

ЭВОЛЮЦИЯ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ



ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ СУШИ:

□ Климат характеризуется сменой сухих и дождливых сезонов

□ Наличие достаточной пищевой базы (разнообразие беспозвоночных на суше)



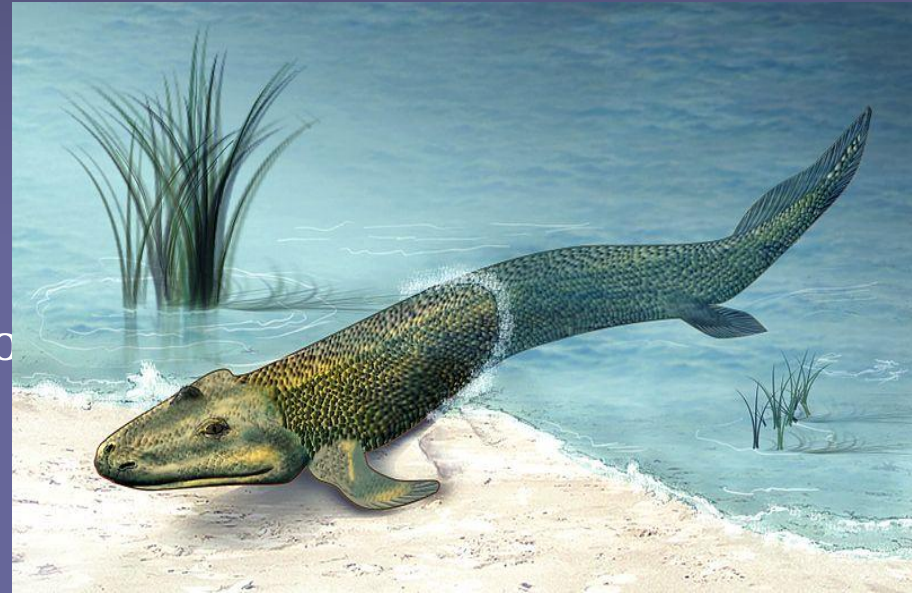
□ Снижение количества кислорода в воде

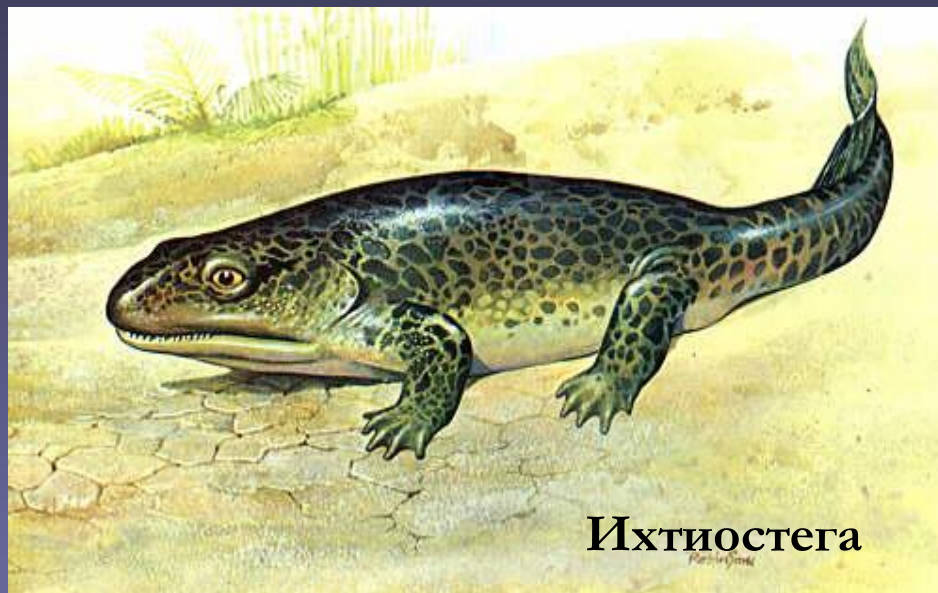
Возникновение земноводных
сопровождалось появлением двух
решающих приспособлений:

- ☞ дыхание кислородом атмосферы
- ☞ способность к передвижению по твёрдому субстрату
- ☞ параллельно изменялись и другие системы органов: покровы, кровообращение, органы чувств, нервная система.

Одной из наиболее «продвинутых» *кистепёрых* рыб являлся тиктаалик (Tiktaalik)

- укороченный череп,
- отделенная от пояса передних конечностей и относительно подвижная голова,
- наличие локтевого и плечевого суставов.
- плавники тиктаалика могли занимать несколько фиксированных положений, одно из которых предназначалось для того, чтобы животное могло находиться в приподнятом положении над грунтом



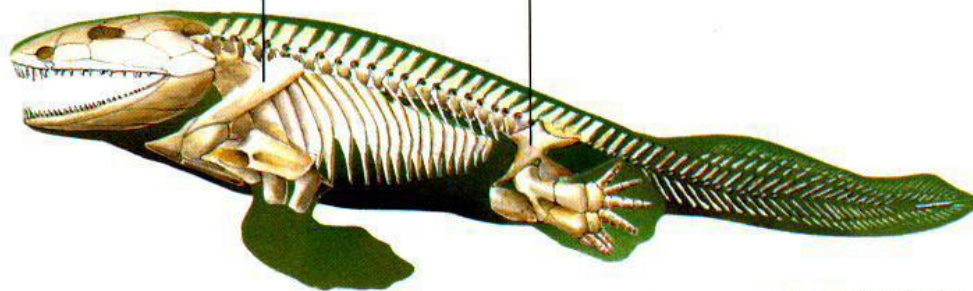


Ихтиостега

В верхнем девоне от пресноводных кистепёрых рыб обособились первые земноводные – ихтиостегиды - Ichthyostegalia.

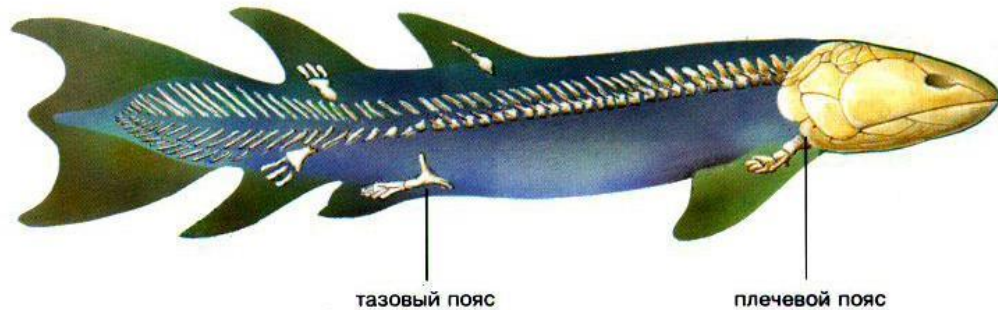
плечевой пояс

тазовый пояс



Скелет кистеперой рыбы.

Скелет ихтиостеги.



тазовый пояс

плечевой пояс

Палеозойских земноводных, независимо от их таксономической принадлежности, обычно называли стегоцефалами или панцирноголовыми.

Древние земноводные начали вымирать уже в конце палеозоя (в перми) и лишь немногие сохранились до среднего триаса.

Палеозойских стегоцефалов делят на три отряда.

🕒 Отряд микрозаурия – *Microsauria*. От каких-то, вероятно, пермских микрозаурий обособились ныне существующие отряды земноводных: **отряд хвостатые** *Caudata* (остатки известны с середины мелового) и **отряд безногие** – *Aroda* (ископаемые остатки не обнаружены).

🕒 Отряд нектридия - *Nectridia*

🕒 Отряд аистопода – *Aistopoda*

Вымерли,
не оставив потомков.

Причины вымирания земноводных:



в верхней перми и в триасе климат становится более сухим и жарким, что привело к пересыханию большинства водоёмов



обособляются первые примитивные пресмыкающиеся, которые становятся пищевыми конкурентами и прямой угрозой земноводным



В триасе последние представители земноводных отступили перед натиском пресмыкающихся, которые вторично перешли к водному или полуводному образу жизни.

Каким образом малочисленная
группа уцелевших земноводных
могла дать начало современному
видовому разнообразию
амфибий?



Причины выживания земноводных мезозоя (по гипотезе И. И. Шмальгаузена):

- скрытый образ жизни (водоемы и их берега в высокогорьях и в северных районах)
- меньшая потребность в пище благодаря малой подвижности и более низкому уровню обмена веществ
- водные личинки земноводных в холодных районах лучше обеспечены пищей, чем молодь рептилий на суше
- могут при неблагоприятных условиях зимовать

Основные предпосылки возникновения рептилий:

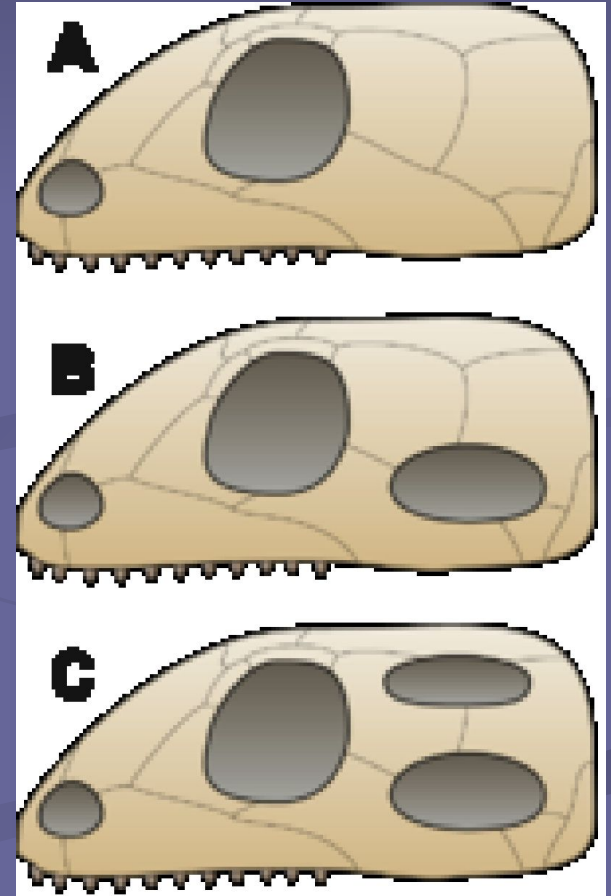
- 👍 приспособления к защите тела от иссушения — изменение характера кожных покровов;
- 👍 дыхание кислородом атмосферы;
- 👍 большая гибкость и одновременно прочность позвоночника;
- 👍 преобразование двух первых шейных позвонков в атлант и эпистрофей;
- 👍 скелет конечностей и их поясов полностью окостеневал;
- 👍 появление длинных костных ребер;
- 👍 «изобретение» амниотического яйца.

РЕПТИЛИИ

ПОДРАЗДЕЛЯЛИСЬ НА 3

ГРУППЫ:

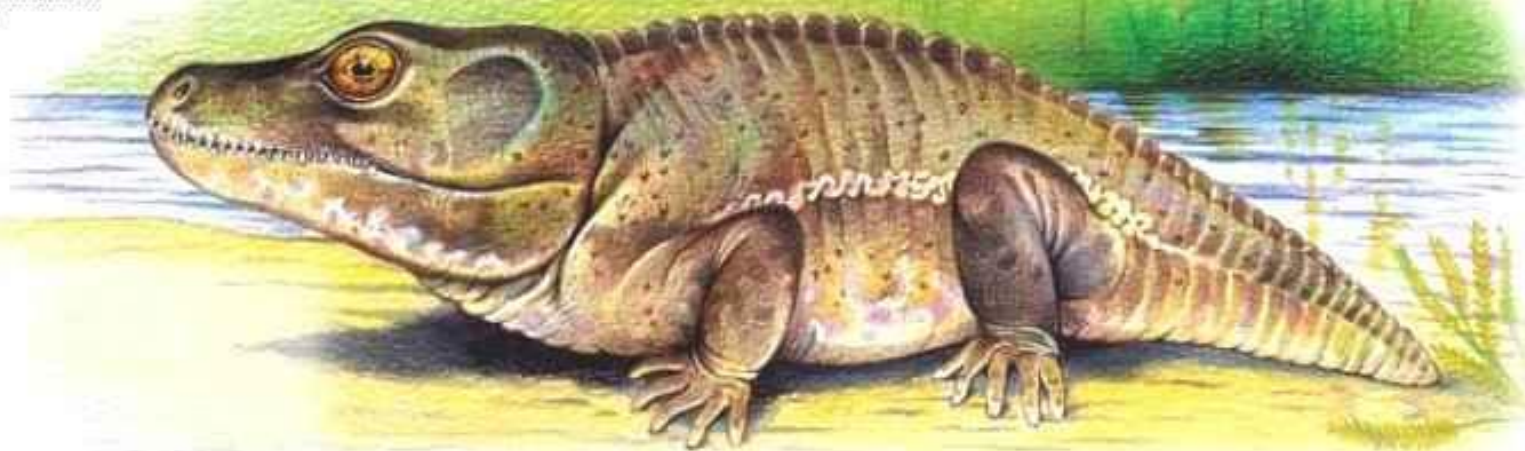
- 1) анапсиды — с цельным черепным панцирем (котилозавры и черепахи);
- 2) синапсиды — с одной скуловой дугой (звероподобные, плезиозавры, ихтиозавры)
- 3) диапсиды — с двумя дугами (все прочие пресмыкающиеся).



АНАПСИДЫ. Основной предковой группой,
давшей все многообразие ископаемых и
современных пресмыкающихся были
котилозавры (*Cotylosauria*).

Достигнув расцвета в перми, они вымерли уже
к середине триаса.

Какопе —
наземный хищный
котилозавр



В ТРИАСЕ ОТ КОТИЛОЗАВРОВ ОТДЕЛЯЕТСЯ ВЕТВЬ ЧЕРЕПАХ

Предком черепах обычно считают пермского эунотозавра (*Eumotosaurus*) — небольшое ящерообразное животное с короткими и очень широкими ребрами, образующими подобие спинного щита.



Черепахи (*Testudines*) являются
единственными ныне живущими
представителями этой древнейшей группы
рептилий.



СИНАПСИДЫ ПОДРАЗДЕЛЯЛИСЬ НА 2 ОТРЯДА:

ё ПЛЕЗИОЗАВРЫ

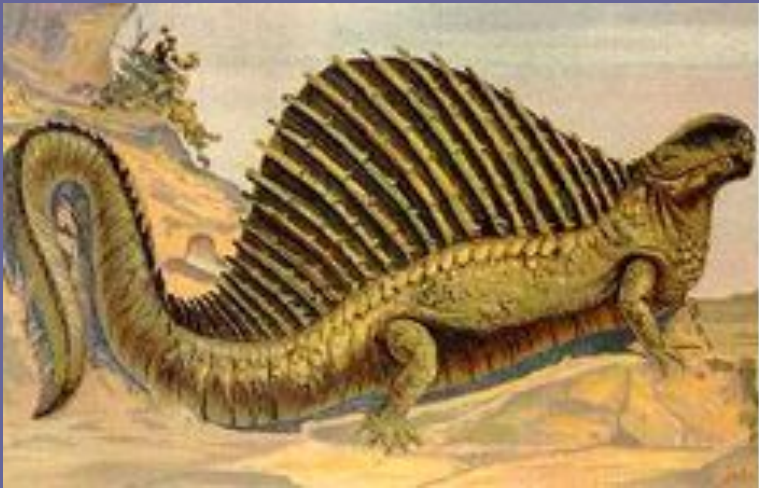
ё ЗВЕРОПОДОБНЫЕ

К середине юрского периода
синапсиды вымерли.



ЗВЕРОПОДОБНЫЕ или ТЕРАПСИДЫ

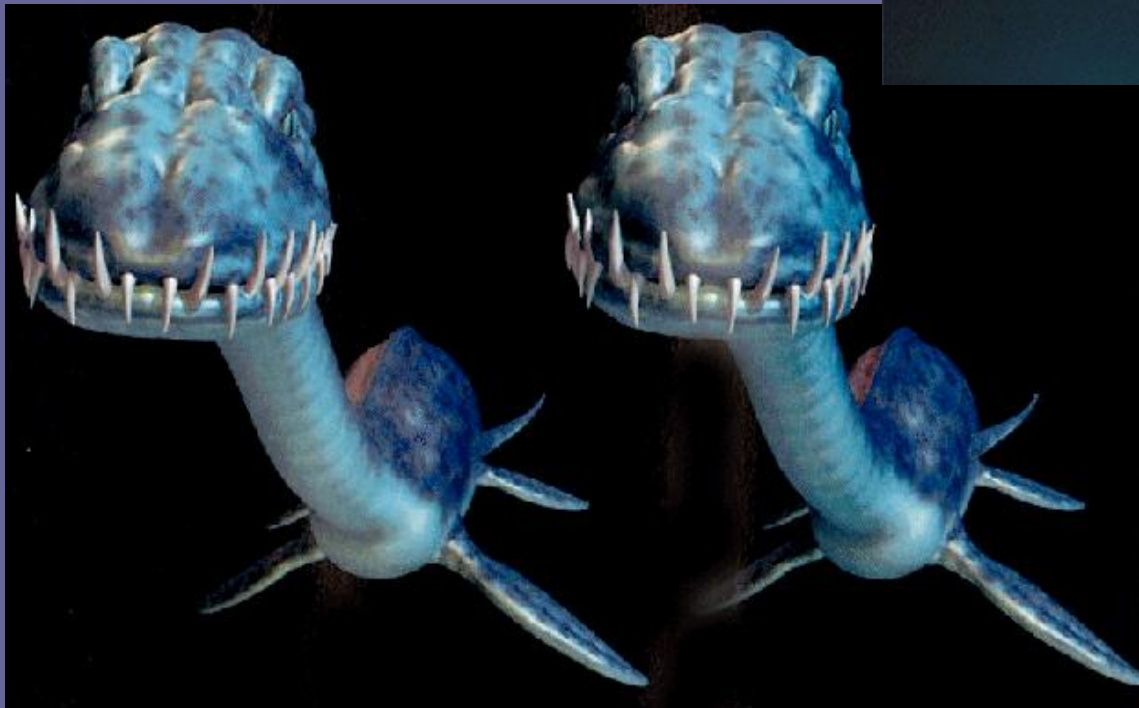
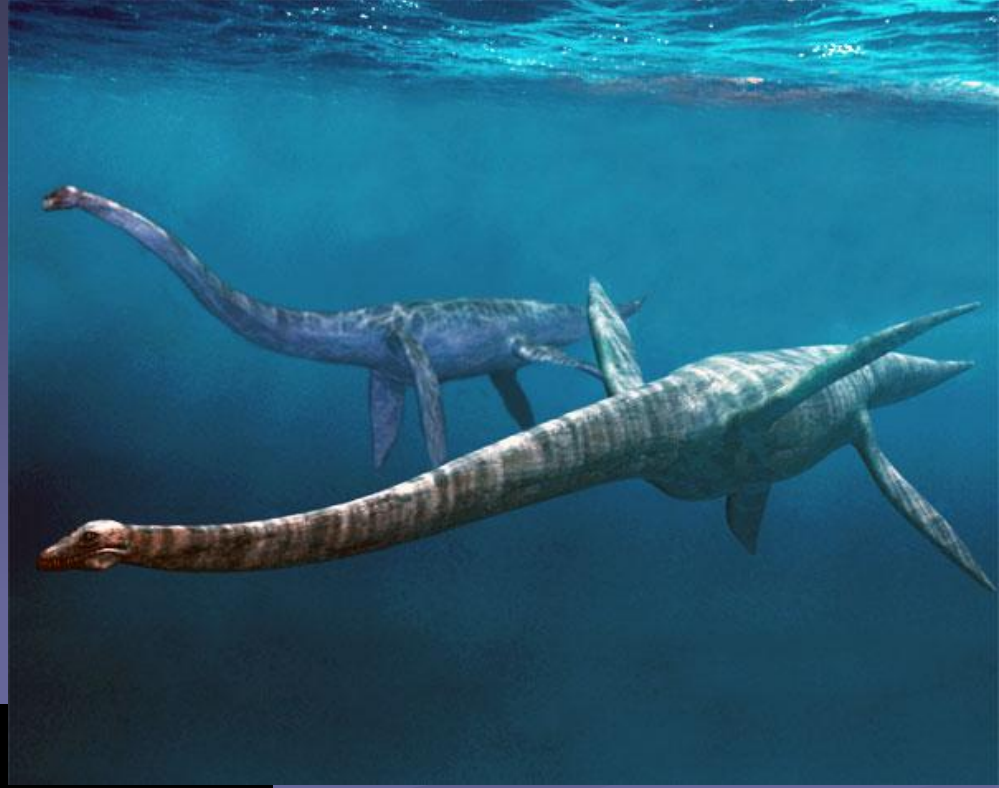
- Адаптивная радиация шла в верхней перми – триасе
- Размеры звероподобных варьировались: от мыши до крупного носорога.
- К концу триаса - началу юры разнообразно и хорошо вооруженные архозавры полностью вытеснили зверозубых терапсид.
- Но уже в триасе терапсиды мелких видов, постепенно приобретая черты более прогрессивной организации, дали начало млекопитающим.



ПЛЕЗИОЗАВРЫ – морские пресмыкающиеся

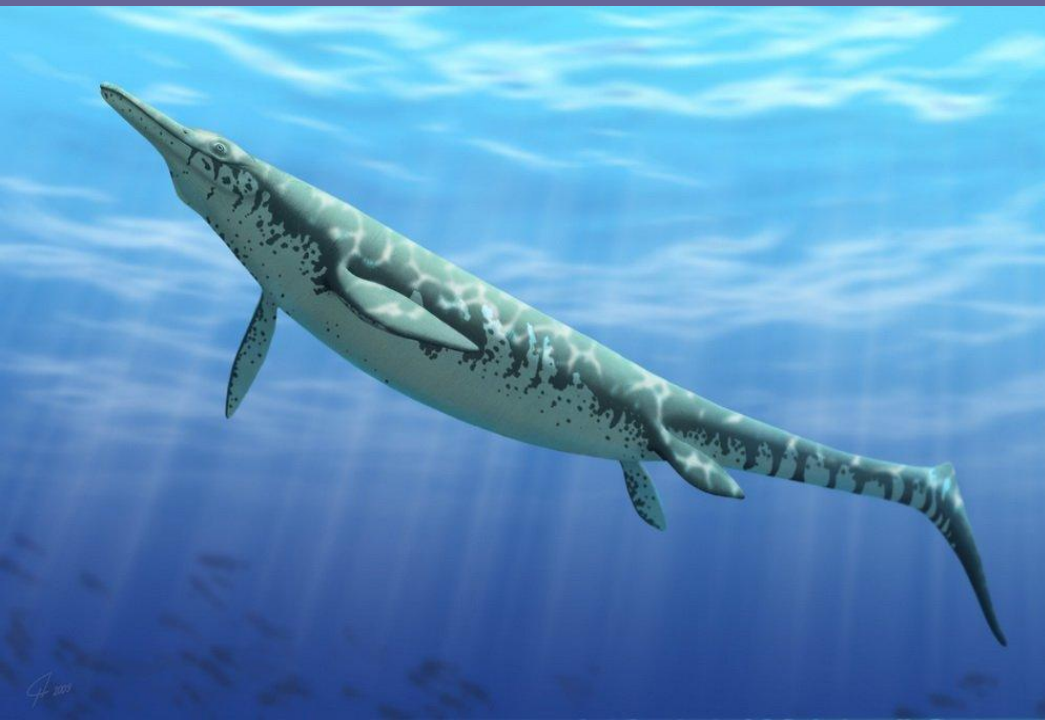
- * широкое, бочонкообразное, уплощенное туловище,
- * две пары мощных конечностей, видоизмененных в плавательные ласты,
- * очень длинную шею, заканчивающуюся маленькой головкой, и короткий хвост.
- * кожа была голая.
- * многочисленные острые зубы сидели в отдельных ячейках.
- * размеры от 0,5 до 15 метров

ПЛЕЗИОЗАВРЫ



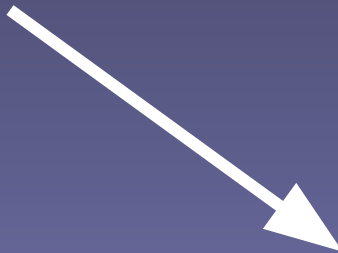
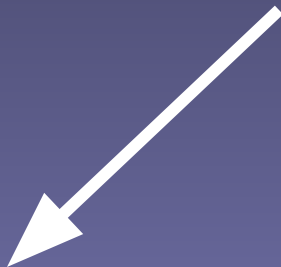
Ихтиозавры

- тело веретенообразное, шея не выражена,
- голова удлинённая, хвост с большим плавником, конечности в виде коротких ластов, причем задние значительно меньше передних.
- кожа была голая, многочисленные острые зубы (приспособленные к питанию рыбой) сидели в общей борозде,
- размеры варьировали от 1 до 13 м.



Ихтиозавры

ДИАПСИДЫ



ЛЕПИДОЗАВРЫ

АРХОЗАВРЫ



ЛЕПИДОЗАВРЫ

- ▣ Отряд Эозухии (Eosuchia)
- ▣ Чешуйчатые



Эозухии (*Eosuchia*)

- Самая ранняя (верхняя пермь) и наиболее примитивная группа лепидозавров
- От Эозухий берут своё начало первые Клювоголовые (*Rhynchoserpalia*), которые известны с раннего триаса.
- Некоторые из них были чрезвычайно близки к современной гаттерии.

Чешуйчатые (*Squamata*)

- ✖ Ящерицы, известны лишь с самого конца юры.
- ✖ От основного ствола чешуйчатых — ящериц — уже в начале мела, видимо, отделились мозазавры (*Mosasauria*) и Змеи.

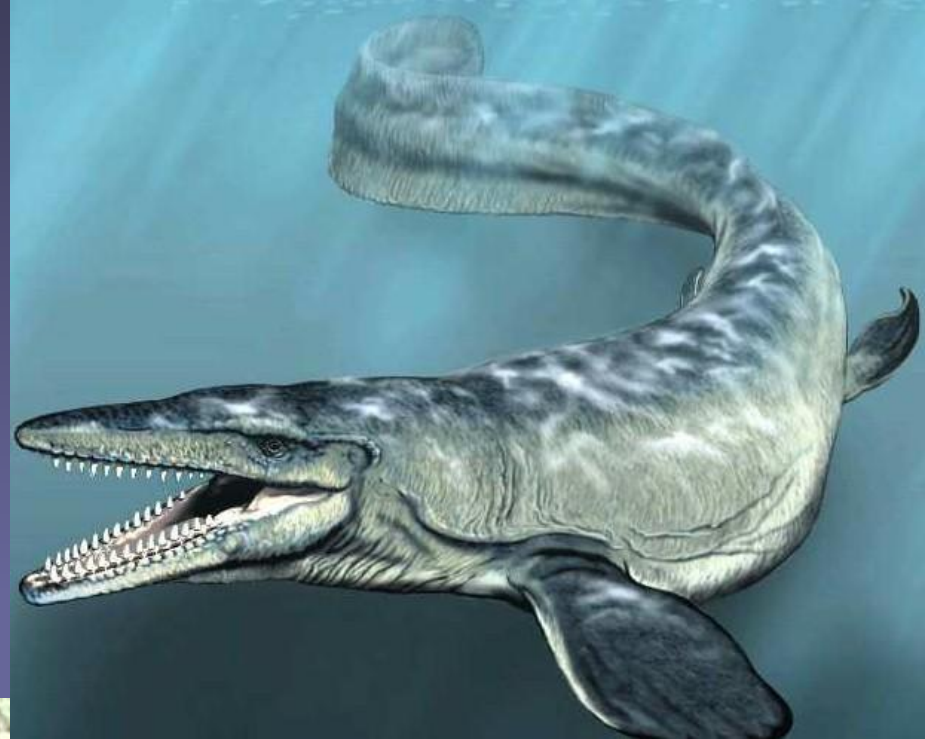


МОЗАВРЫ

- Это были морские пресмыкающиеся, имевшие длинное змеевидное тело и две пары конечностей, видоизмененных в ласты. Некоторые представители этого отряда достигали длины 15 м.
- В конце мела они бесследно вымерли.

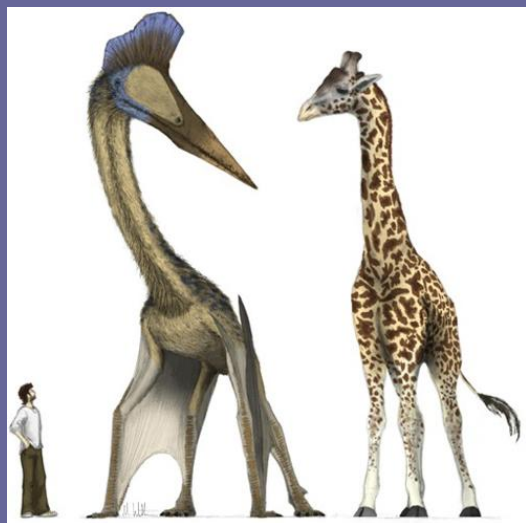


Увеличить (139 кбайт)



АРХОЗАВРЫ

ВОЗДУШНЫЕ
(крылатые ящеры)



НАЗЕМНЫЕ
(динозавры)



ВОДНЫЕ
(крокодилы)



Архозавры, освоившие воздушную среду



**Птерозавры
(Pterosauria)**



**Птицы
(Aves)**



Птерозавры

- Перешли к летающему образу жизни раньше, чем птицы;
- Строение их летного аппарата совершенно иное;
- Грудина несла киль, имевший костяное основание только в передней части, в задней же он был представлен хрящом;
- Локтевая и лучевая кости неподвижны друг относительно друга;
- Наличие птероида – маленькой, характерной только для этого отряда кости, к которой крепилась крыловая перепонка;
- Птерозавры были, видимо, покрыты тонкой короткой шерстью.

- Птерозавры подразделяются на два подотряда:
 - Рамфоринхи (Rhamphorhynchoidea) – поздний триас - поздняя юра;
 - Птеродактили (Pterodactyloidea) – поздняя юра - поздний мел.



Птеродактиль



Рамфоринх

ПТИЦЫ

- Первые представители класса птиц появились в мезозойской эре.
- В юрских отложениях были обнаружены останки животного - археоптерикса, совмещающего признаки пресмыкающихся и птиц.



Археоптерикс

- Археоптерикс относился к древним птицам.
- Эти птицы имели длинный хвост - около 20 позвонков, к боковым поверхностям каждого прикреплялись парные рулевые перья, оперено было и все тело.
- Имелись зубы, которые сидели в альвеолах.
- Эти птицы могли перепархивать и планировать.



В конце мезозойской эры появились настоящие птицы. Возможно их предком был протоавис (*Protoavis*), описанный из юрских отложений. Из отложений мелового периода известны ихтиорнисы (*Ichthyornis*) и гесперорнисы (*Hesperornis*). У них еще сохранялись мелкие зубы, головной мозг был очень мал. Беззубые птицы с роговым клювом возникли, по всей видимости, в начале кайнозойской эры.

Протоавис



Ихтиорнис



- В начале XIX в. был обнаружен Микрораптор (*Microraptor*), живший в нижнем мелу на территории современного Китая.
- Он отличался мелкими размерами (чуть меньше голубя) и имел перья на передних конечностях, как у археоптерикса; голень также несла перья, похожие на второстепенные перья птиц.
- Перья на задних конечностях могли помогать микрораптору маневрировать на бегу или же выполняли сигнальную функцию.



Гипотезы эволюции птиц

- «Древесная» - начало XX в. — возникновению адаптаций к полету у птиц способствовал древесный образ жизни их предков и, как следствие, необходимость в перепархивании и планировании с ветки на ветку.
- «Наземная» - вторая половина XX в. — полет возник из способа ловли добычи, характерного для предков птиц. Мелкие динозавры ловили передними лапами насекомых, а зачаточные крылья увеличивали их ловчую поверхность. Эти движения сопоставимы с взмахами крыльев в полете у птиц, и по мере удлинения маховых перьев захват добычи мог постепенно переходить в полет, особенно на фоне прыжков за насекомыми.



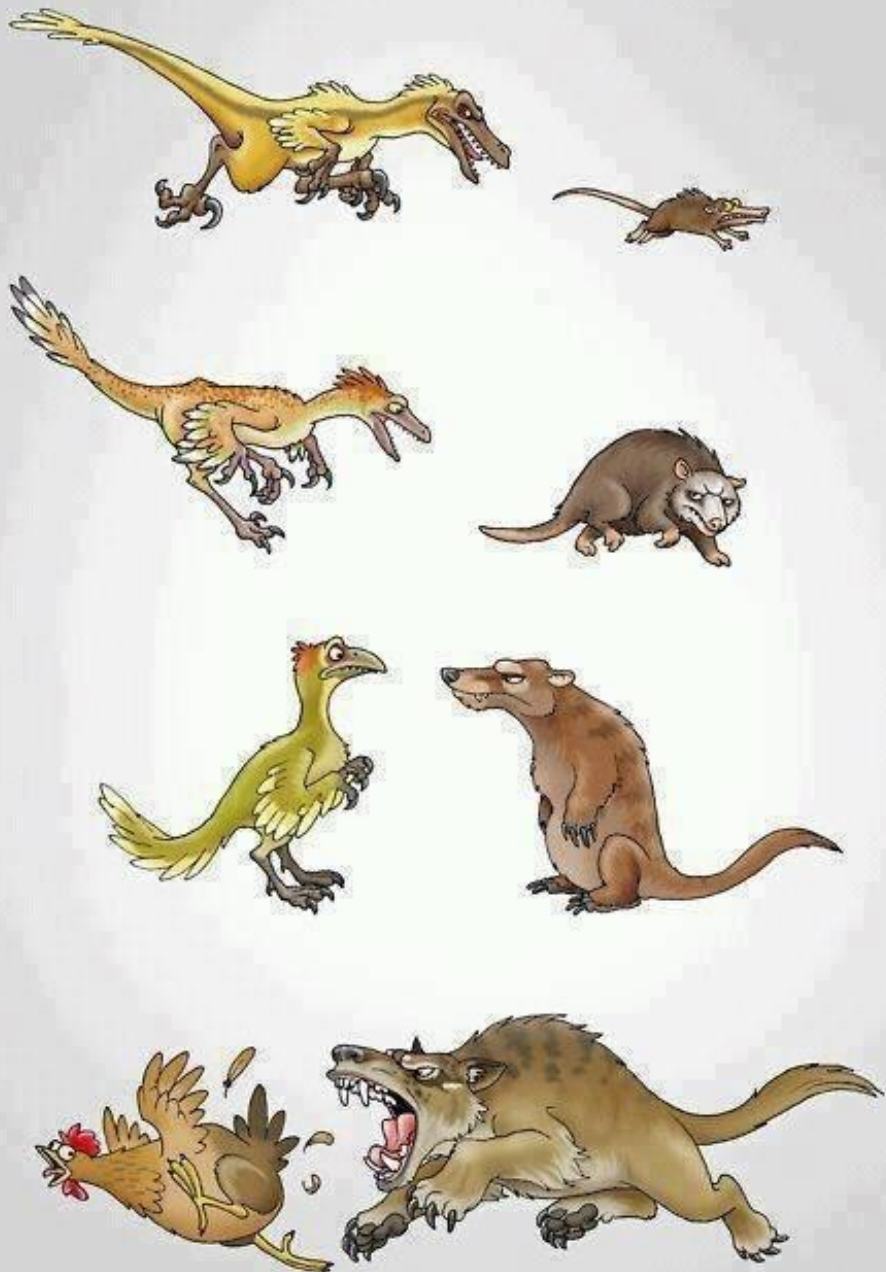
ОСНОВНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

- Высокий уровень обмена веществ; способность к терморегуляции:
 - постоянная температура тела, способность к терморегуляции;
 - разделение сердца на четыре камеры и в сохранении при этом одной (левой) дуги аорты,
 - усложнении кожных покровов, играющих важнейшую роль в терморегуляции
- Живорождение, выкармливание детенышей молоком;
- Развитие головного мозга (коры больших полушарий):
 - Способность к образованию условных рефлексов;
 - Развитие высшей нервной деятельности, обеспечившая сложное поведение зверей

«Зверообразные»
рептилии делятся на
два отряда:

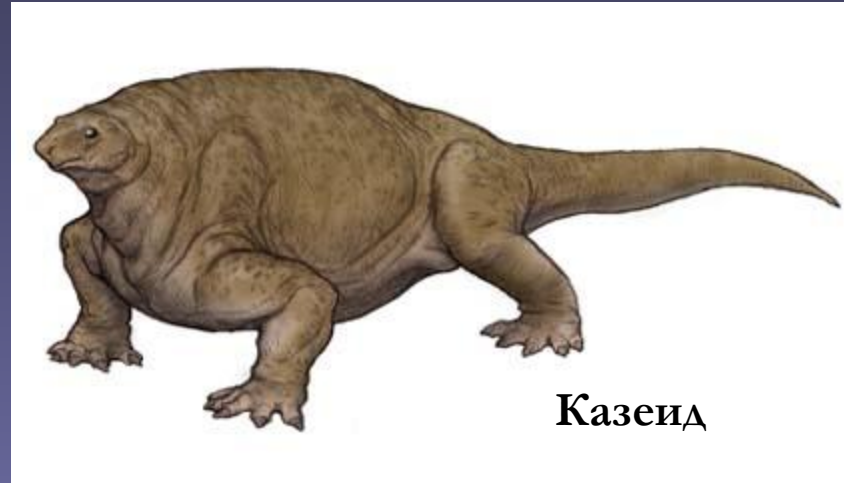
Ö ПЕЛИКОЗАВРЫ
(Pelycosauria)

Ö ТЕРАПСИДЫ
(Therapsida)
(ЦИНОДОНТЫ И
пантотерии)

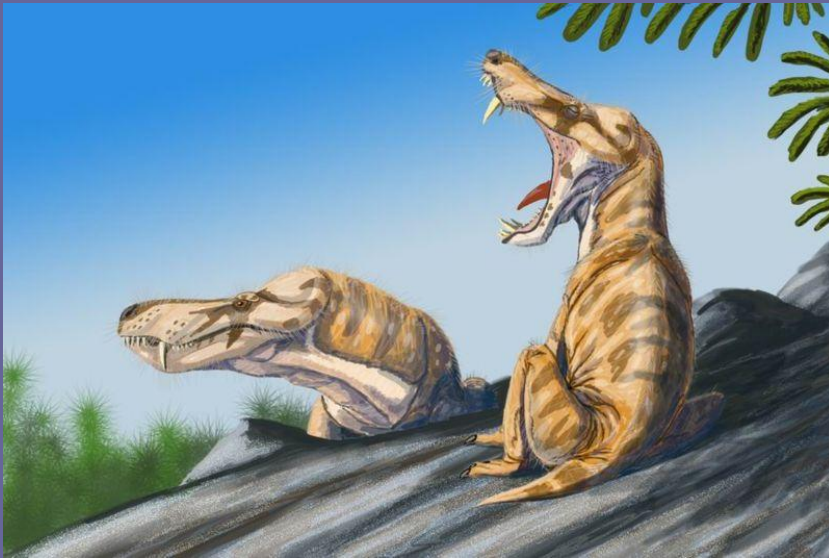


ПЕЛИКОЗАВРЫ

- Н Крупные размеры тела
- Н Непропорционально крупный череп, увеличенные клыки.
- Н Положение конечностей растопыренное
- Н Известны со среднего карбона до поздней перми



Казеид



Диметродон

ЦИНОДОНТЫ

- Откладывали яйца
- Были теплокровными и покрытыми шерстью
- Зубы были полностью дифференцированы
- Современные **однопроходные**, по-видимому, произошли от цинодонтов в конце триасового периода.



СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРВОЗВЕРИ ИЛИ ОДНОПРОХОДНЫЕ



Пантотерии

- Летопись этих животных начинается с юрского периода и заканчивается мелом
- Были маленькими зверьками, питавшимися преимущественно насекомыми, может быть, и другими мелкими животными и яйцами рептилий.
- Биологически они были близки к наземным и древесным насекомоядным.
- Никаких, даже косвенных, данных об их размножении нет.
- В мелу от пантотерий ответвились сумчатые и плацентарные



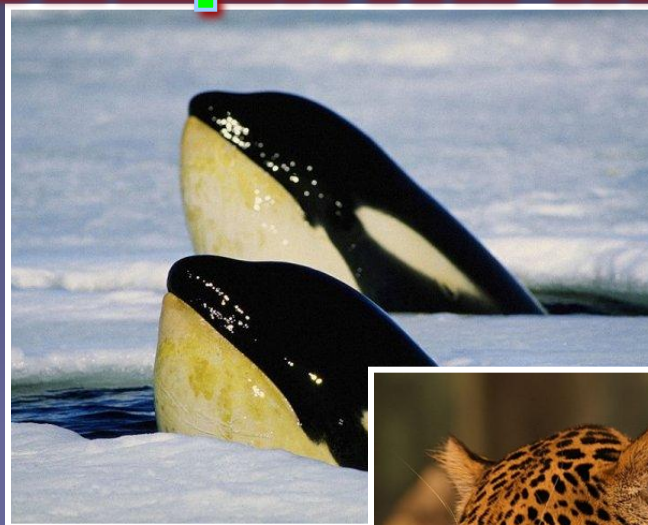
И еще пантотерии

- Чьими предками они были?

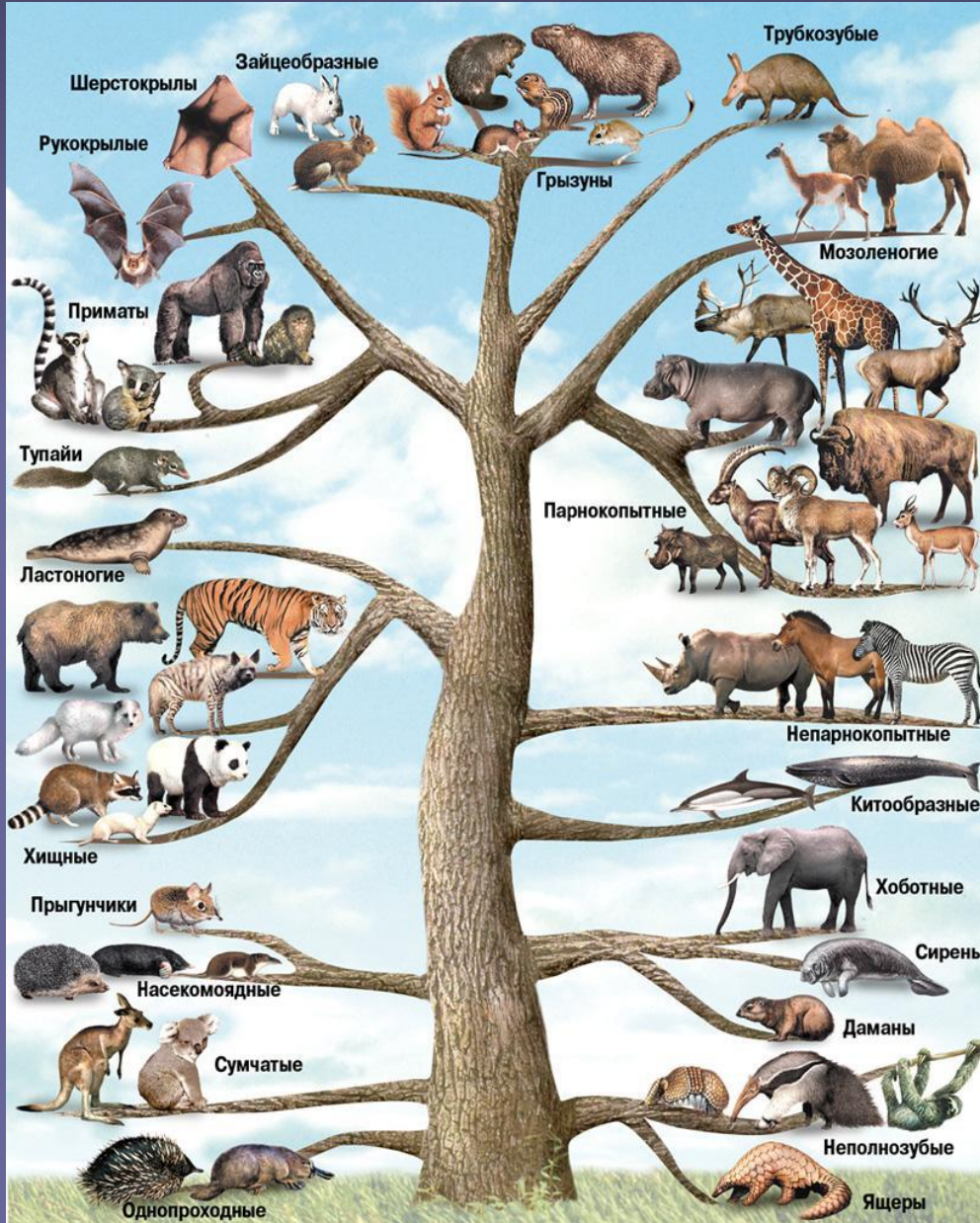


СУМЧАТЫЕ

ПЛАЦЕНТАРНЫЕ



Систематический очерк класса



По современным представлениям класс млекопитающих включает следующие отряды:

- Однопроходные } — Prototheria
- Сумчатые } — Metatheria
- Неполнозубые
- Панголины
- Насекомоядные
- Слоновые прыгунчики
- Зайцеобразные
- Грызуны
- Рукокрылые
- Тупайи
- Шерстокрылы
- Приматы
- Хищные
- Парнокопытные
- Китообразные
- Хоботные
- Сирены
- Дамамы
- Непарнокопытные
- Трубкозубы
- Дамамы
- Сирены
- Ящеры

Eutheria,
или
Placentalia

Класс: млекопитающие;
инфракласс: плацентарные,
отряд: панголины;
семейство: ящеровые



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!

