Билатеральные или трехслойные (многоклеточные высшие)

первичноротые

низшие и высшие черви,
членистоногие,
моллюски
мшанки
брахиоподы.

вторичноротые

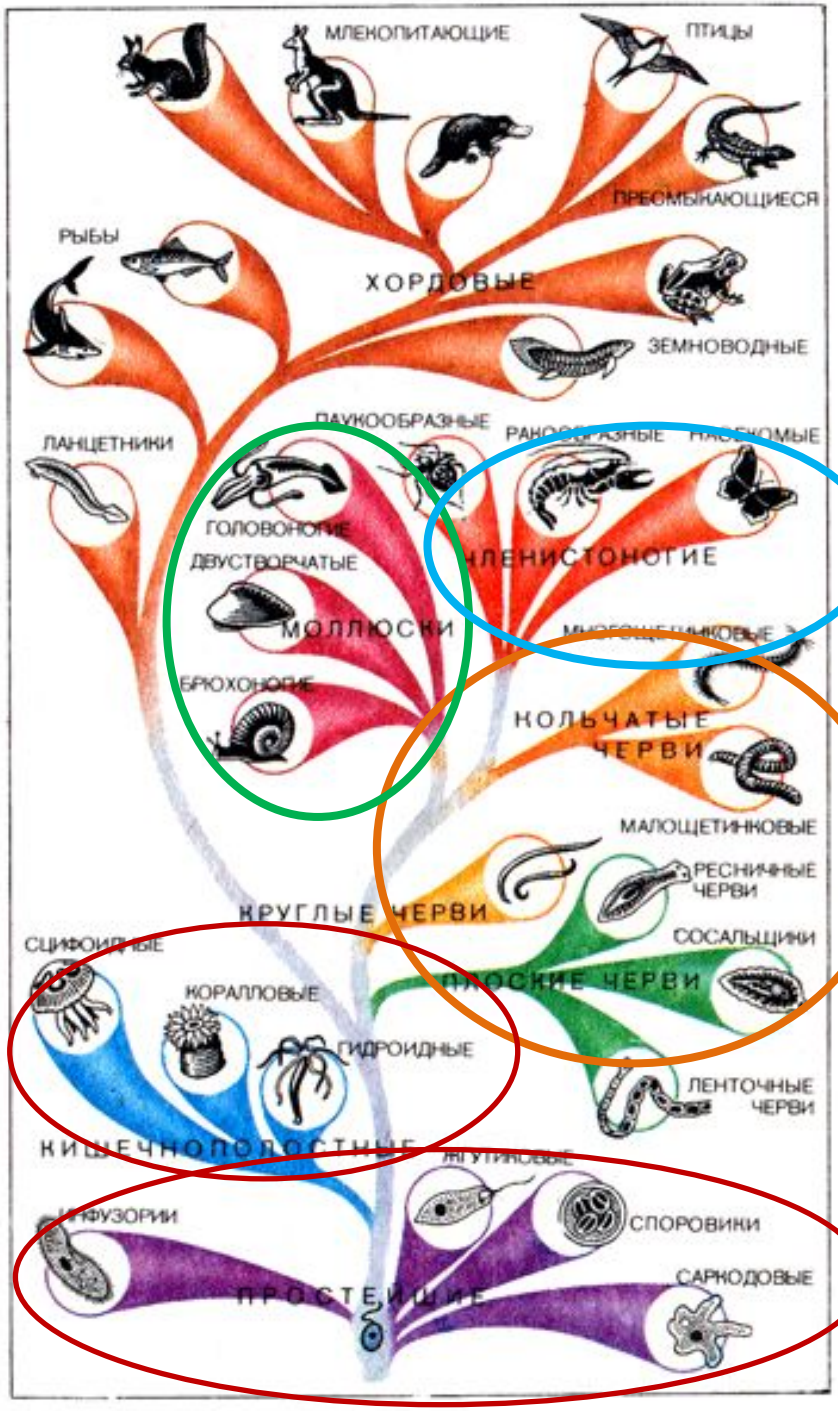
Тип
Иглолокожие

Подтип Кринозои Crinozoa

Класс цистоидеи
(морские пузыри)
Класс криноидеи
(морские лилиии)

Подтип Эхинозои (Echinozoa)

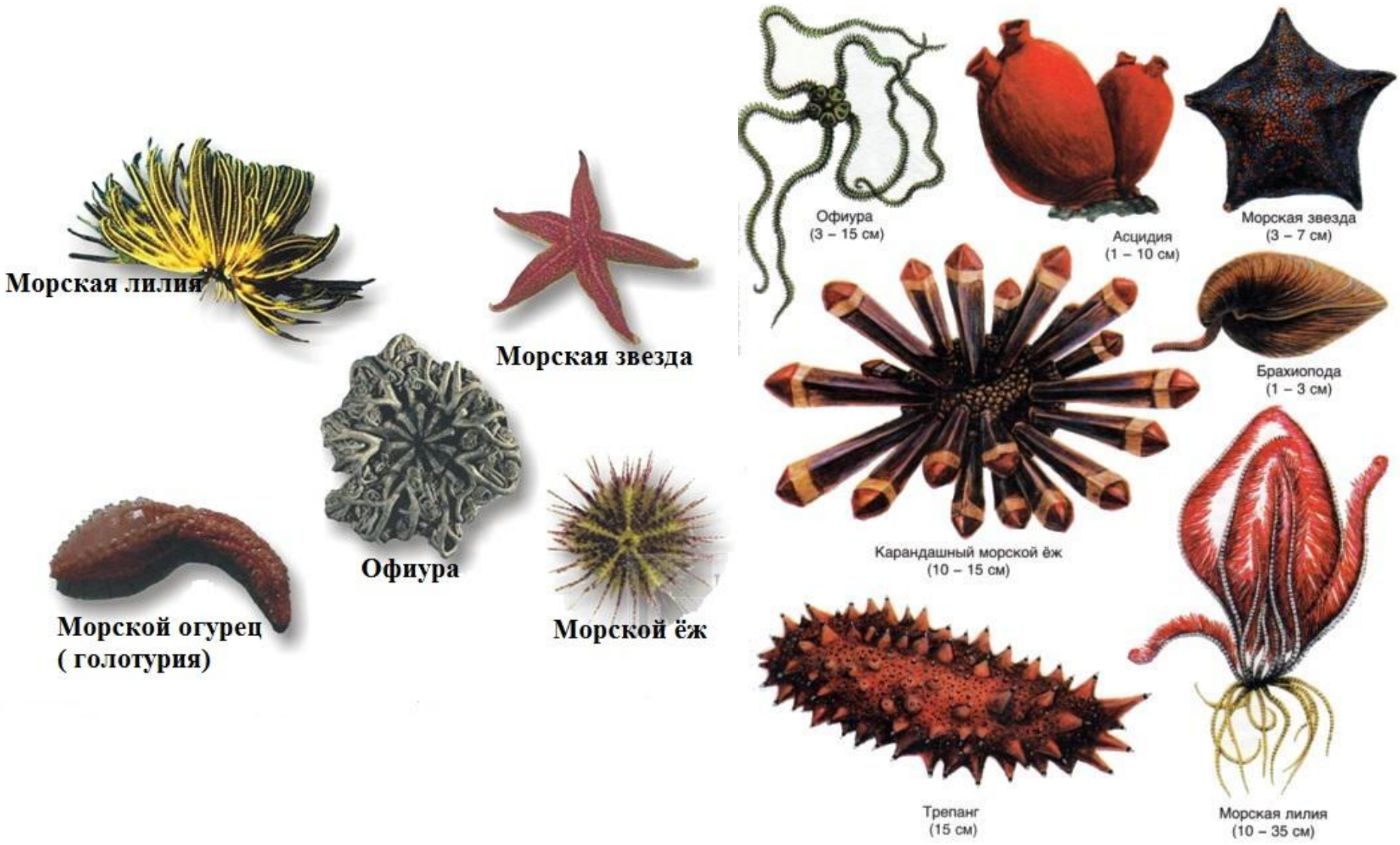
Класс морские ежи (Echinoidea)
Класс морские звёзды (Asteroidea)
Класс офиуры (Ophiuroidea)
Класс голотурии (Holothuroidea)



ТИП ИГЛОКОЖИЕ / ECHINADERMATA

Для взрослых иглокожих характерна радиальная и обычно пятилучевая симметрия тела, в то время, как их личинки – билатерально-симметричные. Таким образом, иглокожие обладают *вторично-приобретённой радиальной симметрией* тела. Все иглокожие проходят пятилучевую стадию развития, даже если в итоге вновь приобретают двустороннюю симметрию (морские огурцы, неправильные морские ежи). Многие морские лилии и некоторые морские звёзды обладают большим количеством рук, обычно кратным пяти. У некоторых офиур (*Gorgonocephalus arcticus*) руки ветвятся, образуя сложную древовидную структуру.

ТИП ИГЛОКОЖИЕ / ECHINADERMATA

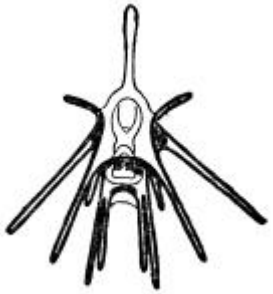


Лучи (руки) иглокожего животного называются *радиусами*. На оральной стороне каждого радиуса обычно расположены амбулакральные ножки, с помощью которых животное передвигается. Напротив радиусов находятся *интеррадиусы*. Внешнюю радиальную симметрию животного нарушает мадрепоровая пластинка, располагающаяся на одном из интеррадиусов.

амбулакральные ножки морского ежа

Мадрепоровая пластинка

Амбулакральная система уникальна для всего царства животных. Это сообщающаяся с окружающей средой через *каменистый канал* и *мадрепоровую пластинку* сеть каналов, заполненная жидкостью, по составу близкой к морской воде. От *радиальных амбулакральных каналов* отходит множество *амбулакральных ножек*, у основания которых находятся *ампулы* — мышечные пузырьки, при сокращении которых ножка удлиняется. На конце ножки находится присоска. Амбулакральная система участвует в дыхании, передвижении и добывании пищи. Так, с помощью совместной работы множества амбулакральных ножек морская звезда может раскрыть раковину двустворчатого моллюска.



Плутеус — личинка морского ежа

Бипиннария — личинка морской звезды

Ископаемые морские лилии

Морские бутоны

Билатеральные или трехслойные (многоклеточные высшие)

первичноротые

низшие и высшие черви,
членистоногие,
моллюски
мшанки
брахиоподы.

вторичноротые

Тип
Иглолокожие

Подтип Кринозои Crinozoa

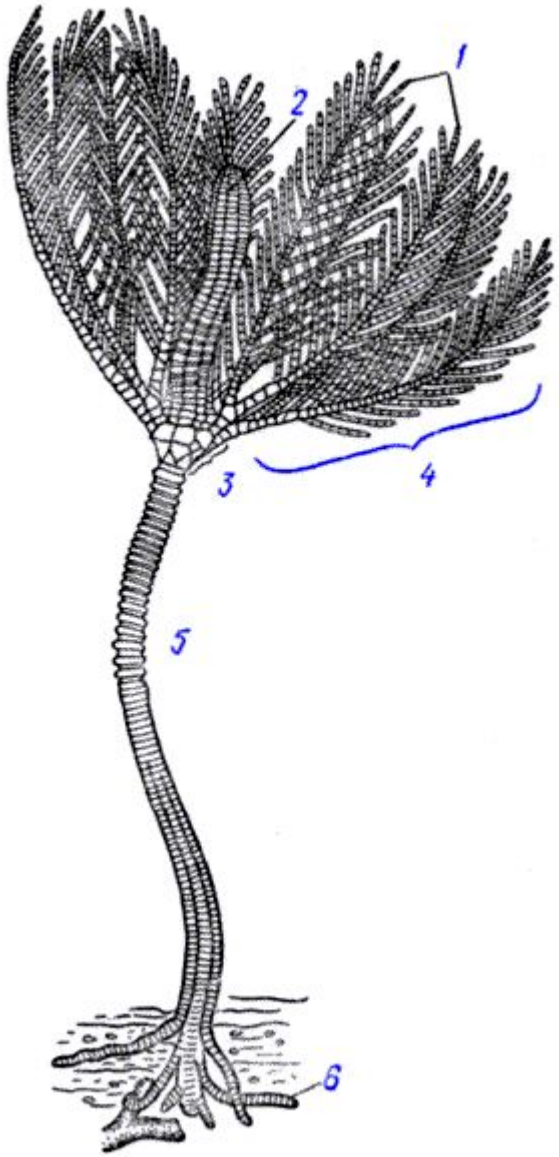
Класс цистоидеи
(морские пузыри)
Класс криноидеи
(морские лилиии)

Подтип Эхинозои (Echinozoa)

Класс морские ежи (Echinoidea)
Класс морские звёзды (Asteroidea)
Класс офиуры (Ophiuroidea)
Класс голотурии (Holothuroidea)

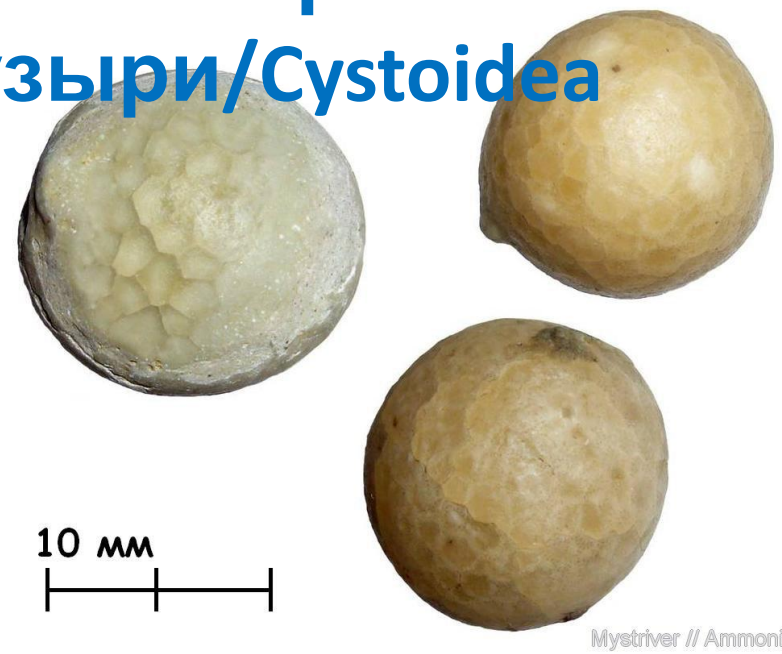
Класс криноидеи /Crinoidea (морские лилии)

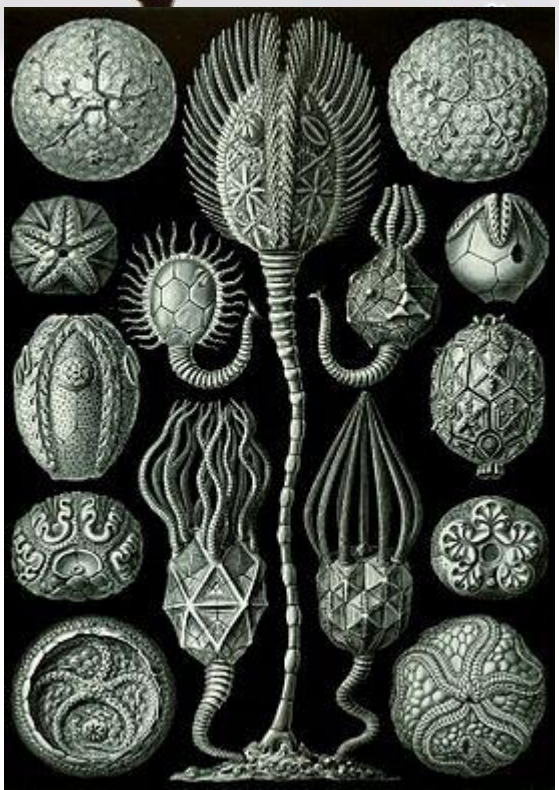
Криноидеи



Ископаемая примитивная морская лилия: 1 - пиннулы, 2 - анальный конус, 3 - чашечка, 4 - руки, 5 - стебель, 6 - корневые усики

Класс Морские пузыри/Cystoidea



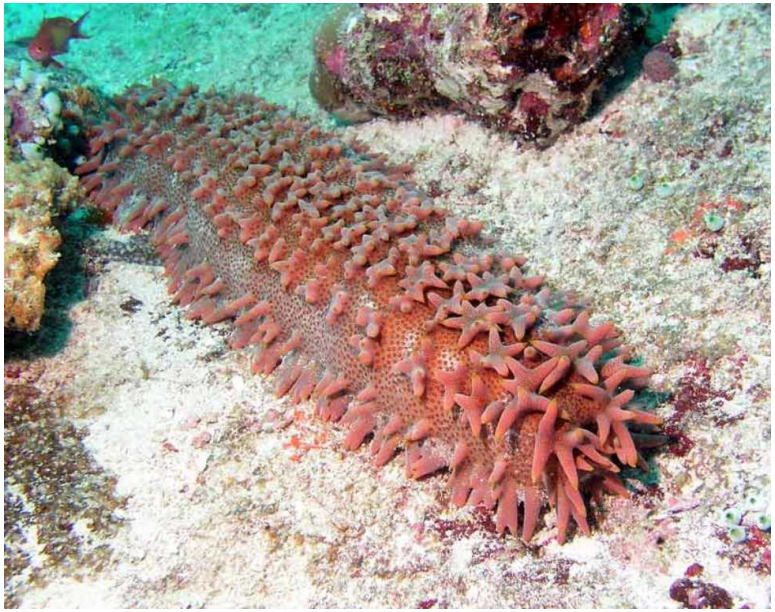


Класс Echinoilea /морские

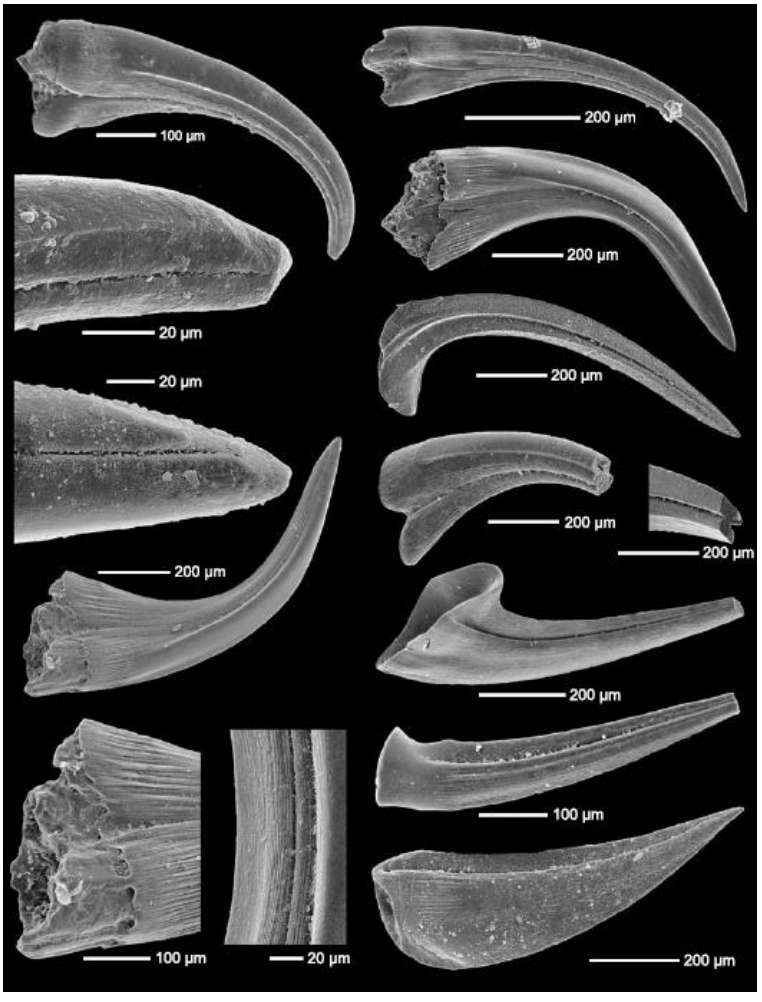
ТИП ИГЛОКО́ЖИЕ /ECHINODERMATA

Морские ежи и звезды

Класс голотурии (HOLOTHUROIDEA)

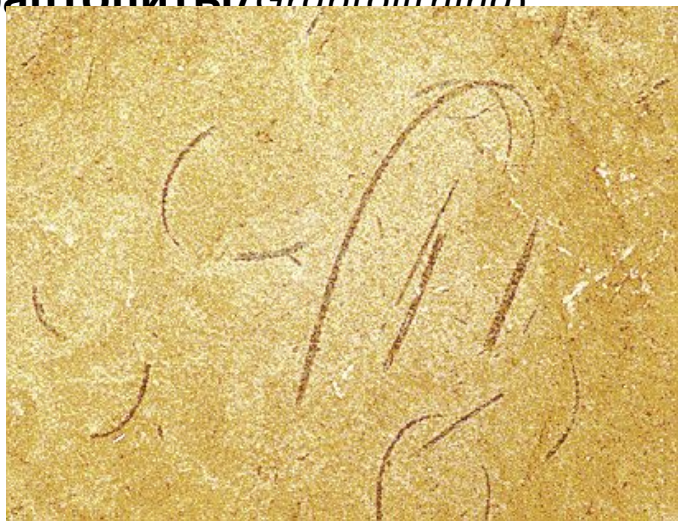


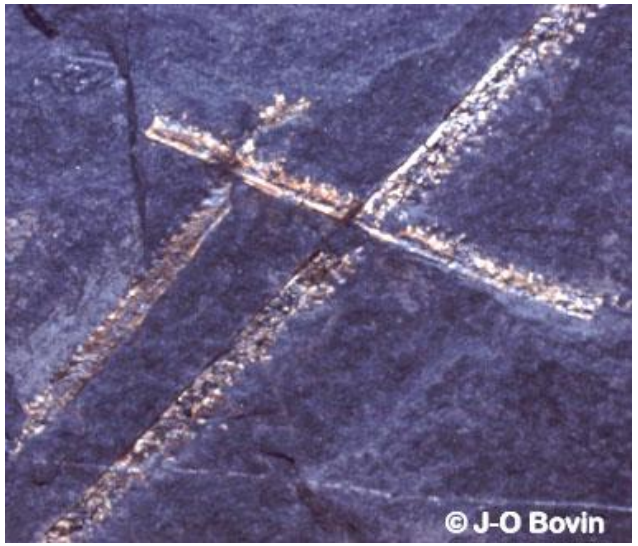
ТИП CONODONTA / КОНОДОНТЫ

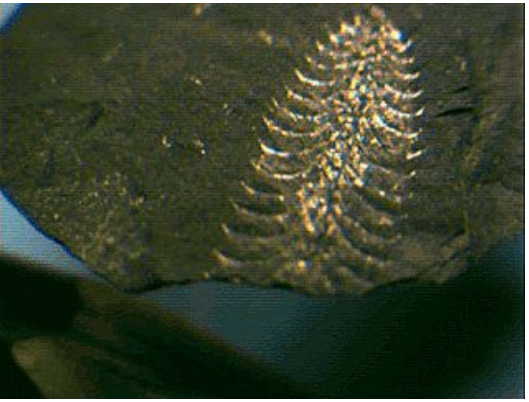

100 µm
200 µm
200 µm
20 µm
20 µm
200 µm
200 µm
200 µm
200 µm
200 µm
100 µm
100 µm
20 µm
200 µm

ТИП ПОЛУХОРДОВЫЕ / Hemichordata

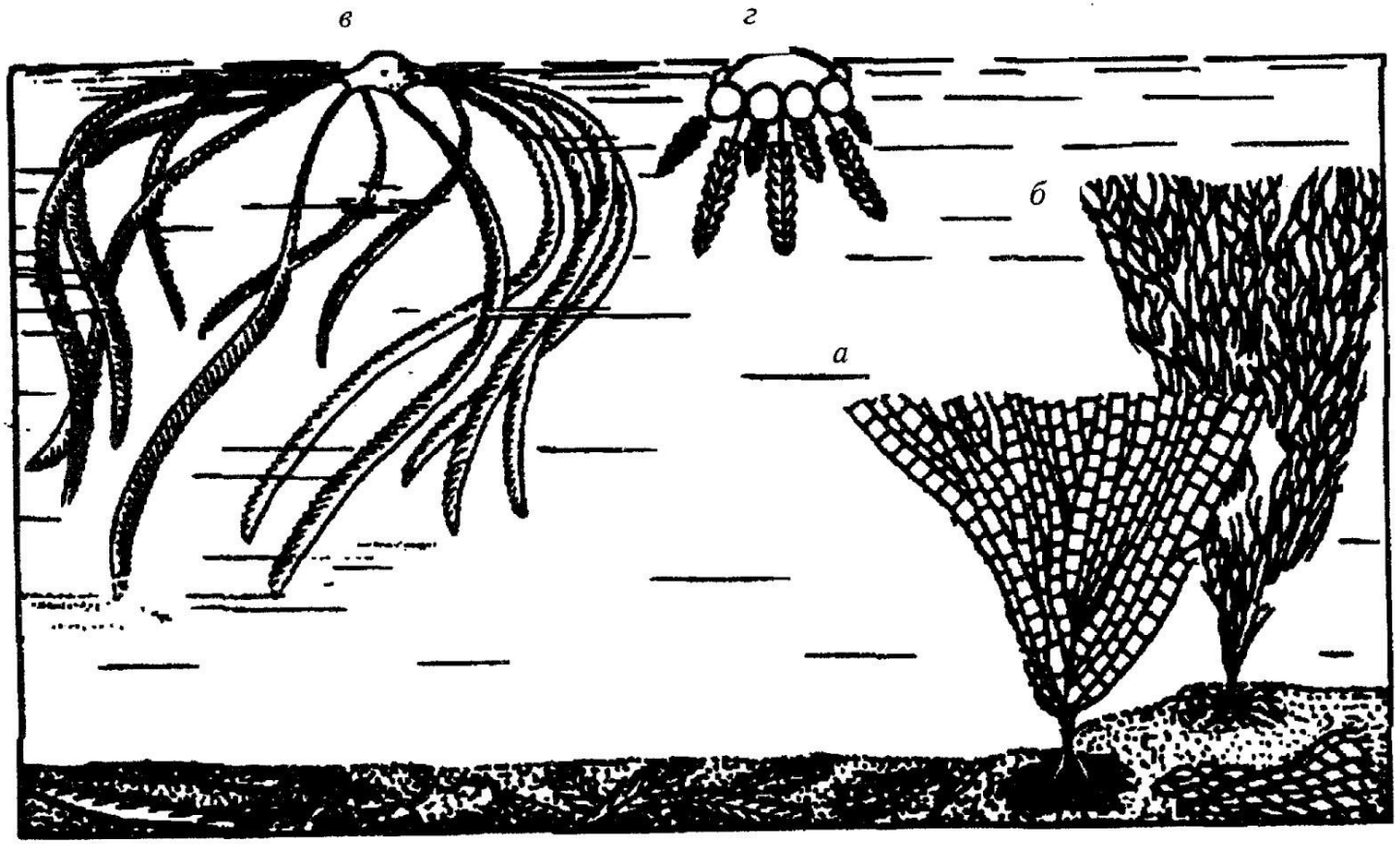
Класс Граптолиты (*Graptolithina*)







Граптолиты – вымершая группа животных, которые, подобно мшанкам и кораллам, представляли собой колонии из многочисленных мелких особей. Граптолиты впервые появляются в кембрии, достигают наибольшего развития в силуре и вымирают в начале каменноугольного периода.



К пневматофору – "плавательному пузырю", который редко сохраняется в ископаемом состоянии, прикреплялись длинные нити, на которых сидели тесно расположенные "домики" с зооидами. Домики состояли из хитиноподобного вещества.

ТИП ХОРДОВЫЕ / CHORDATA

Хордовые – тип животных, характеризующихся билатеральной симметрией и наличием, по крайней мере, на определенных стадиях развития следующими признаками:

Хорда, представляющая собой эластичный стержень энтодермального происхождения, образующийся путём выпячивания спинной стороны кишечной трубки. У позвоночных хорда в ходе эмбрионального развития полностью или частично замещается хрящевой и костной тканью, образующей позвоночник.

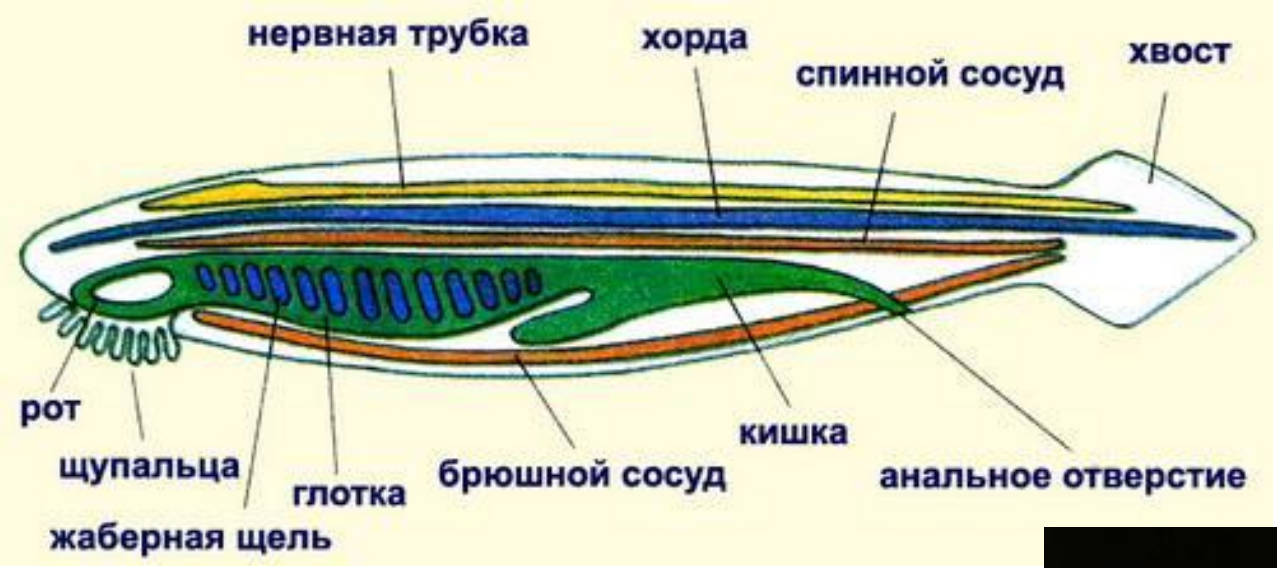
Нервная трубка, расположенная дорсально. У позвоночных развивается в спинной мозг и головной мозг.

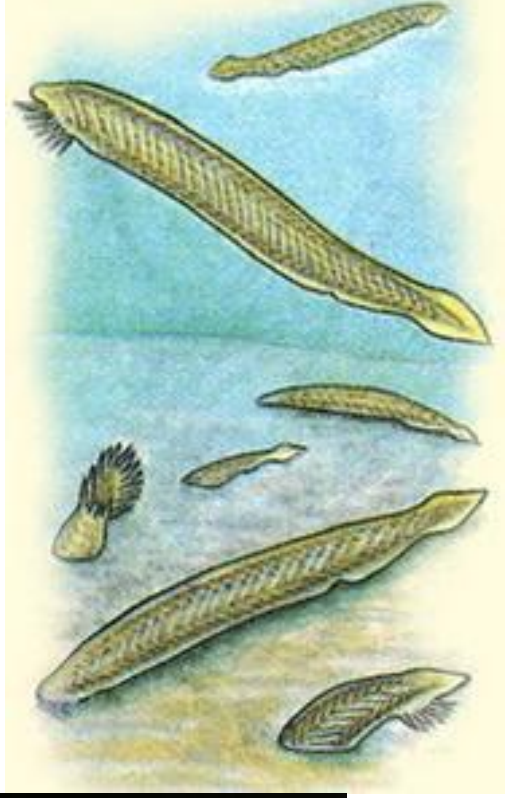
Жаберные щели – парные отверстия в глотке. У низших хордовых участвуют в фильтрации воды для питания. У наземных позвоночных жаберные щели закладываются в раннем эмбриогенезе в виде жаберных мешочков.

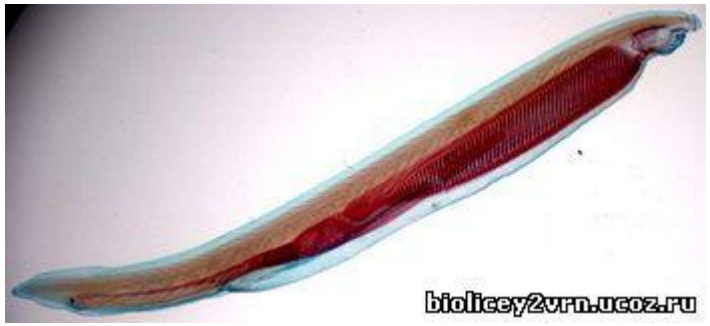
Мышечный хвост – постанальный отдел тела, расположенный каудальнее смещенного на брюшную сторону тела ануса (в него заходят хорда и нервная трубка, но не заходит кишечник).

Эндостиль – желобок на вентральной стороне глотки. У низших хордовых-фильтраторов в нём производится слизь, помогающая собирать частицы пищи и доставлять их в пищевод. Также в нём накапливается йод и, возможно, он является предшественником щитовидной железы позвоночных. Как таковой, эндостиль у позвоночных есть только у пескоройки.

Подтип бесчерепных (Acrania) – ланцетники







Подтип оболо́чники (*Tunicata, Urochordata*)

Из-за наличия длинных хвостов личинки оболочников называют *urochordata*;

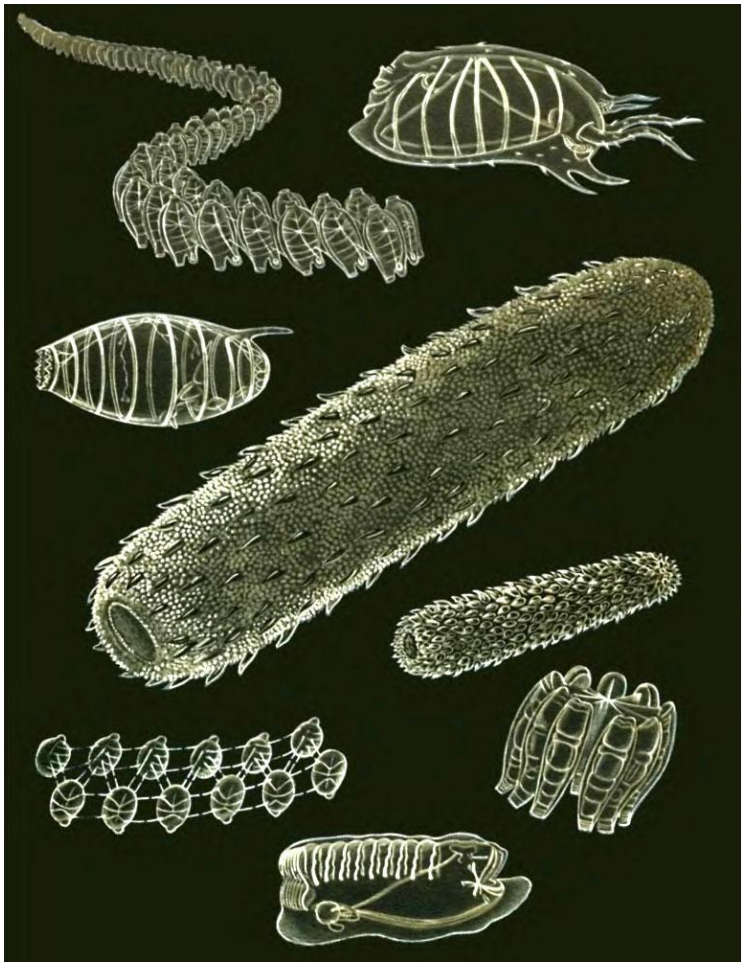
Три крупных класса оболочников:

Асцидии – низшие мягкотелые хордовые-фильтраторы, во взрослом состоянии ведущие сидячий образ жизни;

Аппендикулярии сохраняют личиночные черты, такие как хвост, на протяжении всей жизни. По этой причине долгое время рассматривались как личинки асцидий и сальп.

свободноплавающие сальпы, питаются планктоном.

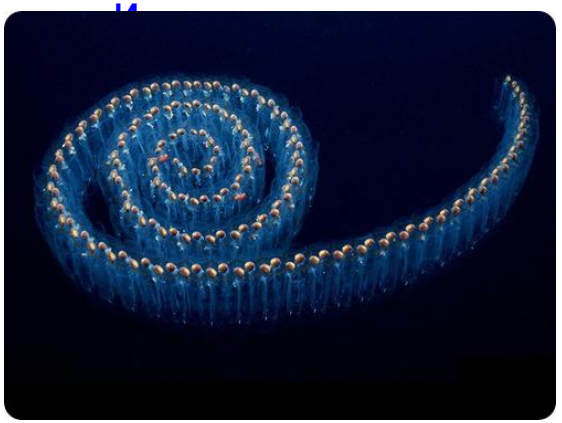
В их жизненном цикле известно два поколения – одиночное гермафродитное и почкующееся колониальное бесполое. У личинок этих животных есть все основные признаки хордовых, в том числе хорда и хвост. Они также оснащены рудиментарным мозгом и датчиками освещённости и положения (крена).



Оболочники: асциди
и

аппендикуляри
и

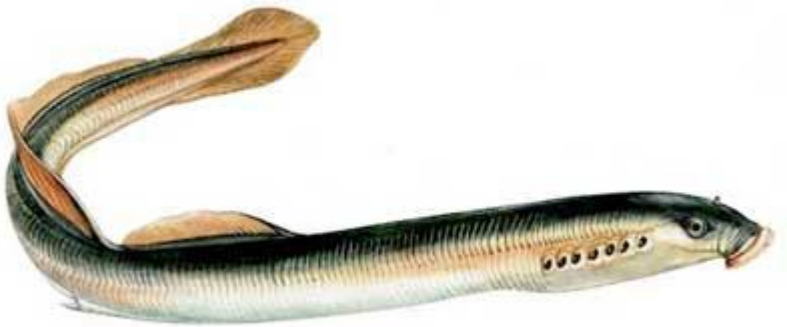
Колония
сальп



сальп

ТИП ХОРДОВЫЕ / CHORDATA

РАЗДЕЛ БЕСЧЕЛЮСТНЫЕ / AGNATHA

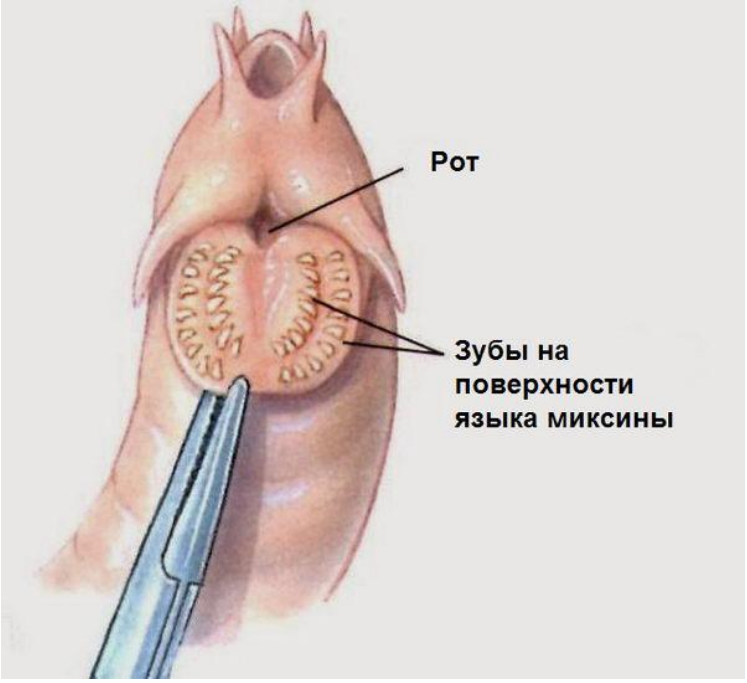


Миноги

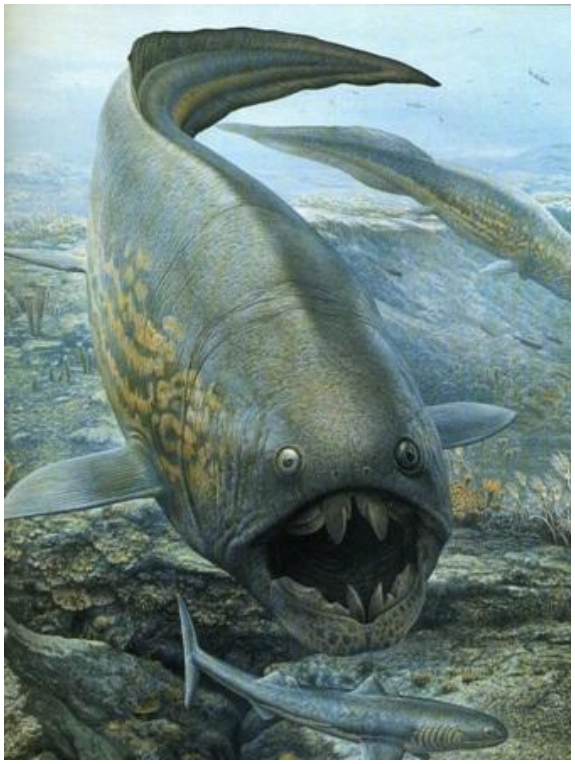
Рот миноги

Миксина атлантическая (Myxine glutinosa).
7 из 9

миксины


Рот
Зубы на поверхности языка миксины

РАЗДЕЛ ЧЕЛЮСТНОРОТЫЕ / GNATOSTOMI
Надкласс рыбы



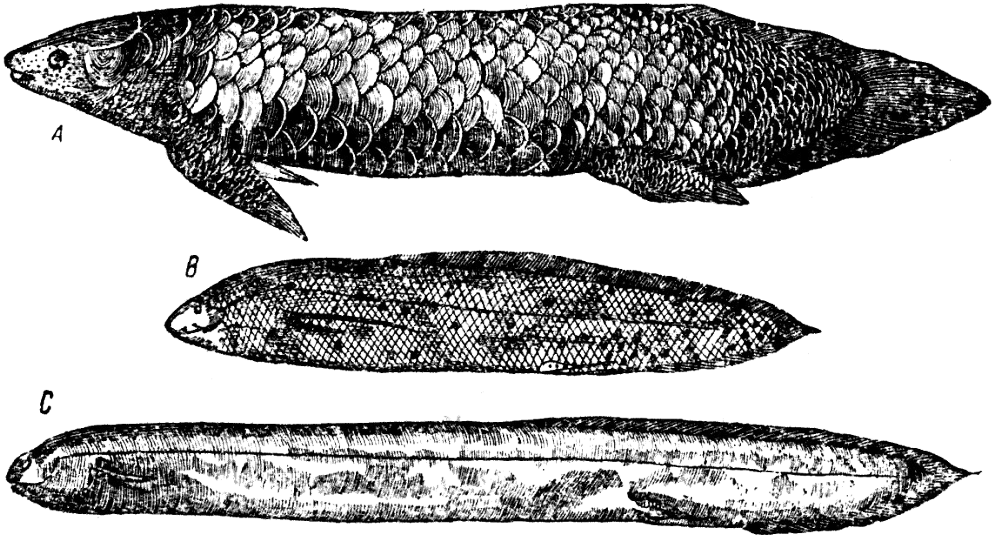
хрящевые

акантоды

пластинокожие

Костные рыбы

кистеперые

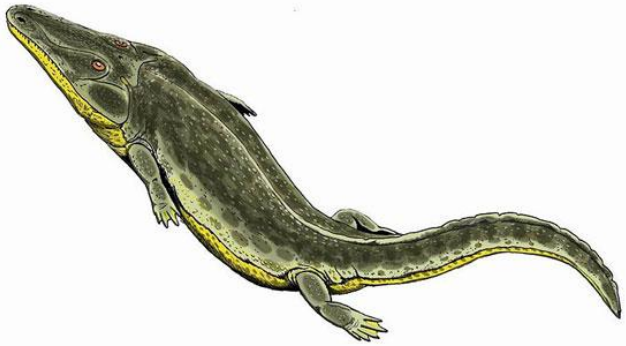


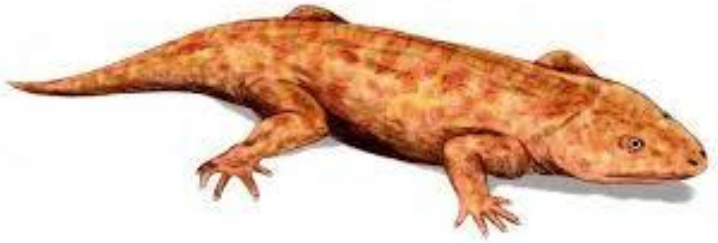
двоякодышащие

лучеперые

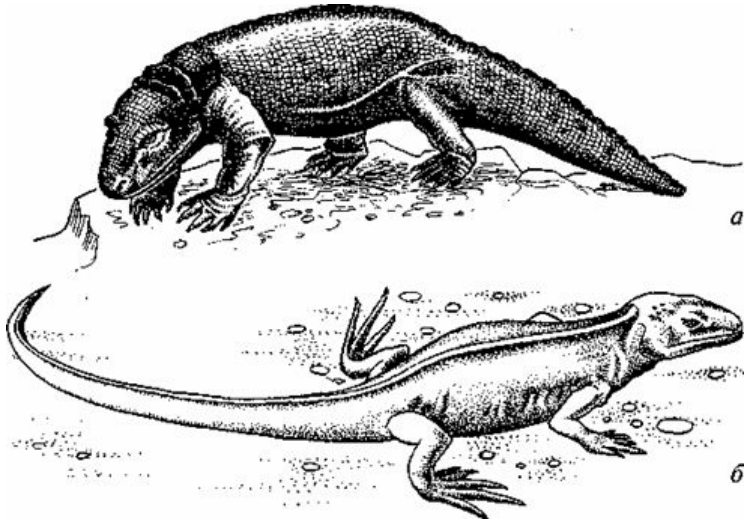
НАДКЛАСС TETRAPODA / ЧЕТВЕРОНОГИЕ

Класс земноводные (амфибии)





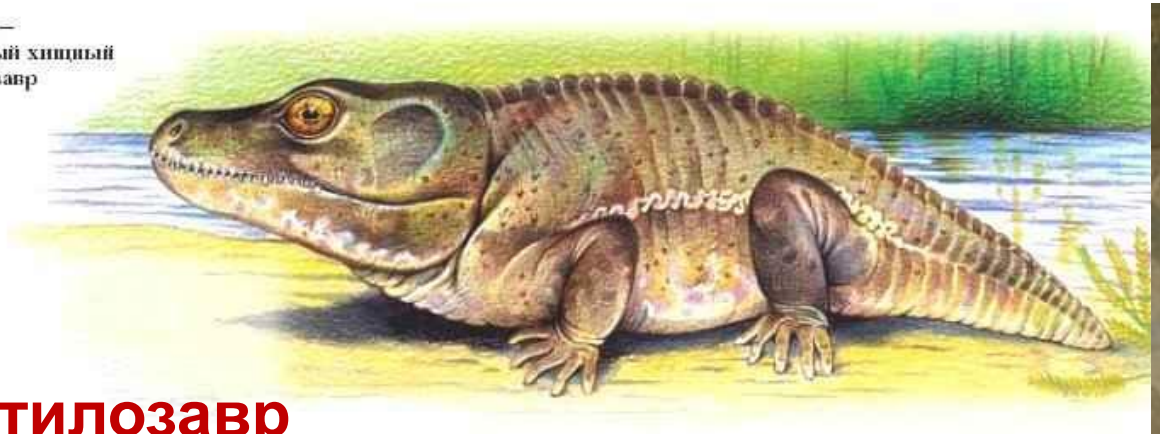
стегоцефалы



батрахазавры

Класс пресмыкающиеся / Reptilia

Делятся на семь подклассов:
Котилозавры - примитивные, близки с батрахазаврами (поздний карбон - поздний триас)
Черепахи - наиболее консервативный класс, малоизменяющийся во времени, имеют костный панцирь (триас - ныне)
Синаптозавры морские пресмыкающиеся с бочонковидным туловищем (до 15 м0, карбон - мел)
Ихтиоптерии – вторичноводные, сходные с дельфинами и рыбами, яйцеживородящие (средний триас - мел)
Лепидозавры (чешуйчатые - гаттерии, ящерицы, хамелеоны, змеи.
Архозавры - текоданты триас-мел, родоначальники наземных, водных и летающих ящеров



котилозавр

синаптозавр

Лепидозавр
ы

черепаха

Подкласс архозавры

Надотряд динозавры / Dinosauria

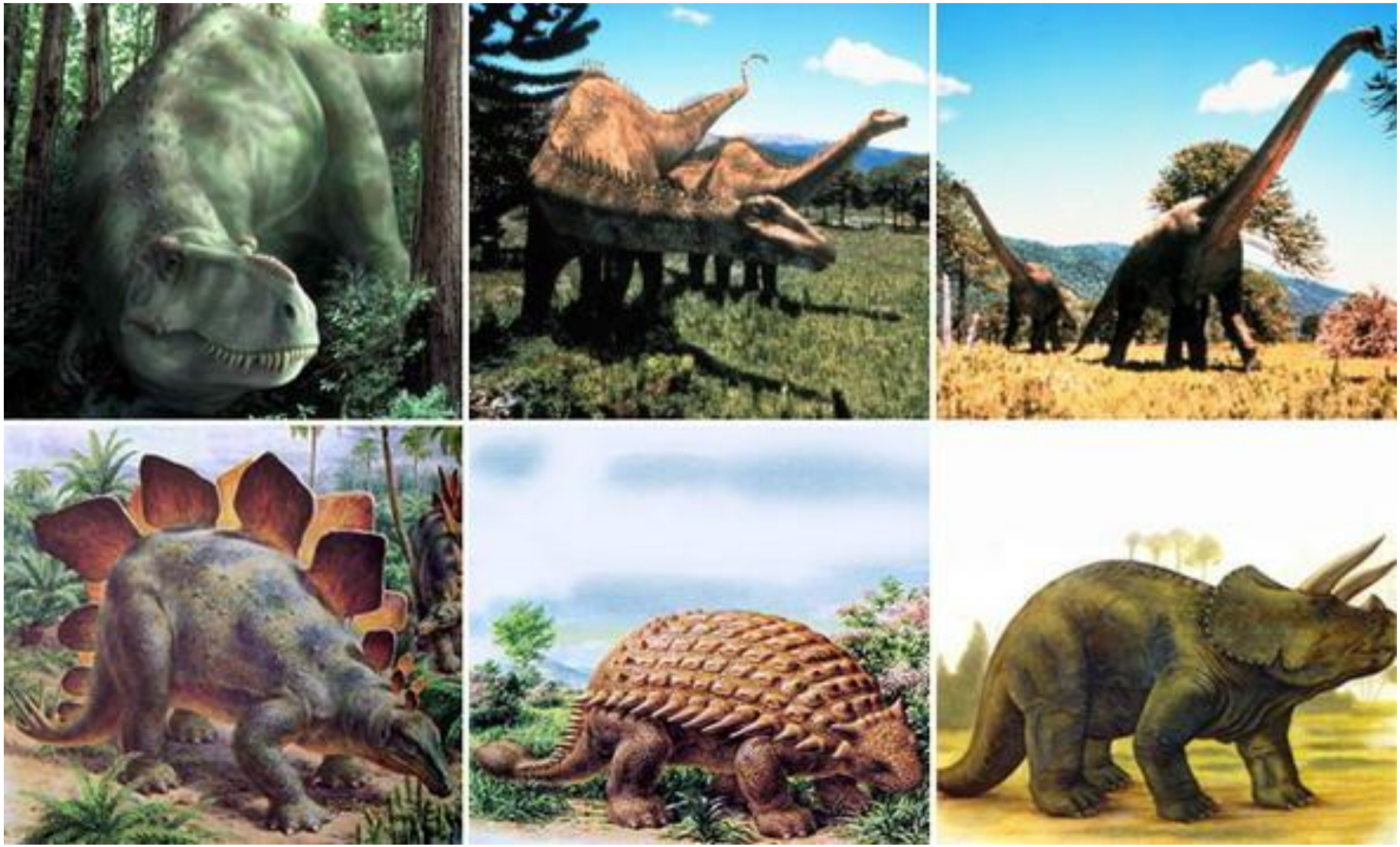
Архозавры текоданты триас-мел, родоначальники наземных, водных и летающих ящеров (динозавры, птерозавры**) ,** в настоящее время представлены крокодилами.

Динозавры

Птерозавры

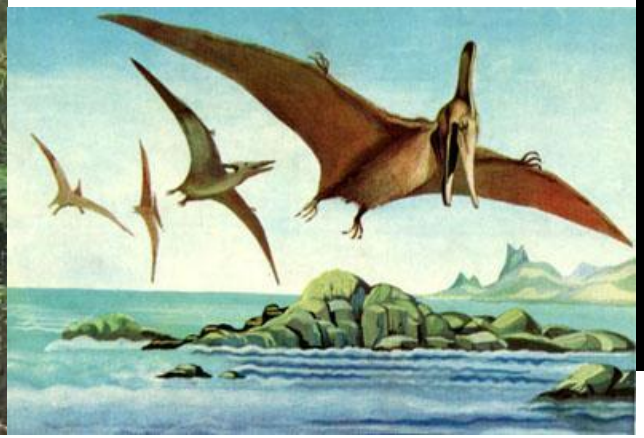
Крокодилы

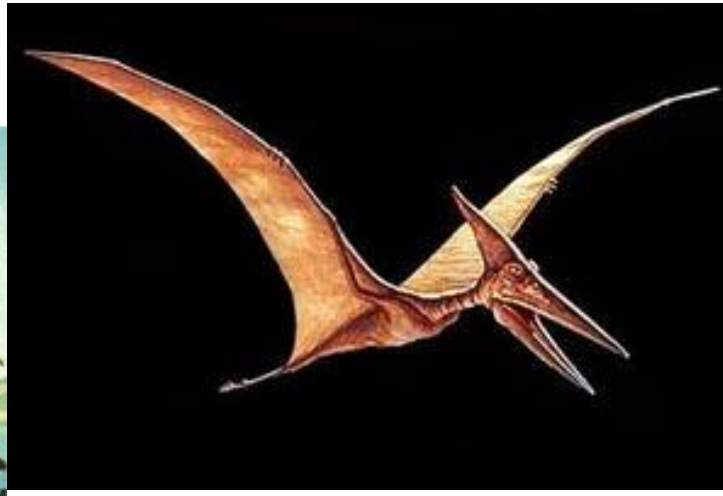
Крокодилы. Верхний ряд, слева направо: Гавиалы (гангский гавиал), настоящие крокодилы (нильский крокодил, гребнистый крокодил). Нижний ряд – аллигаторы, слева направо: щучий аллигатор, крокодилий кайман, гладколобый кайман Шнайдера



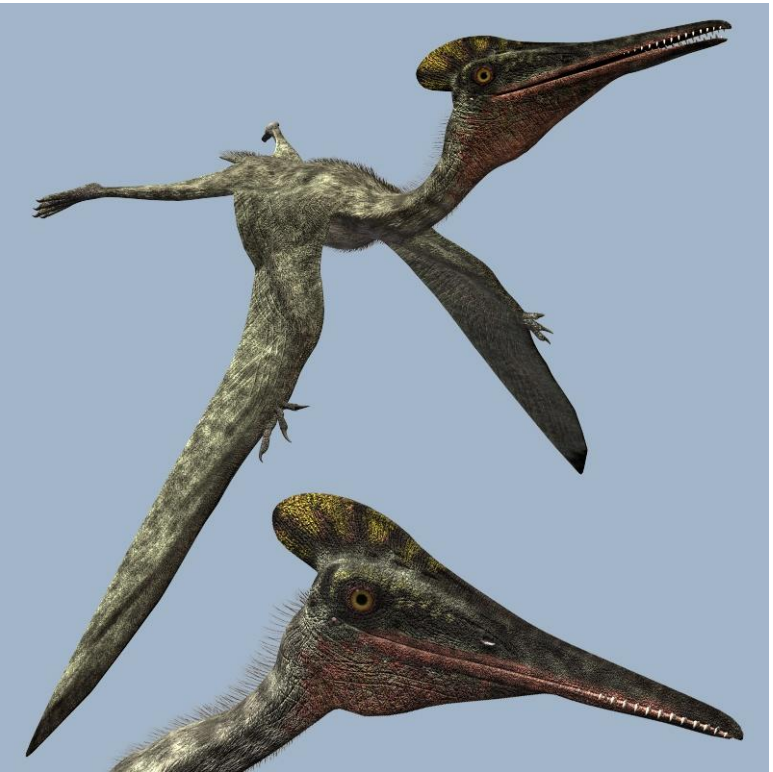
Динозавры. Верхний ряд – ящеротазовые динозавры, слева направо: тероподы (тираннозавр), зауроподы (диплодок, брахиозавр). Нижний ряд – птицетазовые динозавры, слева направо: стегозавр, анкилозавр, трицератопс

Рамфоринх





Птеранодоны



птеродактили

Класс птицы

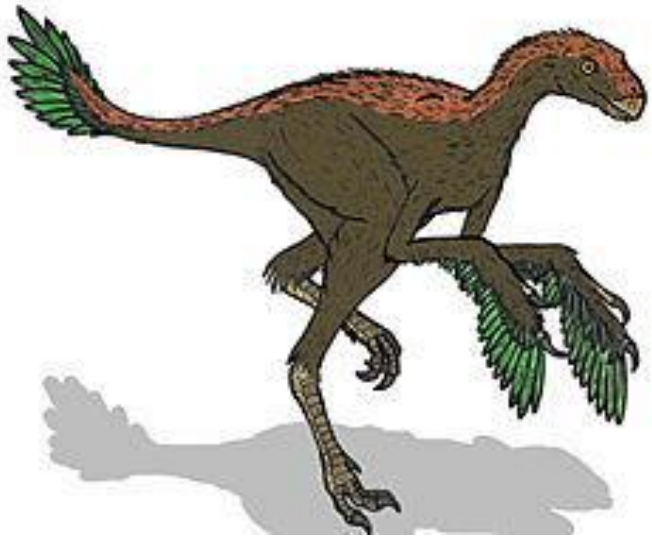
Колибри-пчелка

африканский страус

Андский кондор

Странствующий альбатрос

Археоптерикс. Берлинский экземпляр



археоптерикс

манирапторы

Разнообразие современных растений

	Отделы	Русское название	Число видов
Зелёные водоросли	Chlorophyta	Зелёные водоросли	13 000-20 000
	Charophyta	Харофиты	4000-6000
Мохообразные	Marchantiophyta	Печёночные мхи	6000-8000
	Anthocerotophyta	Антоцеротовые мхи	100-200
	Bryophyta	Моховидные	10 000
Сосудистые споровые	Lycopodiophyta	Плауновидные	1200
	Pteridophyta	Папоротникообразные	11 000
	Equisetophyta	Хвощевидные	15
Семенные растения	Cycadophyta	Саговниковидные	160
	Ginkgophyta	Гинкговидные	1
	Pinophyta	Хвойные	630
	Gnetophyta	Гнетовидные	70
	Magnoliophyta	Цветковые растения	

Отпечатки листьев гинкго, Йоркшир

Эфедра американская

гнетовидные

Саговниковидные

хвойные

цветковые