

# МАКРОЭВОЛЮЦИЯ

# МАКРОЭВОЛЮЦИЯ

происхождение надвидовых таксонов, в более широком смысле - развитие жизни на Земле в целом, включая и ее происхождение. Синонимом макроэволюции является филогенез.

# ЭВОЛЮЦИЯ ОНТОГЕНЕЗА

- Онтогенез - неотъемлемое свойство жизни, развитие по программе генотипа, направленное к достижению половозрелости и размножения. Концом онтогенеза можно считать переход к следующему поколению. Усложнение организации в процессе онтогенеза. Онтогенез многоклеточных можно определить как усложнение организации данного поколения. Усложнение организации в ряду поколений - результат не онтогенеза как такового, а процесса эволюции.

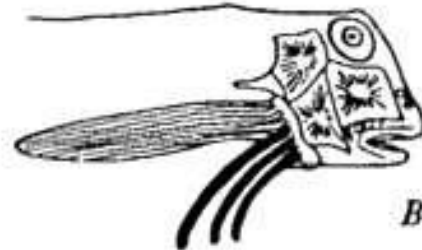
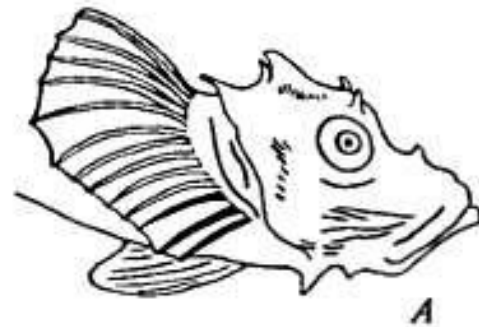
- Онтогенез эволюционировал как целостный процесс, обеспечивающий: 1. адаптивность каждой его конкретной стадии; 2. наиболее простой и надежный способ половой зрелости и оставления потомства. При этом постоянно переплетаются два процесса: 1. усложнение, происходящее под действием движущего отбора и вызванное необходимостью формирования новых адаптаций в новых условиях; 2. вторичное упрощение и автономизация онтогенеза, вызванные действием стабилизирующего отбора и идущие по пути эмбрионизации.

# ТЕОРИЯ ФИЛЭМБРИОГЕНЕЗА

- Филэмбриогенез - это эволюционное изменение хода онтогенеза (индивидуального развития).
- Онтогенетические изменения первичны. Возникновение изменений взрослого организма зависит не только от степени перестройки морфогенеза, но и от времени, т.е. на какой стадии они начинаются. Время возникновения изменений хода развития данного органа - критерий различных способов филэмбриогенеза.

# СПОСОБЫ ФИЛЭМБРИОГЕНЕЗА

Анаболия - надставка конечных стадий развития данного органа. Развитие грудных плавников морского петуха (*Trigla lucerna*); А — крупный малек с плавниками типичного для бычков строения (все лучи соединены перепонкой); Б — более крупный малек, у которого наметилось обособление трех первых лучей; В — взрослая рыба с тремя пальцеобразными придатками в передней части плавника



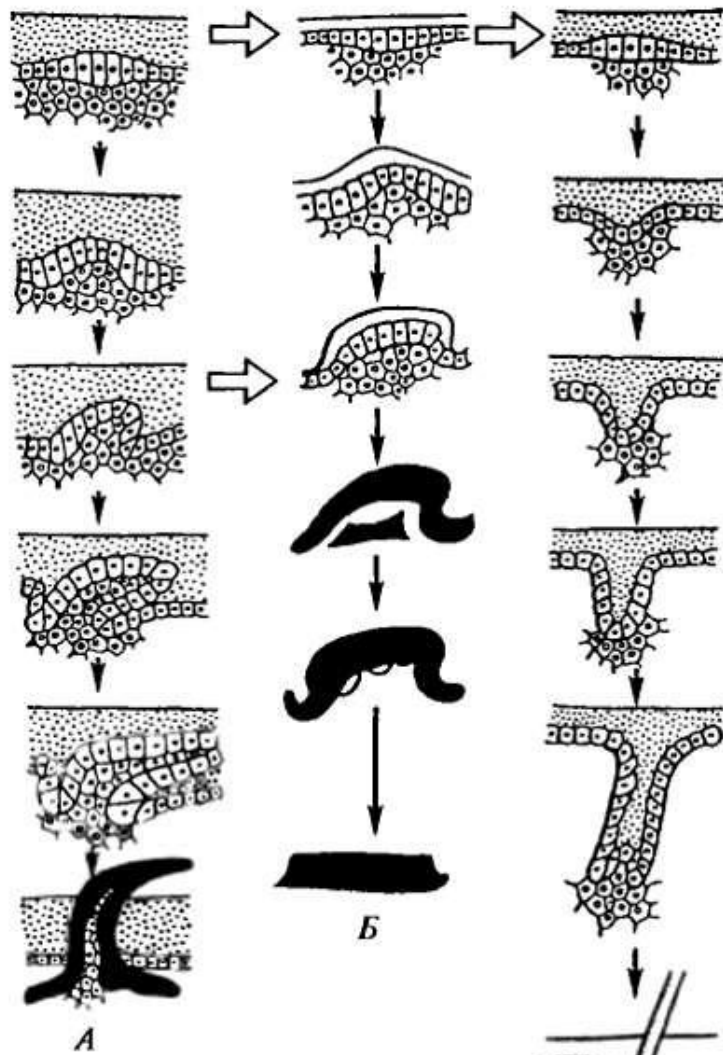
# СПОСОБЫ ФИЛЭМБРИОГЕНЕЗА

- Девияция (изменение пути, филетическая эволюция) - отклонение развития промежуточных стадий онтогенеза. Например, чешуи акул и рептилий. Это вольное сравнение, т.к. нельзя судить о филогенетическом родстве групп. Девияция более редка, чем анаболия и плохо отличима.

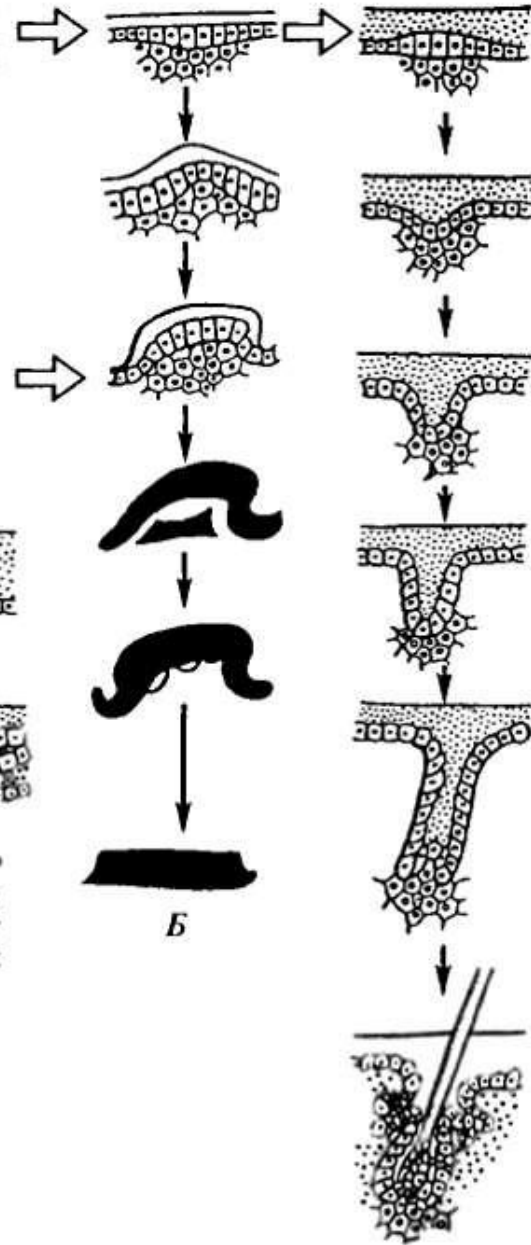
# СПОСОБЫ ФИЛЭМБРИОГЕНЕЗА

- Архалаксис - изменения первичных зачатков. Изменяется закладка органа, с самого начала его онтогенез идет иначе, чем у предков. Может наблюдаться только в эволюции частей организма, но не организма как целого. Например, дополнительные позвонки у змей.





A



B



B

# РЕДУКЦИЯ ОРГАНОВ

- Рудиментация - медленное исчезновение органа. Рудимент может долго сохраняться в филогенезе (отрицает архалаксис).
- Афанизия (обратная анаболия) - орган становится вредным, и его закладка полностью резорбируется (редукция хвоста у головастиков).

# ЭВОЛЮЦИЯ ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИХ КОРРЕЛЯЦИЙ

- Геномные
- Морфогенетические
- Эргонтические

# СПОСОБЫ ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ОРГАНОВ

- Мультифункциональность
- Дифференциация функций
- Субституция
- Интенсификация функций
- Смена функций
- Компенсация функций
- Полимеризация
- Олигомеризация

- Филогенетические преобразования органов рассматриваются в некоторой степени упрощенно, как преобразование автономных частей. Однако, ни одна перестройка функции невозможна без перестройки н. и изменения регуляции данной функции.
- В филогенезе целостность организма обеспечивается системой внутриорганизменных связей. Изменения органов - *филетические корреляции* (Плате, 1913) или *координации* (Северцов, 1939, Шмальгаузен, 1939). Координации основываются на корреляциях индивидуального развития, поэтому только изменение онтогенетических корреляций обеспечивают преобразование органов в онтогенезе. Координации повышают целостность и адаптивность организма, накладываются некоторые ограничители на возможность перестройки его частей. Интегрирующие организмы не вызывают снижение темпов эволюции.

# ФИЛОГЕНЕЗ ТАКСОНОВ

## дивергенция



# ФИЛОГЕНЕЗ ТАКСОНОВ

## дивергенция



Летучая мышь



Кит



Кошка



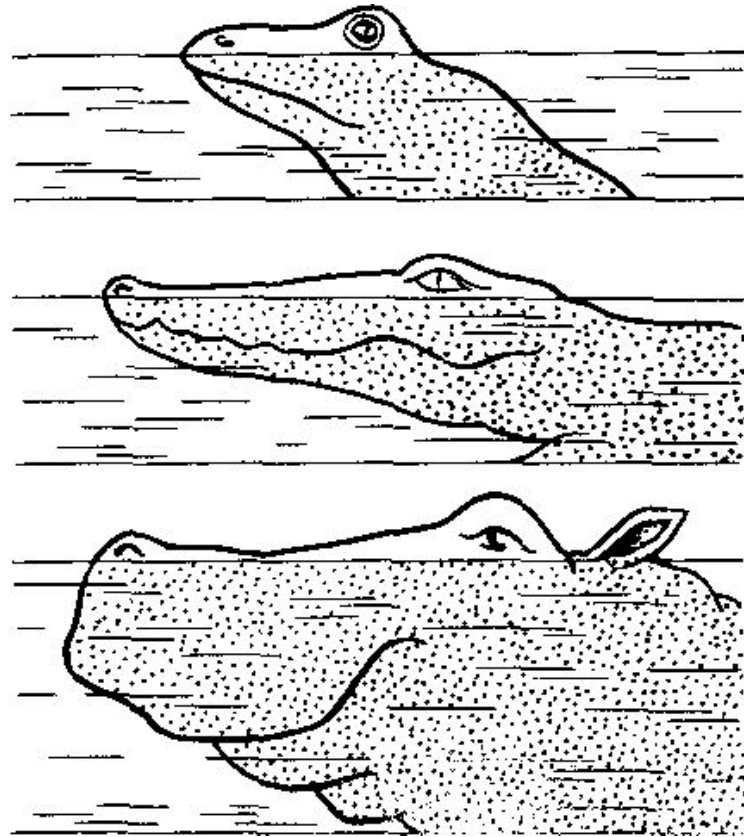
Человек

# ФИЛОГЕНЕЗ ТАКСОНОВ

## конвергенция

Плацентарные

Сумчатые





# ФИЛОГЕНЕЗ ТАКСОНОВ

## параллелизм

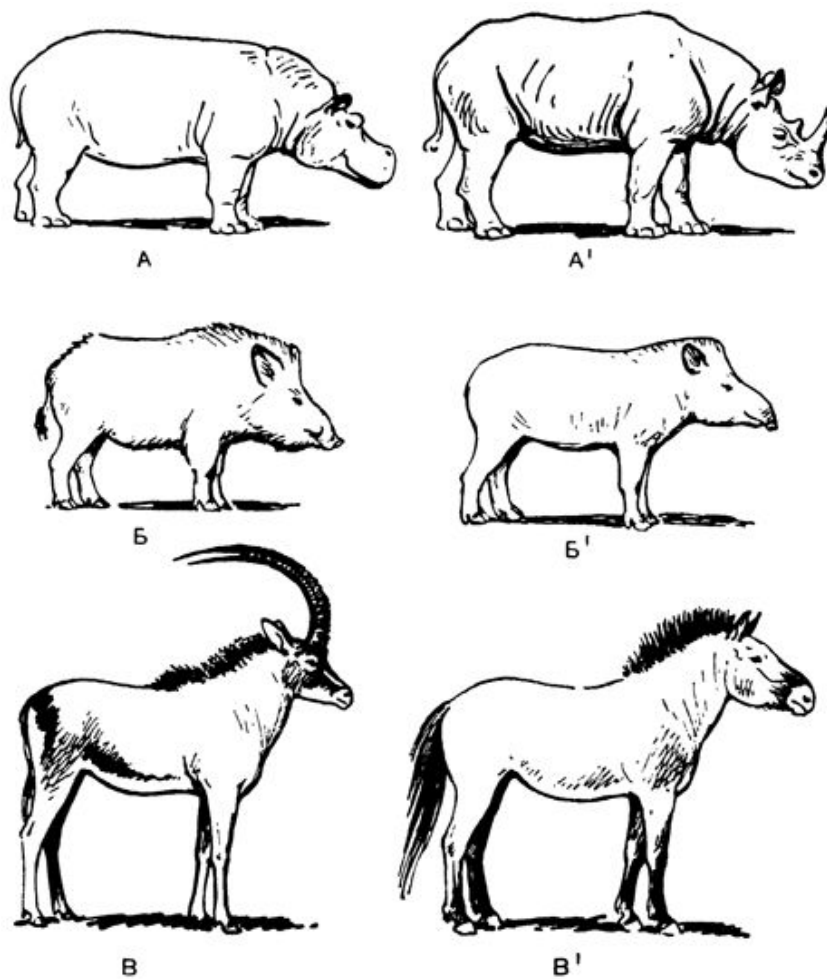


Рис. 467. Параллелизм в развитии парно- и непарнокопытных:

А — бегемот;            А' — носорог;  
Б — свинья;            Б' — тапир;  
В — антилопа;        В' — лошадь.

# ФИЛОГЕНЕЗ ТАКСОНОВ

- Адаптивная зона - комплекс условий внешней среды, где протекает эволюция данного таксона, и которые определяют направление его эволюции, включая время.
- Границы а/з вполне реальны. Понятие а/з подразумевает возможности и ограничения эволюции таксона. Сама организация таксона, обитающая в а/з определяет наличие границ этой зоны. Они определяются также эволюцией таксонов в соседних а/з.

ГЛАВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ  
ЭВОЛЮЦИОННОГО  
ПРОЦЕССА:  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ  
ПРОГРЕСС И  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ  
РЕГРЕСС

# БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

- биологический прогресс - возрастание приспособленности потомков по сравнению с предками (то же и прогрессивная эволюция). Критерии биологического прогресса относятся к виду и надвидовым таксонам:
- Увеличение численности.
- Расширение ареала.
- Прогрессивная дифференциация - увеличение числа систематических групп данного таксона.

# БИОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГРЕСС

## Критерии

- ⊙ 1. Утрата приспособленности.
- ⊙ 2. Спад численности.
- ⊙ 3. Сокращение экологической валентности.
- ⊙ 4. Сужение ареала.
- ⊙ 5. Вымирание дочерних таксонов.

## ПУТИ ДОСТИЖЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА (СЕВЕРЦОВ).

- Ароморфоз (морфофизиологический прогресс) - и направление эволюции, и приспособления, повышающие уровень организации и расширяющие адаптивную зону. Критерии ароморфоза: системные, энергетические, информационные.

## ПУТИ ДОСТИЖЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА (СЕВЕРЦОВ).

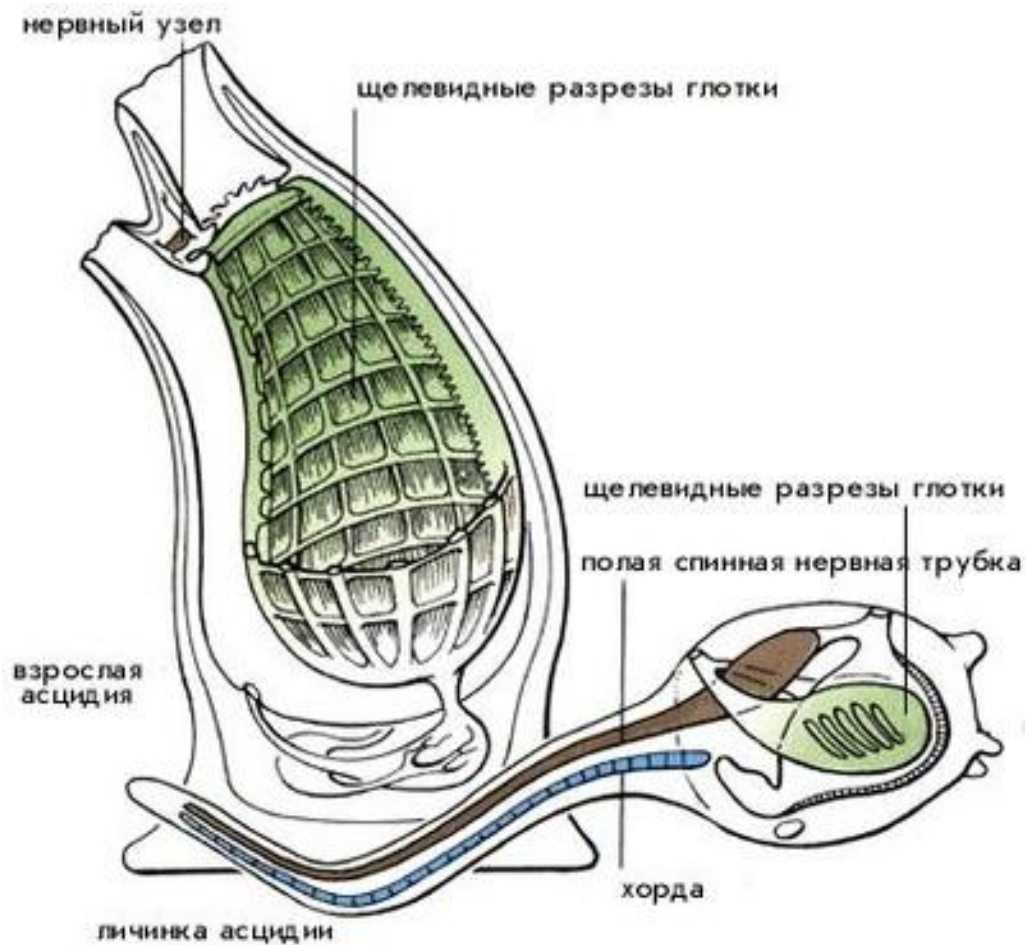
- Идиоадаптация - выработка частных приспособлений. Все случаи частных приспособлений без повышения уровня организации. Перестройка предковых признаков. Специализация - частный случай идиоадаптации.

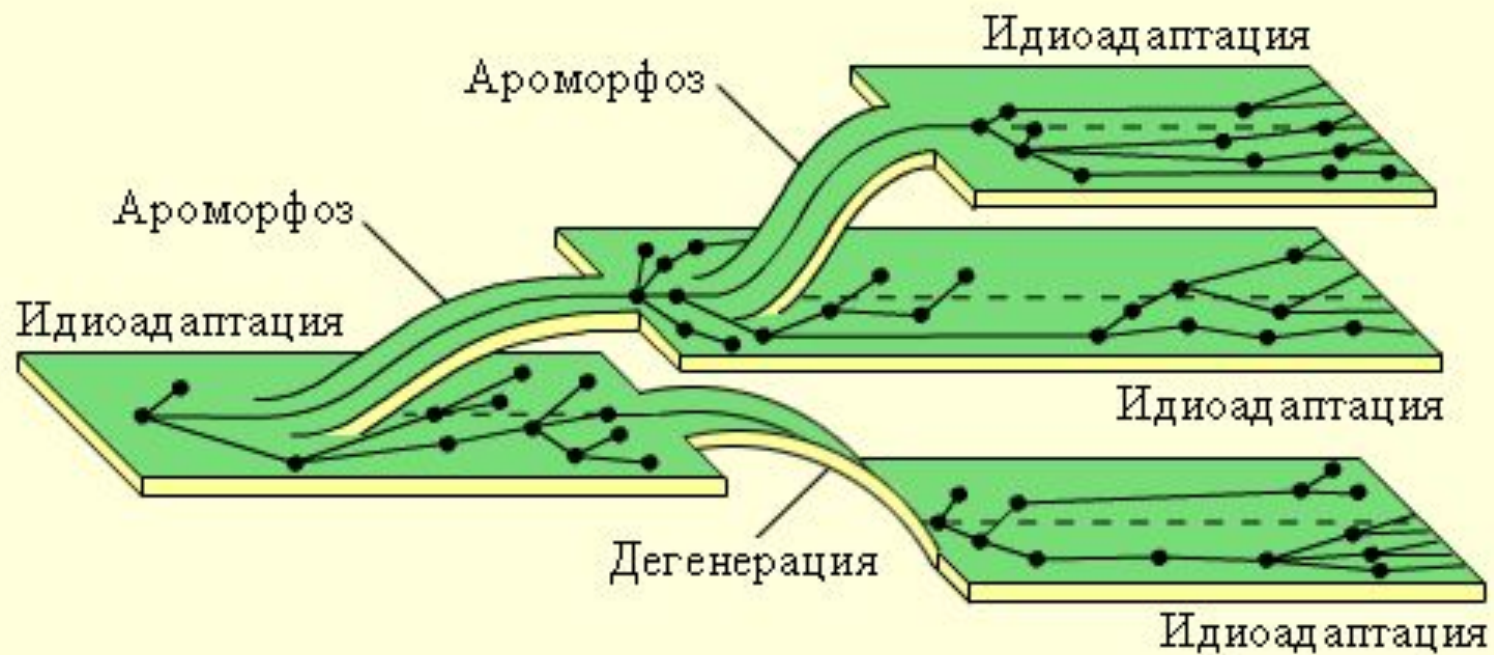
## ПУТИ ДОСТИЖЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА (СЕВЕРЦОВ).

- Общая дегенерация (морфофизиологический регресс) - вторичное упрощение организации, связанное, как правило, с переходом к сидячему образу жизни или паразитизму. Утрата предковых ароморфозов. Асцидии



# АСЦИДИИ





# ШМАЛЬГАУЗЕН - ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД. РАЗДЕЛИЛ ИДИОАДАПТАЦИИ НА АЛЛОМОРФОЗ И СПЕЦИАЛИЗАЦИЮ.

- 1. Алломорфоз (адаптивная радиация) - преобразование, связанное с дальнейшим приспособлением при сохранении предковых отношений со средой - продолжение эволюции в адаптивной зоне предков.
- 2. Специализация- сужение экологической валентности, т.е. приспособление к узким условиям среды - сужение адаптивной зоны.

# СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ

- Теломорфоз - специализация по питанию, возникновение особых защитных приспособлений и другие случаи сужения адаптивной зоны. Муравьеды, колибри. Позволяет выйти из конкуренции с параллельными группами.



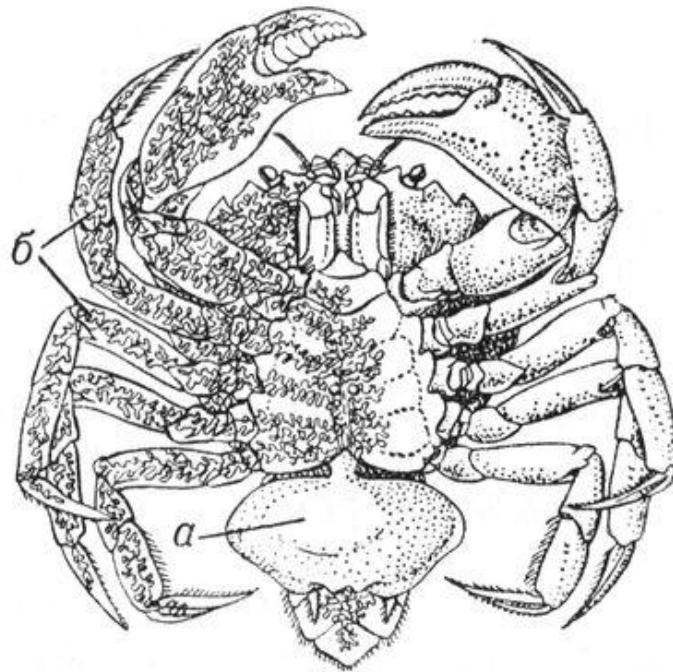
# СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ

- Гиперморфоз - резкая специализация по питанию на основе высокой обеспеченности кормом. Переразвитие отдельных органов. Древние животные. Гигантский торфяной олень. Современные глубоководные нематоды - до 8 м, почвенные олигохеты о. Сулавеси - до 5 м. Дискоординация частей тела.



# СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ

- Катаморфоз - утрата ароморфозов, приобретенных предками. Морфофизиологический, но не биологический регресс. Паразиты.



# СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ

- Гипоморфоз Неотения - вымирание взрослой стадии. Потеря адаптивной зоны взрослой формы.



- Ароморфоз - идиоадаптация - алломорфоз - специализация. Алломорфоз может продолжаться без специализации.
- Лишь специализация дает начало новому ароморфозу, при условии, что она происходит в адаптивной зоне, граничащей со свободной адаптивной зоной, и существуют экологические причины, заставляющие группу перейти границу адаптивной зоны.