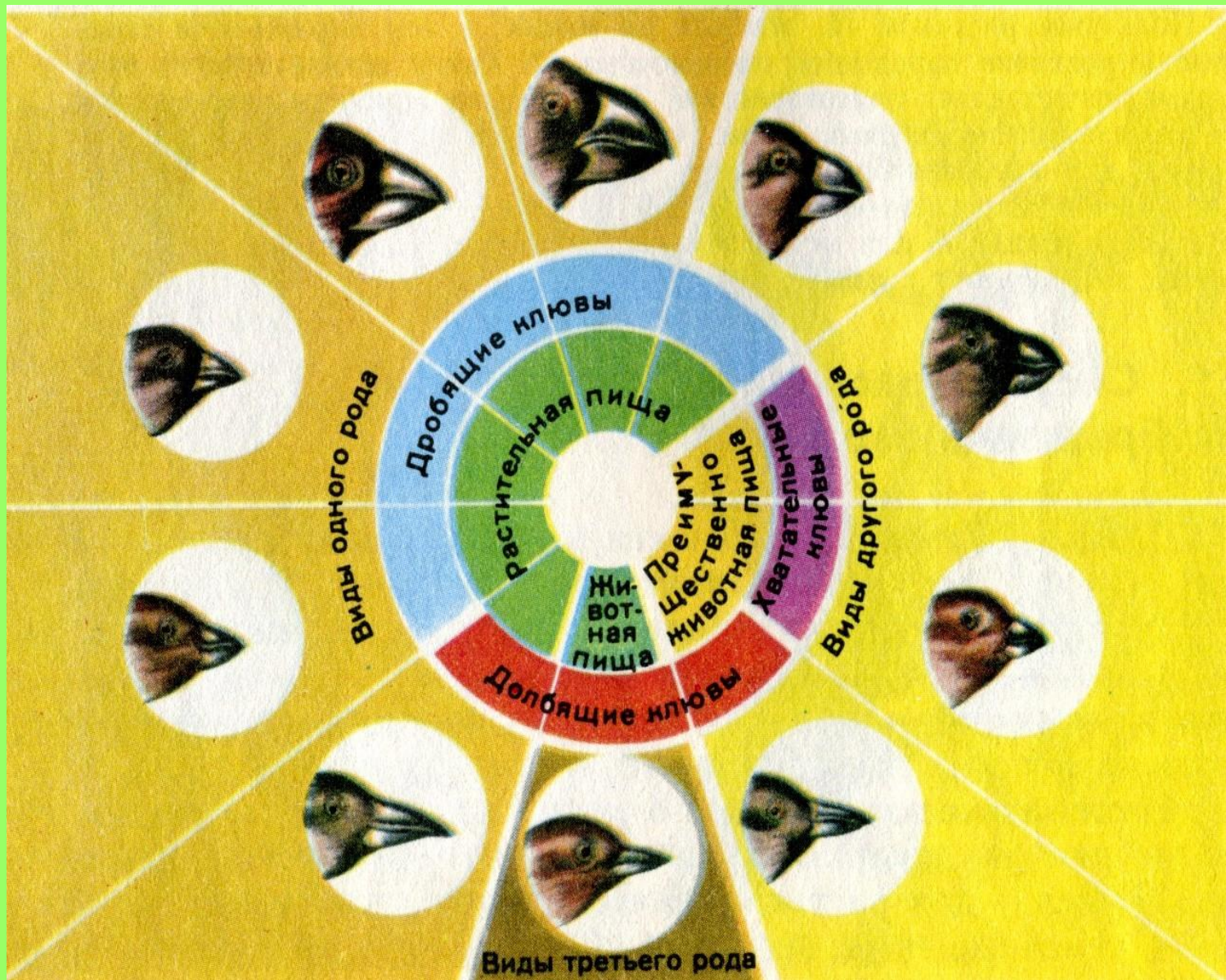
- Возникает у генетически близких форм в результате их приспособления к различным условиям.
- Образуются **гомологичные органы** – органы, имеющие общее происхождение и сходные по строению, но выполняющие разные функции.
- Например, изменение передних конечностей позвоночных животных в связи с выходом на сушу в зависимости от образа жизни; новые функции жаберных дуг в связи с переходом на воздушное дыхание и т.д.



ис. 188. Дивергенция передних конечностей
аземных позвоночных



Разнообразие вьюрков на Галапагосских островах





Большой земляной выюрок
ест твердые семена



Зяблик-славка ест
насекомых



Дятловый древесный зяблик ест
насекомых



Большой древесный
зяблик ест насекомых
и семена



Остроклювый земля-
ной зяблик ест семена,
насекомых

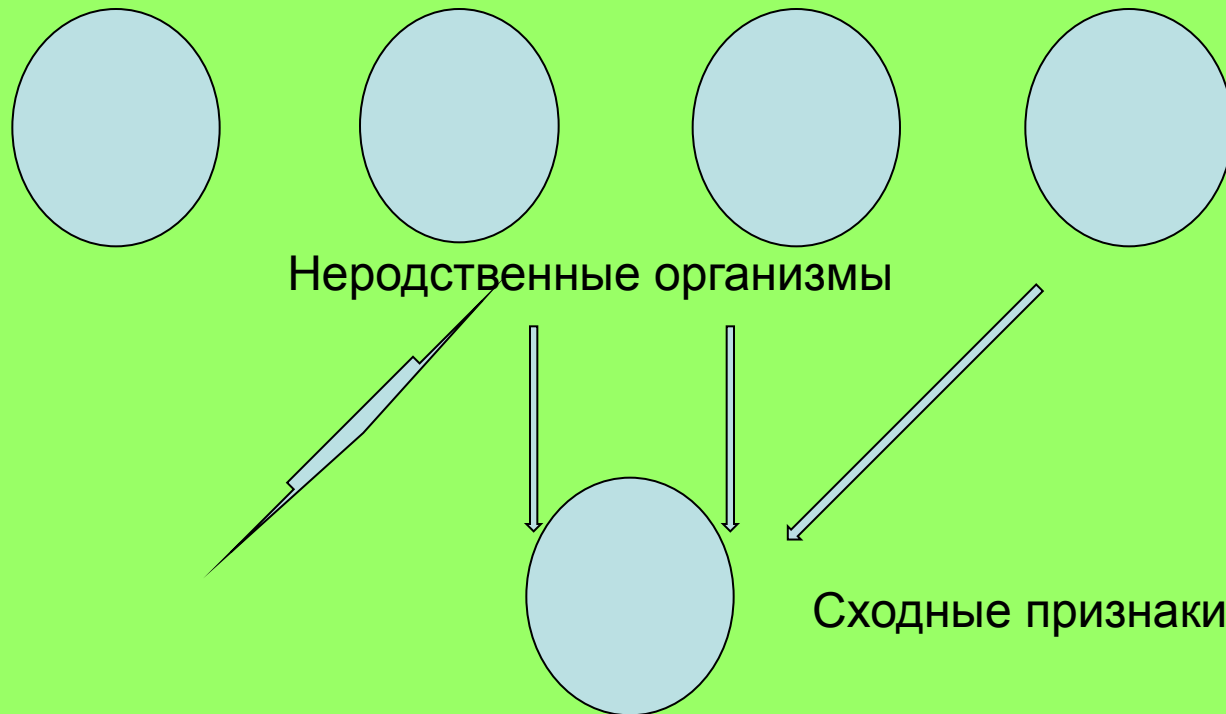


Большой кактусовый земляной
зяблик ест кактусы

Форма клюва у различных видов зябликов
зависит от характера пищи

Конвергенция

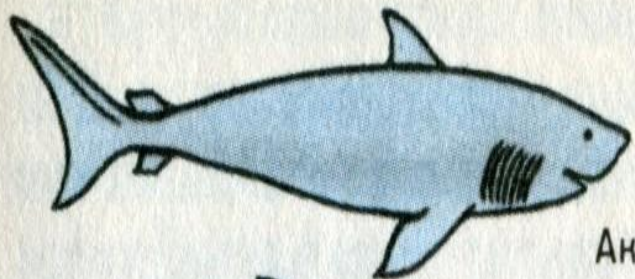
Конвергенция – независимое возникновение сходных признаков у неродственных организмов



- Возникает при заселении разными видами сходных мест обитания.
- Образуются **аналогичные органы** – органы, выполняющие одинаковые функции, но разные по строению и происхождению.
- Например, жабры рака и рыбы; плавники акулы и дельфина; роющие конечности крота и медведки; крылья бабочки и летучей мыши и т.п.

У ВОДНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ

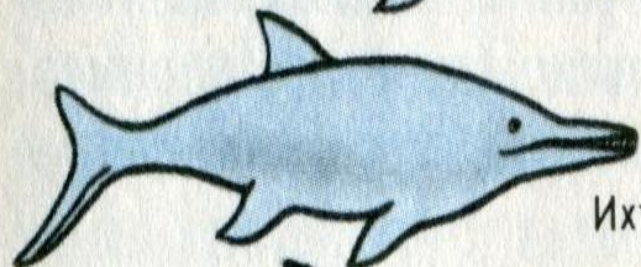
У РОЮЩИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ



Акула



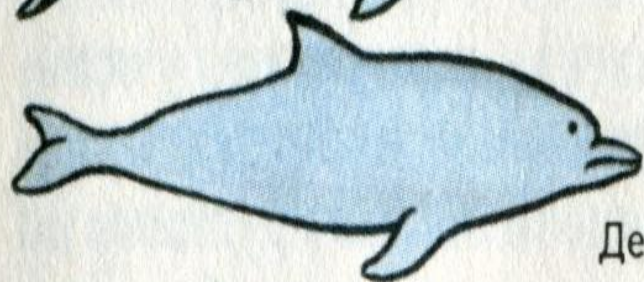
Сумчатый крот



Ихтиозавр

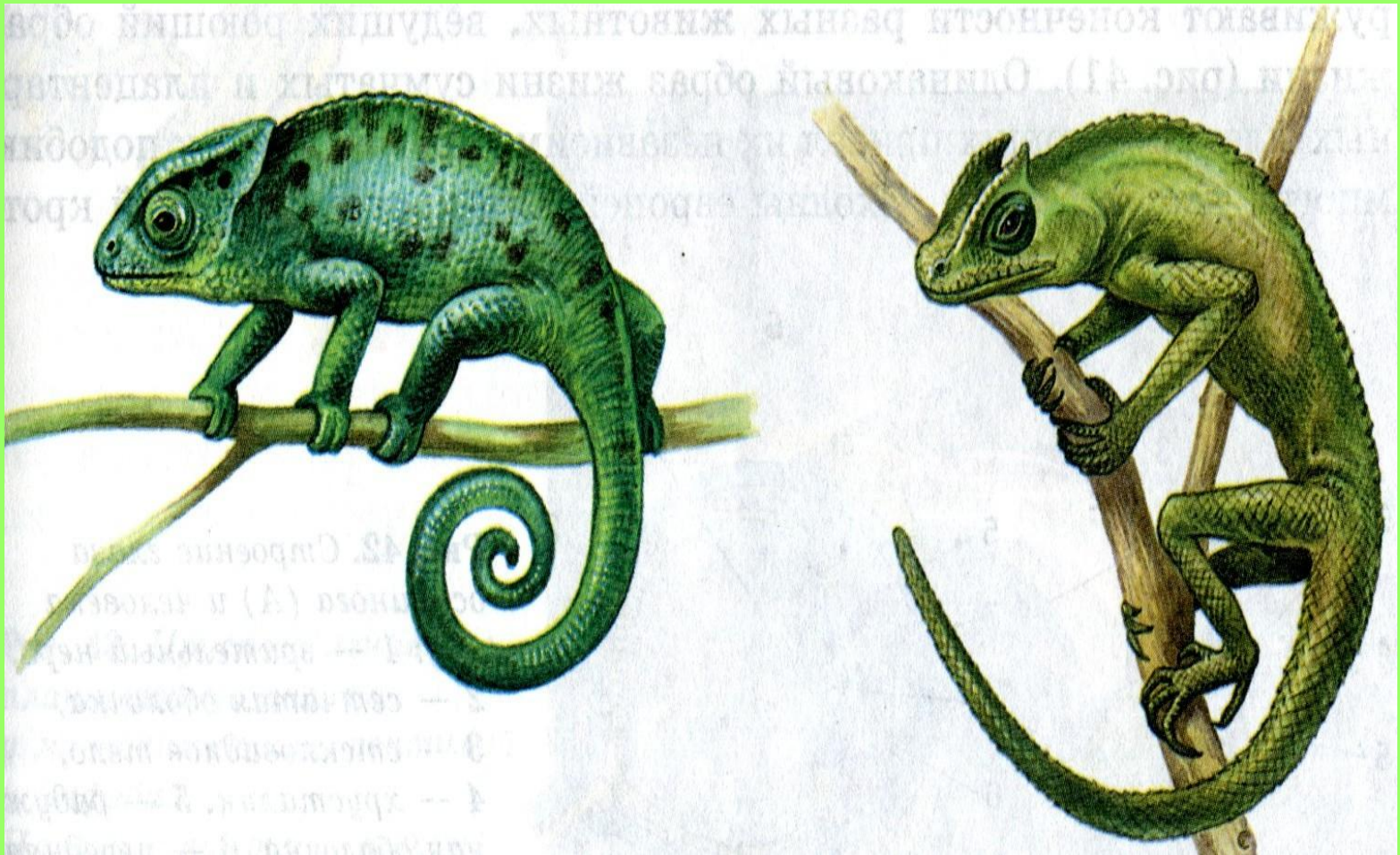


Крот обыкновенный

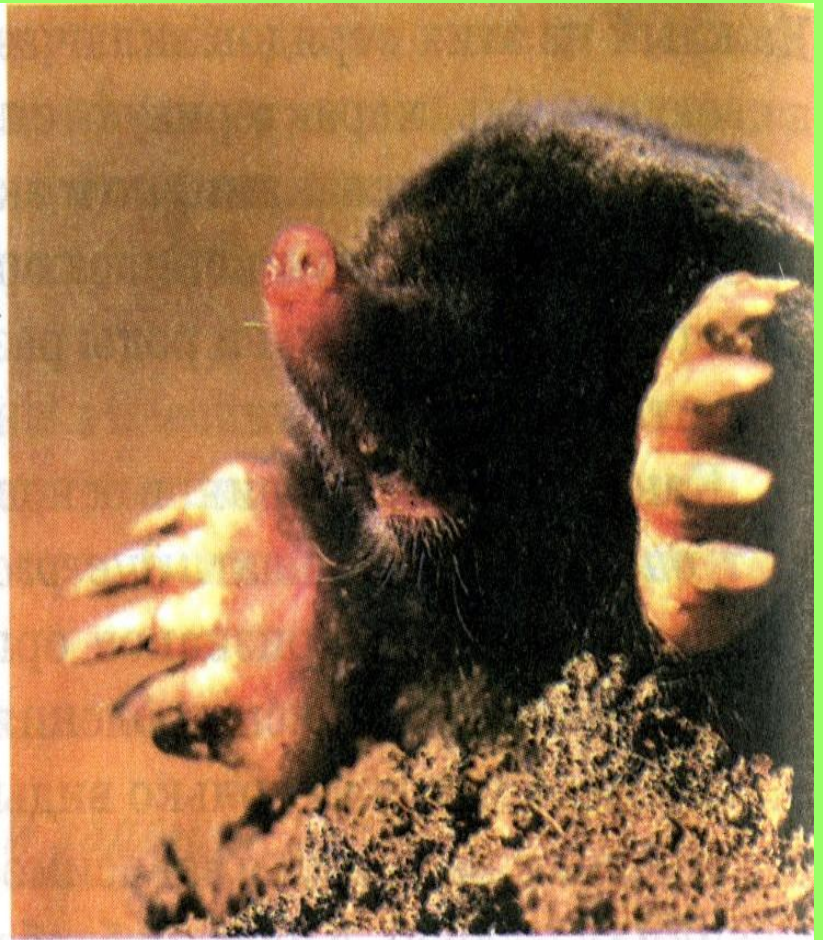


Дельфин

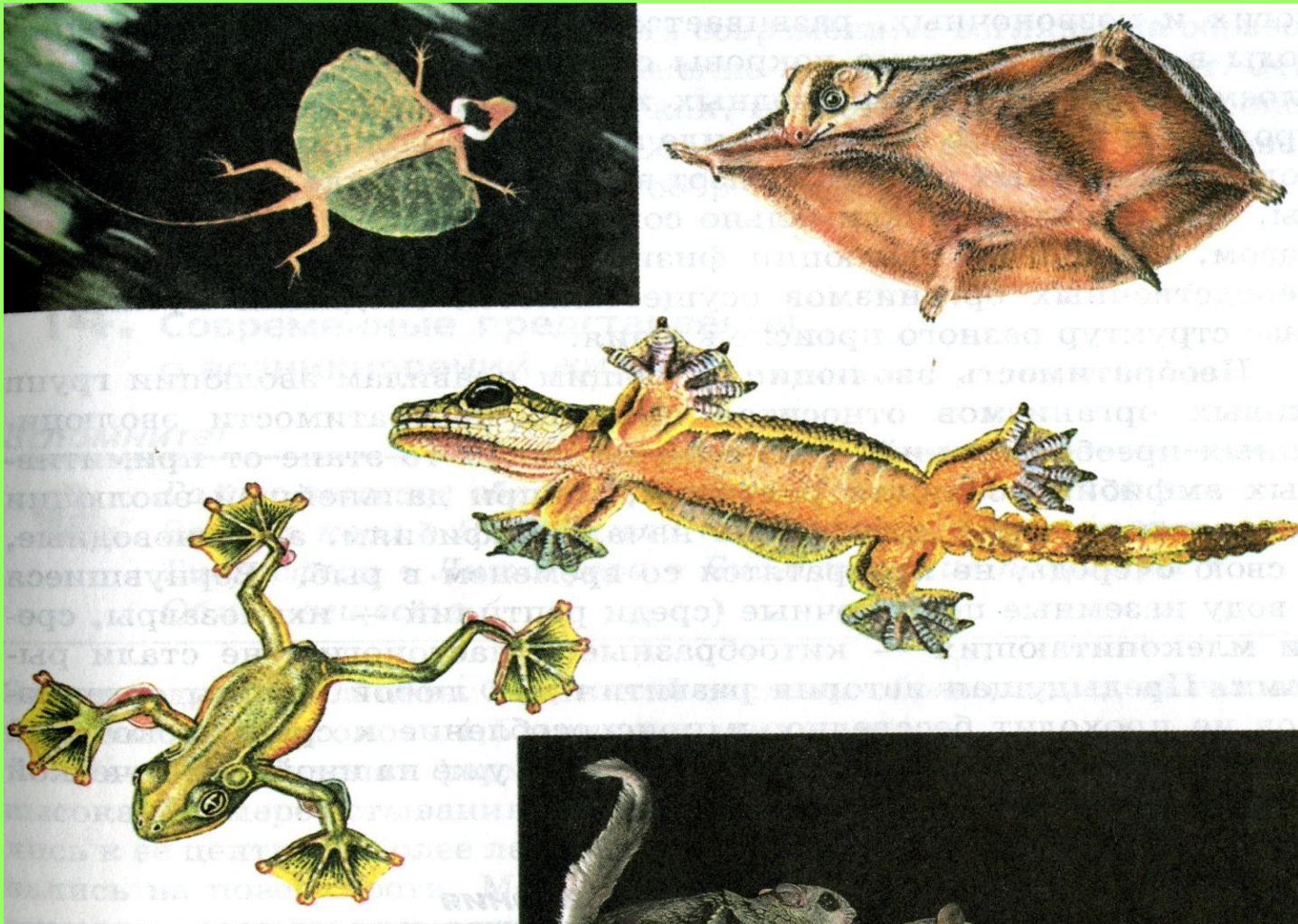
17. Конвергенция.



Внешнее сходство хамелеона и лазающей агамы, относящихся к разным подотрядам



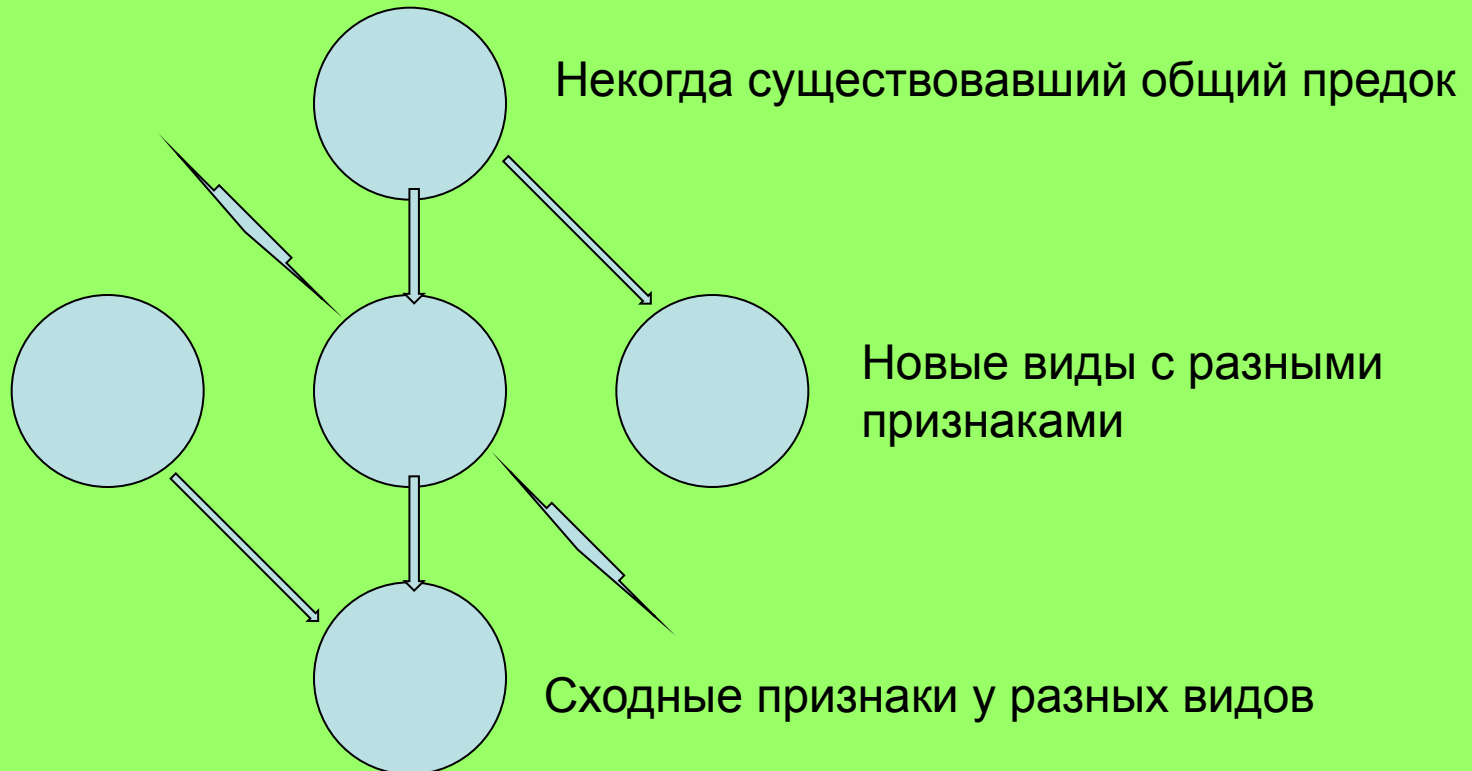
Конвергентное сходство конечностей у насекомого (медведка) и млекопитающего (крота), ведущих роющих образ жизни



Приспособления для планирующего полета у млекопитающих (белка-летяга), рептилий (ящерицы) и амфибии (летающей лягушки)

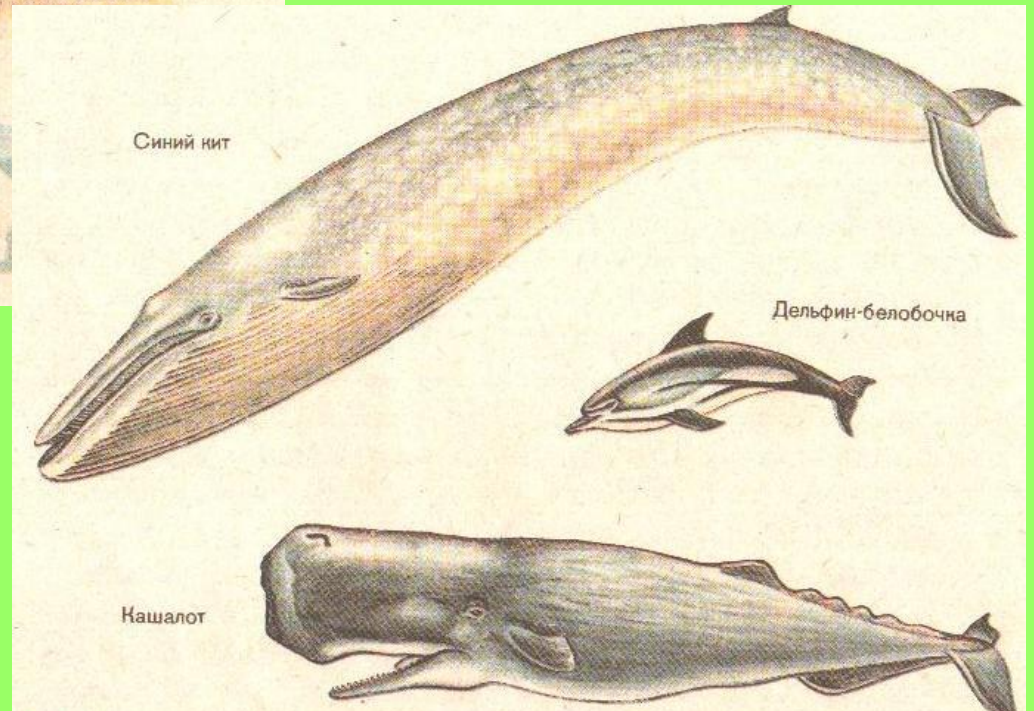
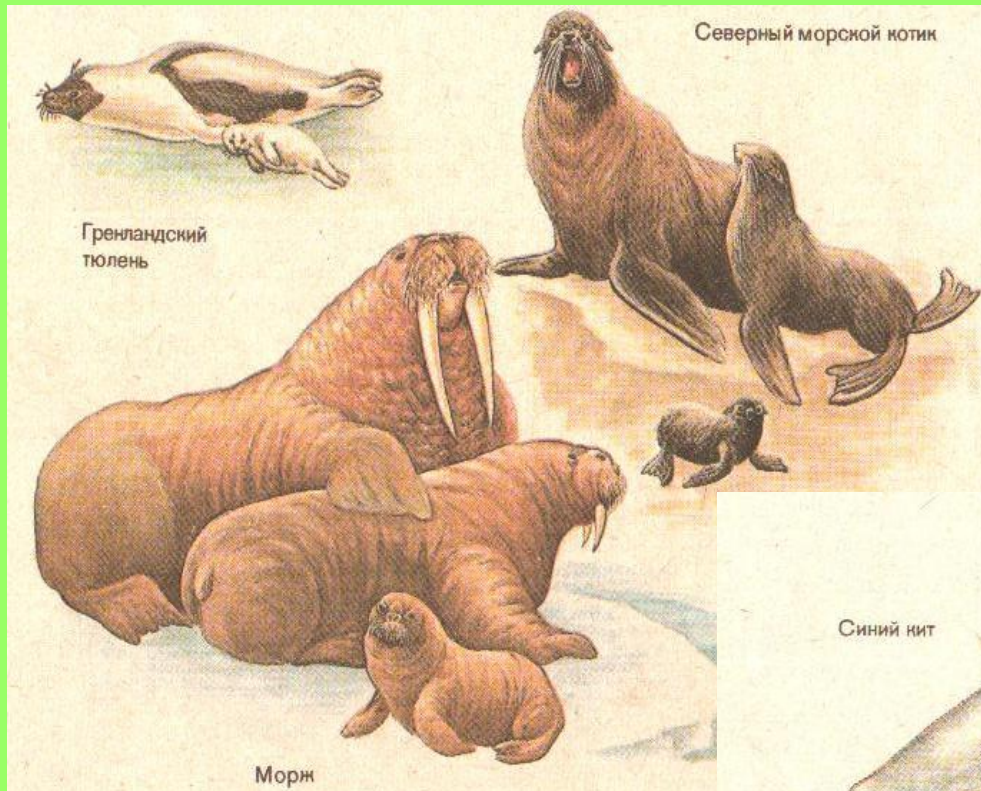
Параллелизм

- **Параллелизм** – конвергентное сходство у разных групп, бывших когда-то близкими.



- Возникает в сходных местах обитания при одинаковой направленности естественного отбора и определенной генетической близости между группами.
- Например, рыбообразная форма тела у водных млекопитающих (китообразные, ластоногие); строение тела панголина (Африка) и гигантского броненосца (Южная Америка); сходство карликового гиппопотама и водосвинки.

Отряд Ластоногие



Отряд Китообразные

Филетическая эволюция

- Филетическая эволюция – последовательное изменение исходного вида, в результате которого возникает непрерывный ряд таксонов без образования боковых ветвей.
- Например, эволюция современной лошади.

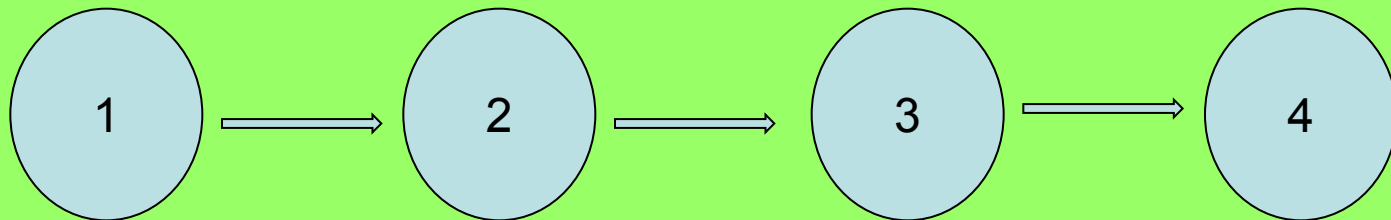


Рис. 20. Эволюция лошади:

1— эогиппус; 2— меригиппус; 3— гиппарион; 4— современная лошадь.



1



2



3



4



Главные направления макроэволюции

Направления
макроэволюции

**Биологический
прогресс**
(прогрессивная
эволюция)

**Биологический
регресс**
(регрессивная
эволюция)

Сравнительная характеристика направлений эволюции

Биол. прогресс

- Эволюционное развитие систематической группы
- Увеличение числа видов и др. таксонов
- Увеличение численности особей, крупные таксоны включают множество мелких таксонов
- Расширение ареала вида
- Например, насекомые, костистые рыбы, мелкие грызуны, цветковые растения

Биол. регресс

- Эволюционный упадок систематической группы
- Уменьшение числа таксонов
- Уменьшение численности особей, крупные таксоны включают небольшое число мелких таксонов (иногда 1)
- Сужение ареала вида
- Например, крупные птицы, млекопитающие, рептилии, споровые растения

Пути достижения биологического прогресса

Биологический
прогресс

ароморфозы

идиоадаптации

дегенерации

Ароморфозы

- **Ароморфозы** – крупные эволюционные изменения общего характера в строении и функциях организма, в результате чего повышается уровень организации.
- **Особенности ароморфозов:**
 - не являются приспособлениями к условиям существования, носят общий характер;
 - дают возможность освоить новые места обитания, новые источники пищи;
 - сохраняются при дальнейшей эволюции и приводят к возникновению новых систематических групп (не ниже класса)

- **Например:**

- возникновение эукариотической клетки;
- появление многоклеточности, автотрофности;
- разграничение венозного и артериального кровотоков, эволюция сердца;
- возникновение жаберного и легочного дыхания;
- появление челюстей у позвоночных животных (переход от пассивного питания к активному), скелета как места прикрепления мышц;
- появление цветка и двойного оплодотворения у цветковых растений;
- переход к преобладанию спорофита над гаметофитом и т.д.

Идиоадаптации

- **Идиоадаптации** – частные приспособления к специфическим условиям среды.
- **Особенности идиоадаптаций:**
 - полезны в борьбе за существование, но не повышают общий уровень организации;
 - приводят к увеличению видового разнообразия, появлению таксонов невысокого ранга (семейство, род, вид);
 - крайняя степень приспособленности называется **специализацией** (питание коалы только листьями эвкалипта, колибри – нектаром цветков, муравьедов - термитами)



Характерная форма
клюва у клеста-сосновика,
питающегося семенами
сосны, резко отличается
от клювов птиц, пищей
которым служат насекомые
или семена других растений



18. Примеры идиоадаптации.

Дегенерации

- **Дегенерация** – упрощение уровня организации за счет редукции отдельных органов или систем органов.
- **Особенности:**
 - упрощение организации ведет к исчезновению некоторых органов – дегенерации;
 - дегенерация обычно связана с переходом к паразитическому или сидячему образу жизни
- **Например:**
 - отсутствие корней, листьев, способности к фотосинтезу у растений-паразитов (повилика, погребок, омела, заразиха, петров крест и т.д.);
 - редукция органов чувств, пищеварительной, кровеносной систем с одновременным прогрессивным развитием половой системы, присосок, прицепок у паразитических червей и ракообразных и т.д.



Саккулина – корнеголовый рак (паразит краба) – имеет вид мешка, набитого половыми продуктами, и обладающая корневидными отростками, пронизывающими тело хозяина. Родоначальная форма принадлежала к усоногим ракам, прикреплялась не к камням, а к панцирям крабов и постепенно перешла к паразитическому способу существования.



Трихинеллы в мышечной ткани



Петров крест

Погремок узколистный – полупаразит, имеет зеленые листья, но присасывается к корням других растений





Вросшие в дерево в форме клина корни омелы



Раффлезия Арнольди

Гигантский цветок размером с колесо грузовика издает аромат протухшего мяса.

Соотношение эволюционных направлений

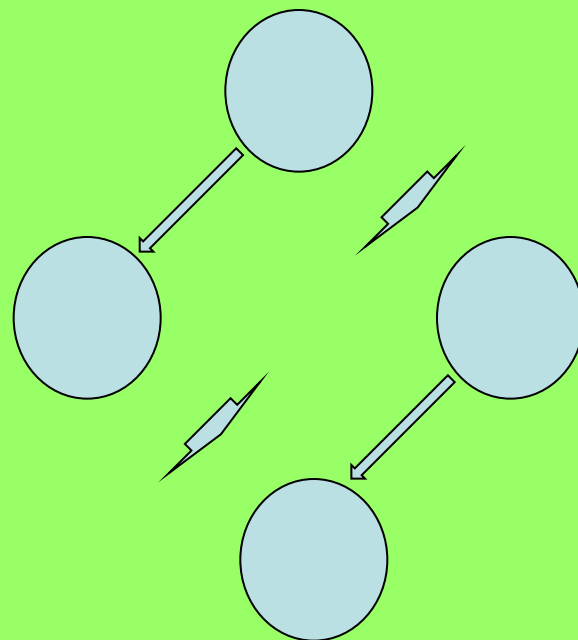
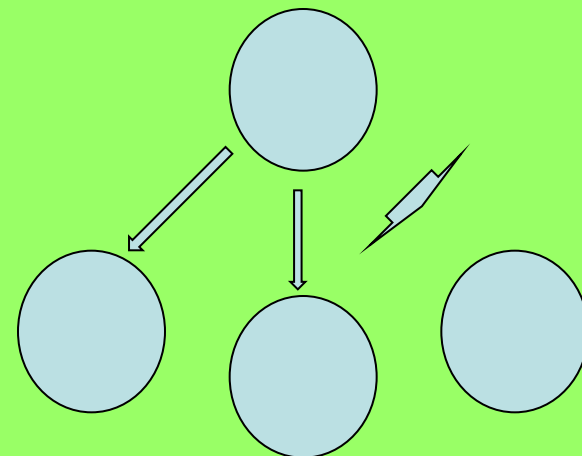
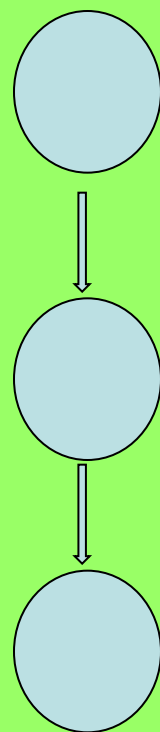
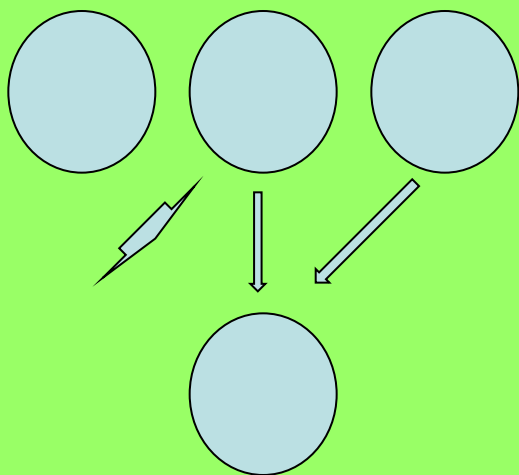


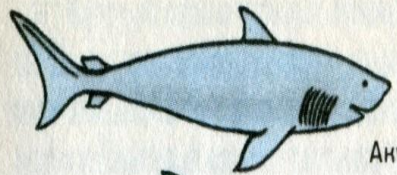
После возникновения ароморфозов и выхода в новую среду обитания начинается приспособление мелких таксонов к условиям существования путем приобретения идиоадаптаций

Вывод:

1. Биологический прогресс может сопровождаться как повышением, так и упрощением (понижением) уровня организации, но всегда характеризует высокую степень приспособленности.
2. Биологический регресс отражает снижение уровня приспособленности.

- **Какие типы эволюционного процесса отражены на схемах?**

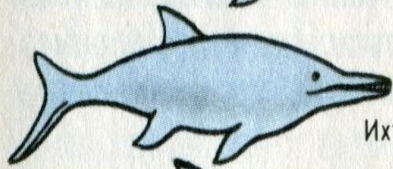




Анула



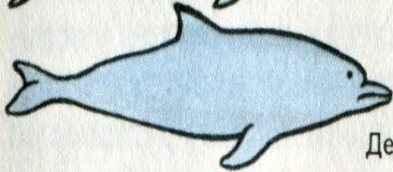
Сумчатый крот



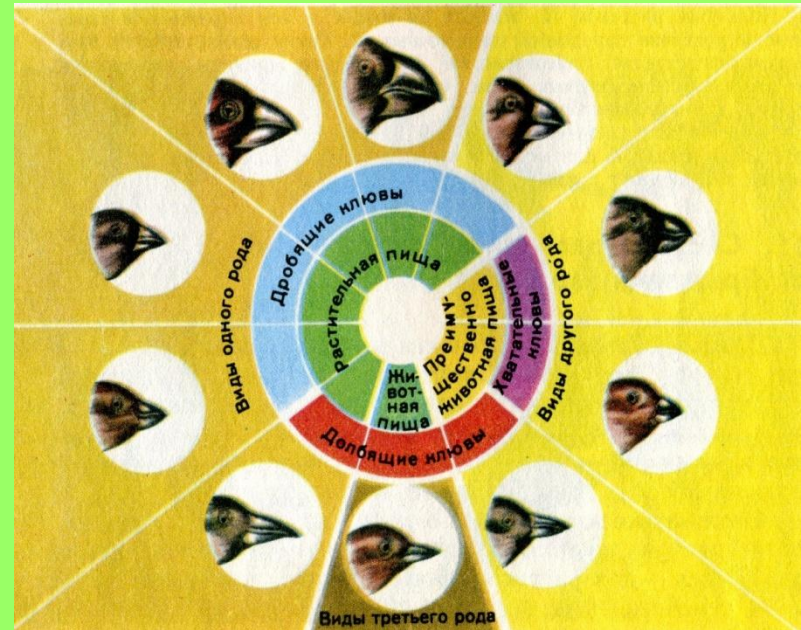
Ихтиозавр



Крот обыкновенный



Дельфин



- Определить тип эволюционного процесса
 - а) антилопа, тюлень
 - б) тунец, дельфин
 - в) нерпа, касатка
 - г) дельфин, летучая мышь