

*Тема:*

*Подтип Позвоночные (Vertebrata)*

*Надкласс Рыбы (Pisces)*

Задачи:

Изучить биологию представителей классов Хрящевые и Костистые рыбы

# Характеристика подтипа

Основу внутреннего скелета образует хорда.

Нервная трубка находится на спинной стороне тела, над хордой.

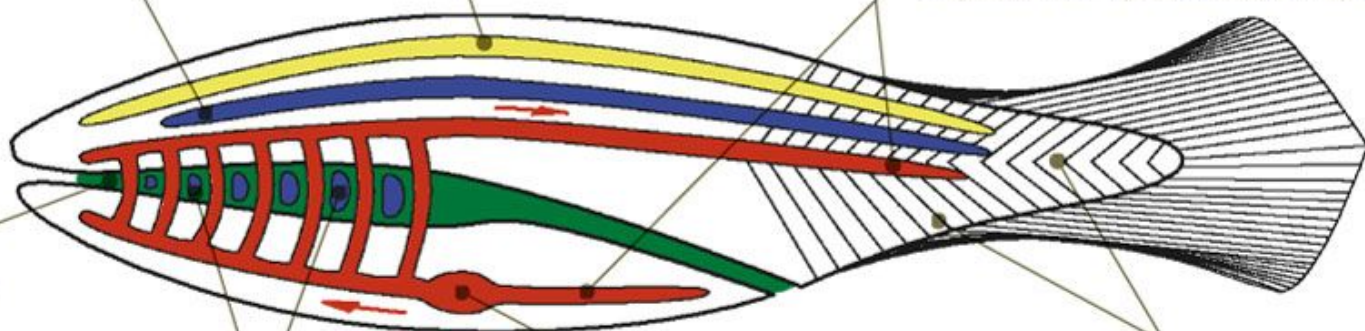
Кровеносная система имеет два сосуда — спинной (в нем кровь течет к хвосту) и брюшной (в нем кровь течет от хвоста). Сердце на брюшной стороне.

Глотка с жаберными щелями. Она совмещает в себе цедильный аппарат и орган дыхания.

Жаберные щели

Сердце

Мышцы имеют сегментарное строение.

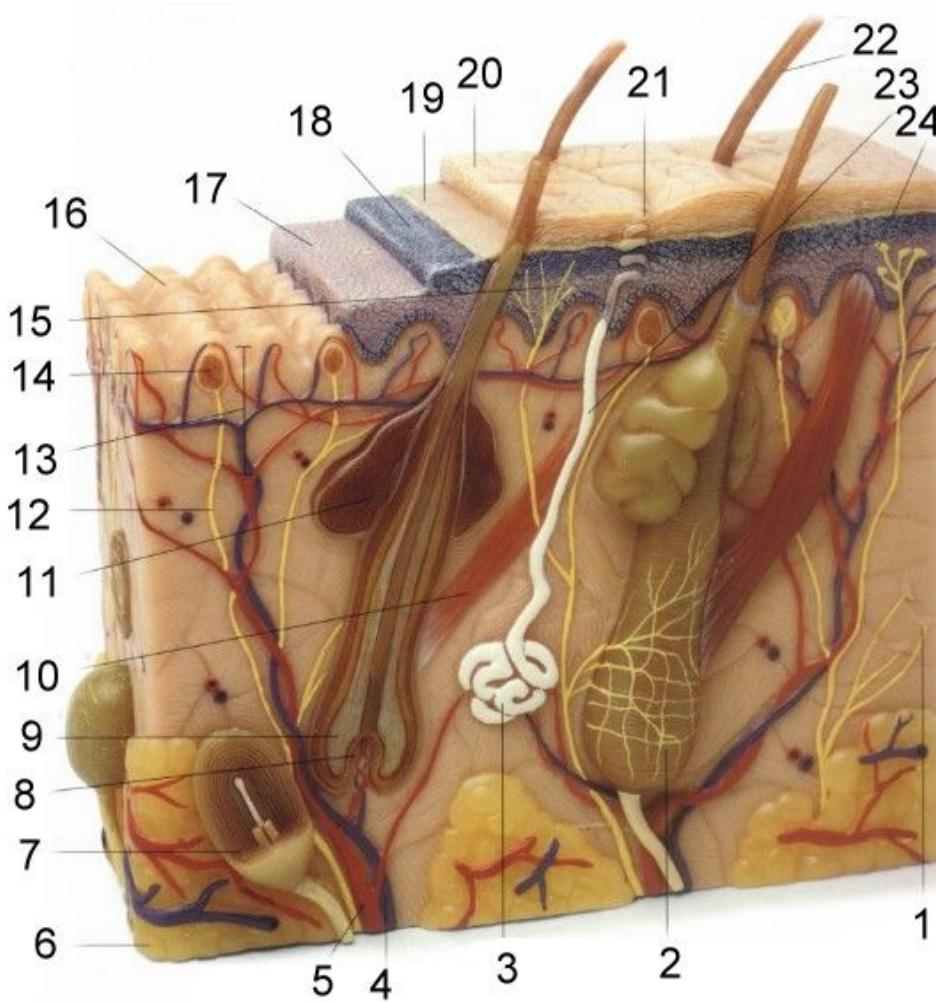


## Характеристика подтипа



Животные подтипа Позвоночные подразделяются на две группы: первичноводные — **анамнии** и первичноназемные — **амниоты**. К анамниям относятся круглоротые, рыбы и земноводные, развитие их зародышей происходит в водной среде, у них отсутствуют зародышевые оболочки. К амниотам — пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие. **Общее количество ныне живущих позвоночных животных достигает 40 000 видов.**

## Характеристика подтипа



**Покровы.** Кожа характеризуется многослойным эпидермисом и хорошо развитой **дермой (кориумом, или кутисом)**, в глубине дермы развивается подкожная жировая клетчатка.

В эпидермисе развиваются сальные и потовые железы и другие железы. Эпидермис дает начало роговым образованиям — роговым чешуям, перьям, волосам, ногтям, и др.

Эпидермис имеет эктодермальное происхождение, дерма — мезодермальное.

## Характеристика подтипа



Костная чешуя анамний (рыб) – **мезодермального происхождения.**

Роговые образования в коже амниот – чешуи, перья, волосы, ногти, когти и другие роговые образования — производные эпидермиса.

Железы (одноклеточные у рыб, многоклеточные у остальных позвоночных) также являются производными эпидермиса.

## Анамнии

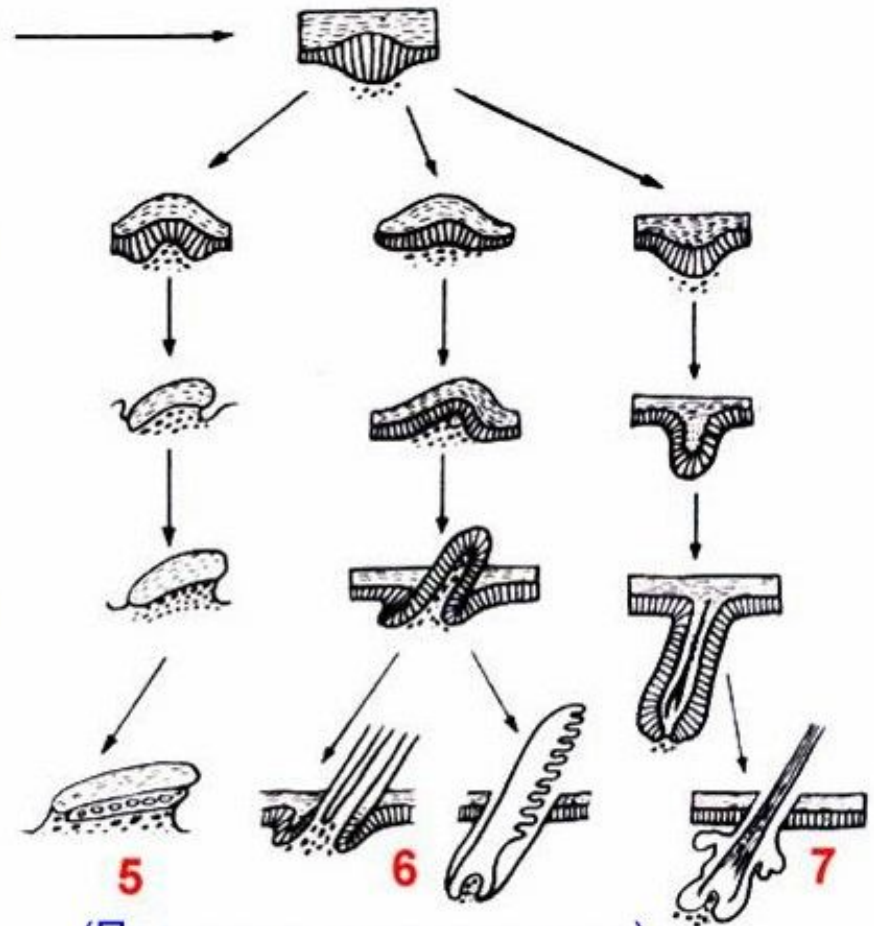
- 1 - плакоидная чешуя
- 2 - костные бляшки осетровых
- 3 - циклоидная чешуя костистых
- 4 - ганоидная чешуя



(Мезодермального происхождения)

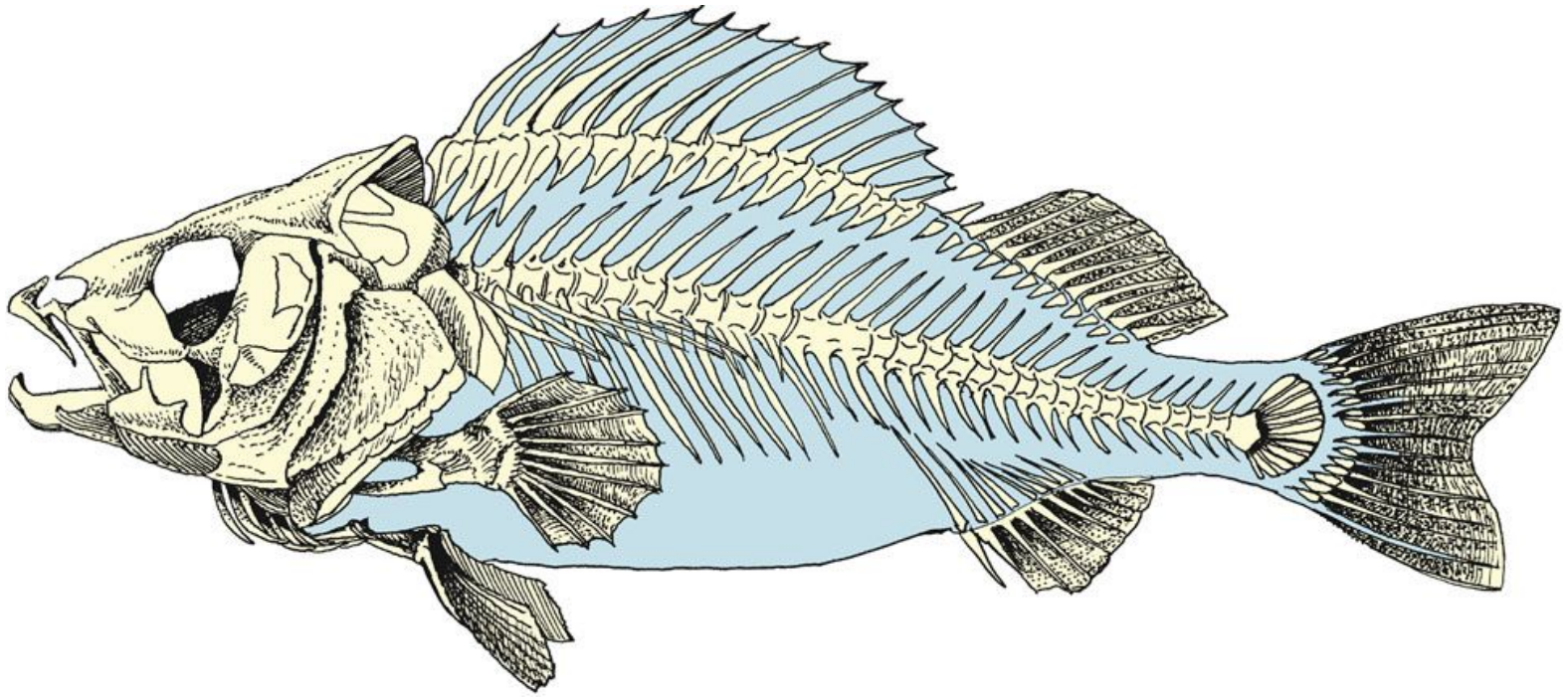
## Амниоты

- 5 - роговая чешуя рептилий и птиц
- 6 - перья птиц
- 7 - волосы млекопитающих



(Производные эпидермиса)

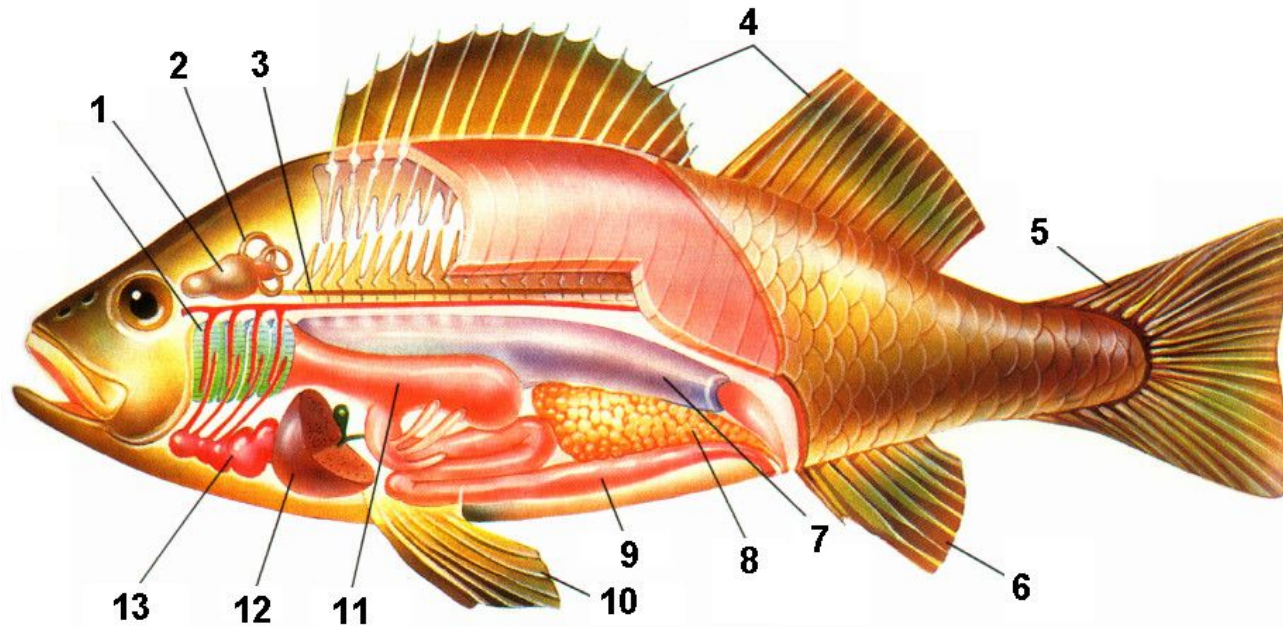
## Характеристика подтипа



**Скелет и мышцы.** У эмбриона позвоночных скелет представлен хордой, окруженной соединительнотканной оболочкой. Из нее в дальнейшем формируются хрящевые или костные позвонки позвоночника, в передней части образуется скелет головы, состоящий из мозгового отдела и лицевого (**висцерального**) отделов.

Уже у рыб появились челюсти (из жаберных дуг), что позволило захватывать и удерживать крупную добычу.

## Характеристика подтипа

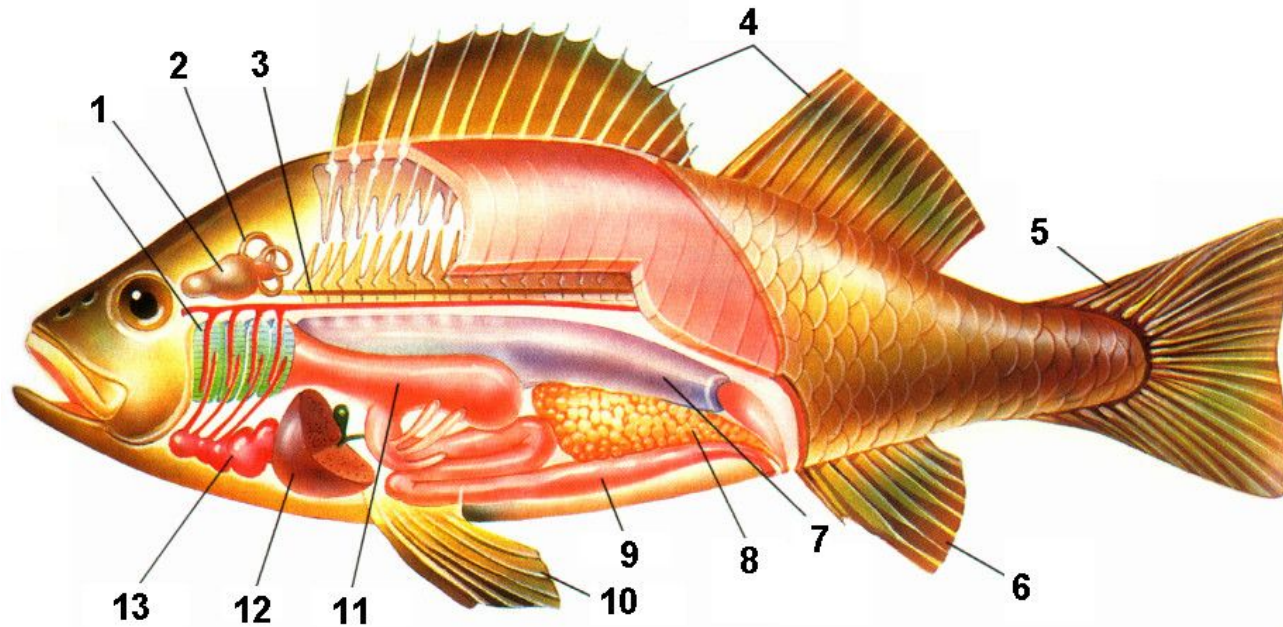


Образуются конечности.

**Мышечная система** у низших позвоночных животных имеет сегментарное строение, у высших сегментарность отсутствует; в связи с появлением челюстей и конечностей формируется подвижный тип соединения костей — с помощью суставов.



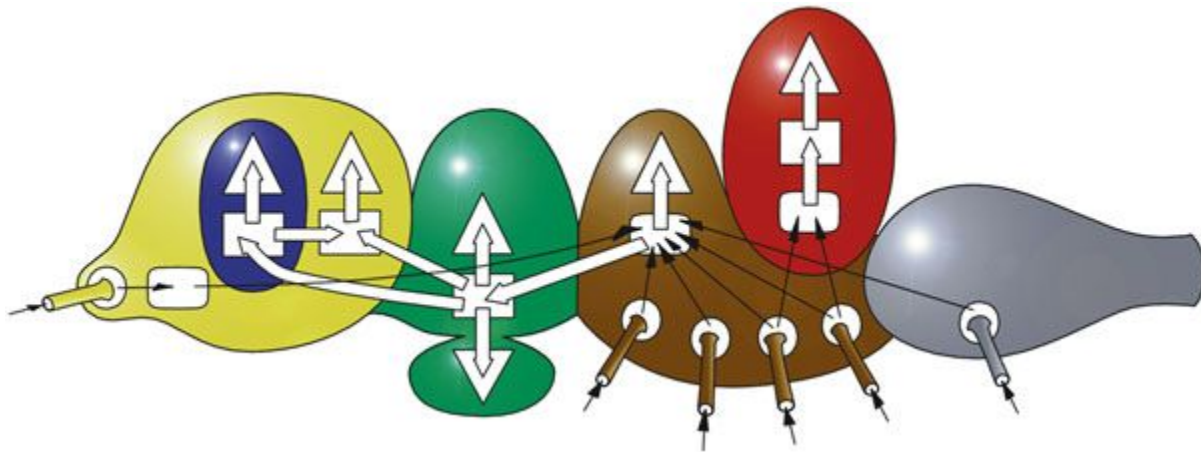
## Характеристика подтипа



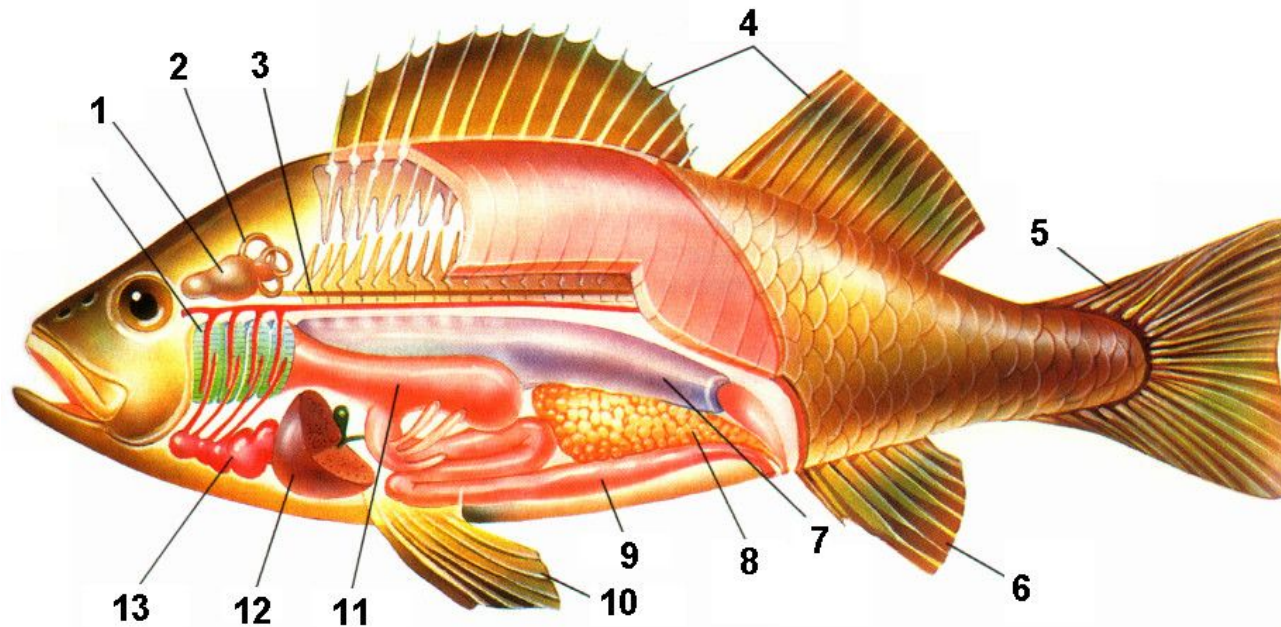
**Нервная система** подразделяется на центральную и периферическую. ЦНС образована хорошо развитым головным мозгом и спинным мозгом. Головной мозг имеет пять отделов: передний, промежуточный, средний, мозжечок и продолговатый.

Периферическая нервная система анатомически представлена нервными ганглиями, черепномозговыми и спинномозговыми нервами. У аномний 10 пар черепномозговых нервов, у амниот — 11 у пресмыкающихся и птиц и 12 пар у млекопитающих.

## Характеристика подтипа



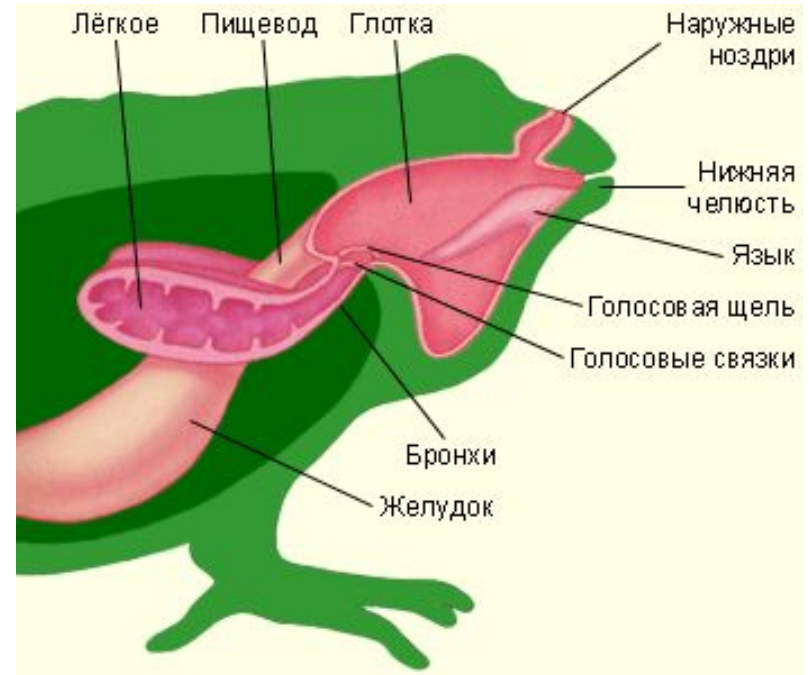
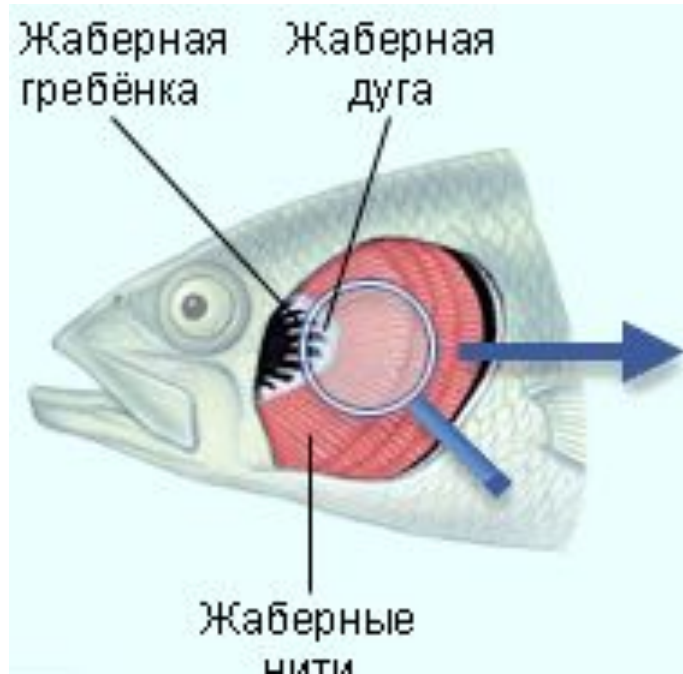
## Характеристика подтипа



Хорошо развиты органы зрения, слуха, обоняния. Традиционно хорошо развиты органы вкуса и осязания. У первичноводных позвоночных имеется особый орган чувств — боковая линия.

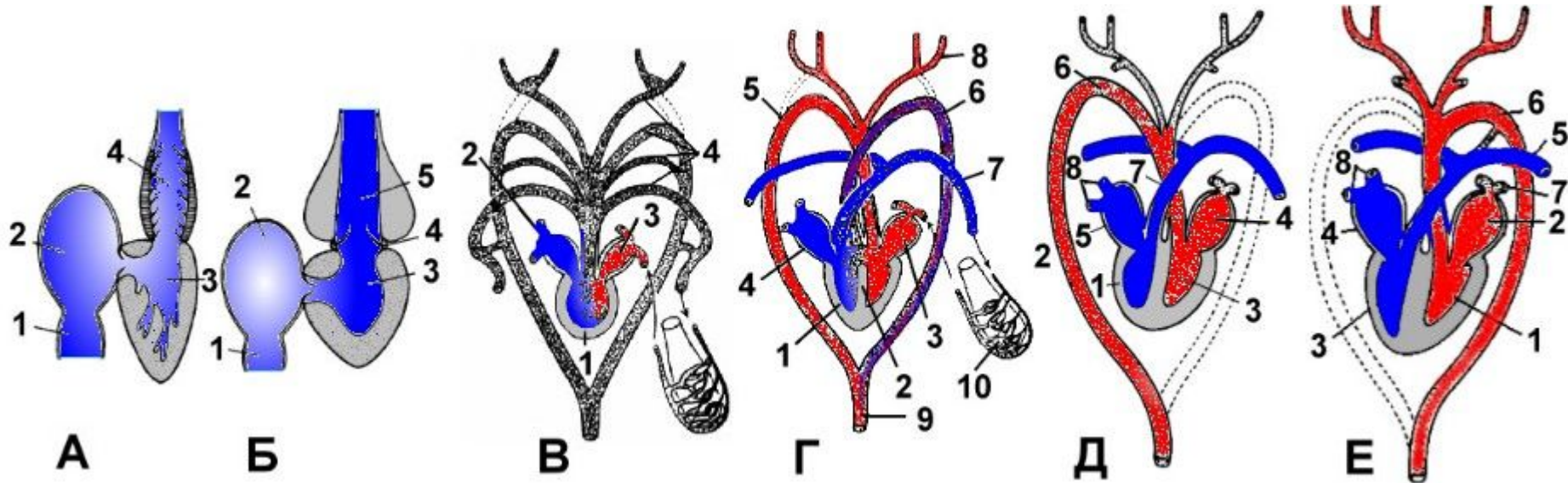
**Пищеварительная система.** Происходит дальнейшая дифференциация пищеварительной системы на следующие отделы: ротовая полость, глотка, пищевод, желудок, тонкий и толстый отделы кишечника. **Развиты пищеварительные железы — печень и поджелудочная железа, открывающиеся в передний отдел тонкого кишечника — двенадцатиперстную кишку.**

## Характеристика подтипа



**Дыхательная система.** Органами водного дыхания являются жабры и кожа, у наземных животных, в связи с дыханием атмосферным воздухом, из глоточных карманов развиваются легкие.

## Характеристика подтипа



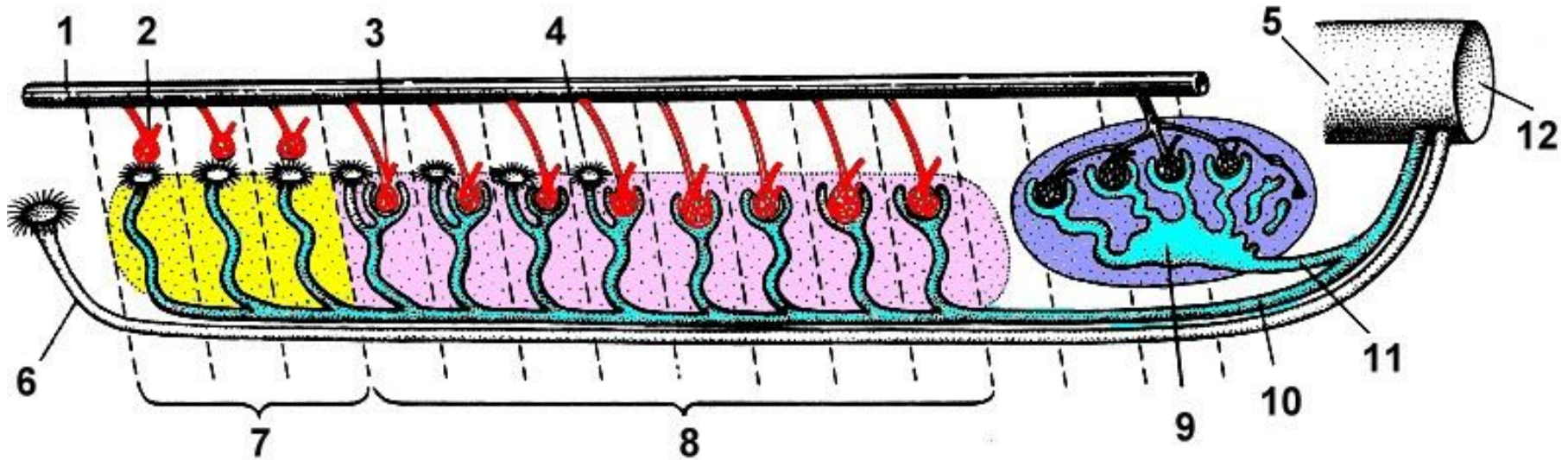
**Кровеносная система** замкнута, у круглоротых, рыб и личинок земноводных один круг кровообращения и в двухкамерное сердце попадает венозная кровь, которая затем по брюшной аорте направляется к жабрам.

У взрослых амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих появляются легкие и второй круг кровообращения — легочный. В сердце, в зависимости от уровня организации, имеется разное число камер. У земноводных два предсердия и желудочек. **У пресмыкающихся** в желудочке появляется неполная перегородка, от желудочка отходят **правая и левая дуги аорты**.

**У птиц** перегородка полная и сохраняется только **правая дуга аорты**.

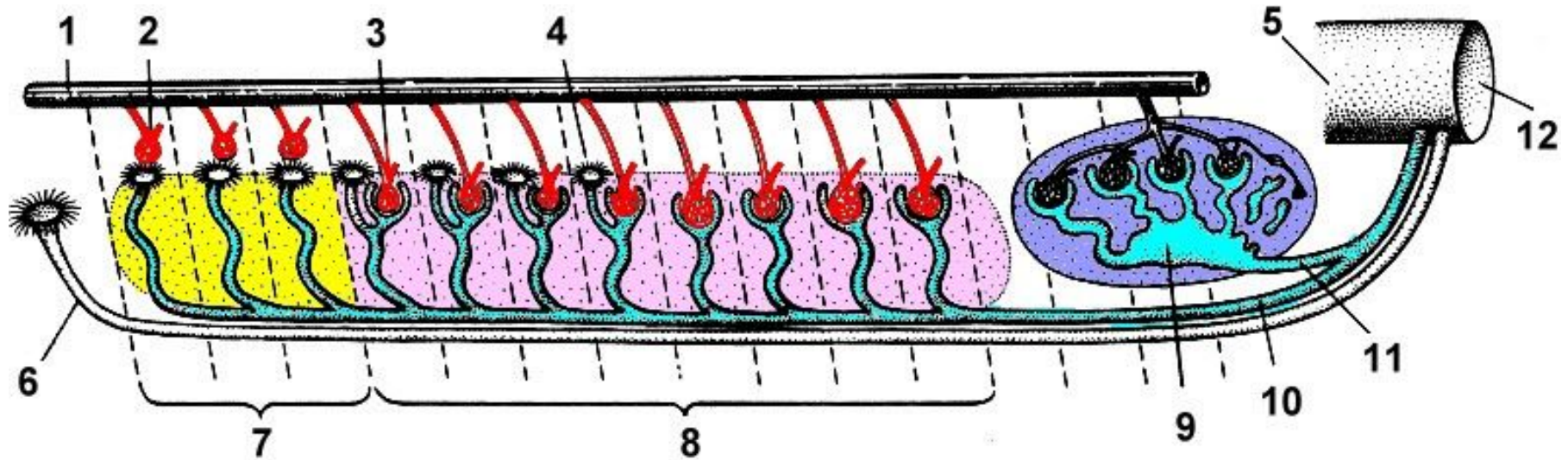
**У млекопитающих** так же полное разделение артериальной и венозной крови полной перегородкой в сердце, но **дуга аорты — левая**.

## Характеристика подтипа



**Выделительная система** представлена парными почками. У рыб и земноводных на личиночной стадии функционируют **головные почки**, или **пронефросы** (предпочки). Они представлены большим количеством выделительных канальцев, которые открываются воронками (**нефростомами**) в полость тела, другие отверстия канальцев открываются в общий выводной проток.

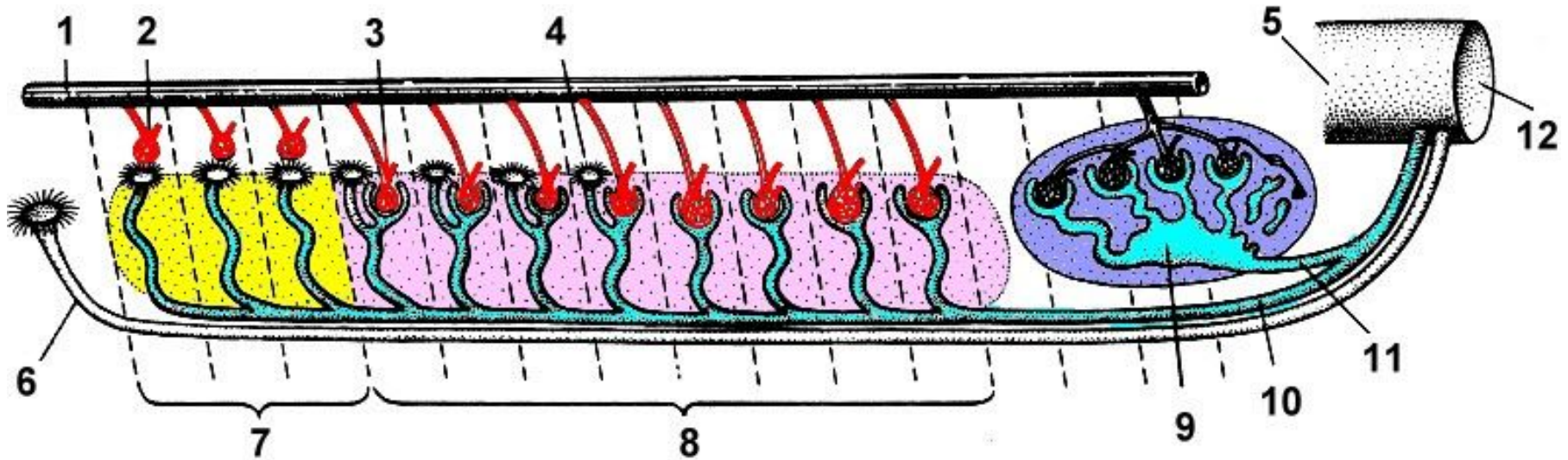
## Характеристика подтипа



У взрослых рыб и земноводных кзади от пронефросов закладываются туловищные почки — *мезонефросы* (первичные почки). Внутренне строение мезонефроса отличается тем, что рядом с нефростомом образуется выпячивание (*боуменова капсула*), в котором оказывается капиллярный клубочек.

*Такое образование называется мальпигиевым тельцем*, а вместе с выделительным канальцем — *нефроном*. Некоторые нефроны сохраняют связь с целомом через воронки, некоторые эту связь утрачивают.

## Характеристика подтипа

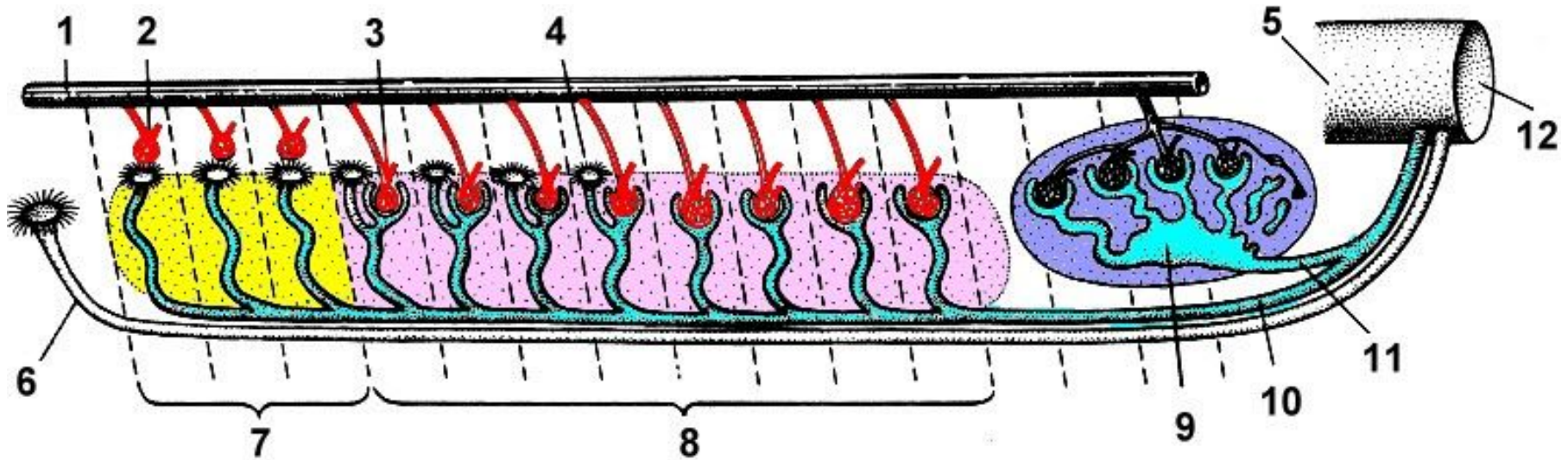


У *пресмыкающихся, птиц и млекопитающих* формируются *вторичные* почки — *метанефросы*, или *тазовые* почки. Почечные канальцы у них не имеют нефростомов и начинаются боуеновой капсулой и капиллярным клубочком.

В канальцах происходит обратное всасывание (*реабсорбция*) воды, витаминов, глюкозы, аминокислот, гормонов, солей. В результате уменьшается количество выделяемой мочи, но в ней резко возрастает концентрация продуктов диссимилиации.



## Характеристика подтипа



**Размножение и развитие.** Позвоночные, как правило, раздельнополы. Гермафродитизм, как нормальное состояние, присутствует у небольшого числа низших позвоночных.

**Филогеня.** Позвоночные животные появились в палеозойскую эру в силурийском периоде, в девонском периоде вышли на сушу первые земноводные, в каменноугольном периоде появились пресмыкающиеся животные. В мезозойскую эру появляются млекопитающие (звери) и птицы.

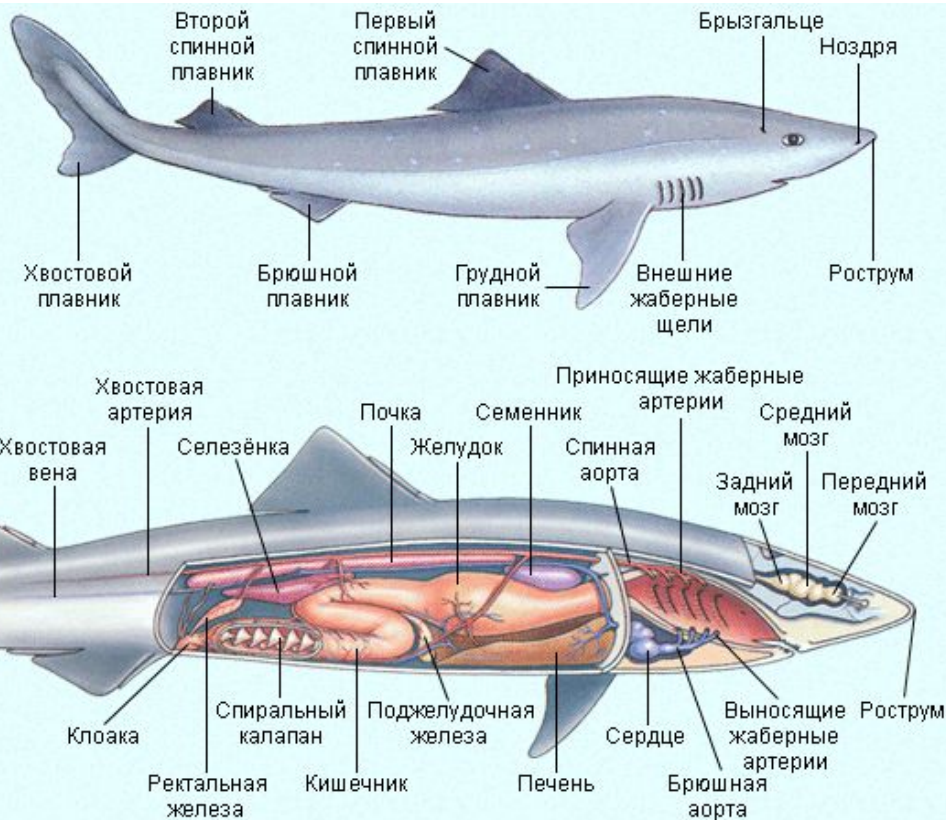
# Характеристика подтипа

## Ароморфозы.

1. Для позвоночных характерно активное передвижение, в связи с этим у большинства водных сильно развивается хвост; **появляются парные конечности — грудные и брюшные плавники.**
2. **Формируется позвоночник, основа прочного и гибкого внутреннего скелета.**
3. **У наземных позвоночных парные плавники превратились в передние и задние конечности. Парные конечности отсутствуют только у животных надкласса Бесчелюстные.**
4. **Активный образ жизни приводит к усложнению головного мозга, пищеварительной, дыхательной и выделительной систем, формированию челюстного аппарата.**
5. Ряд ароморфозов позволил амниотам освоить сушу. Появились **зародышевые оболочки, обеспечивающие развитие эмбриона. Кроме зародышевых оболочек формируются яйцевые оболочки. Они дополнительно обеспечивают развивающийся плод необходимыми органическими и неорганическими веществами, выполняют защитную и дыхательную функции.**

## Надкласс Рыбы. Класс Хрящевые рыбы

Надкласс Рыбы включает более 20 000 видов рыб, из них около 730 видов относятся к классу Хрящевые рыбы, остальные объединяются в класс Костные рыбы.



Хрящевые рыбы имеют ряд особенностей, которые позволяют их выделить в отдельный класс:

1. **Скелет у них хрящевой**, но хорда остается и проходит через отверстия в телах позвонков.
2. **Жаберные крышки отсутствуют, жаберные щели в количестве 5 — 7 пар** открываются наружу каждое самостоятельным отверстием.
3. **Грудные и брюшные плавники расположены горизонтально, плавательный пузырь отсутствует.**

## Надкласс Рыбы. Класс Хрящевые рыбы

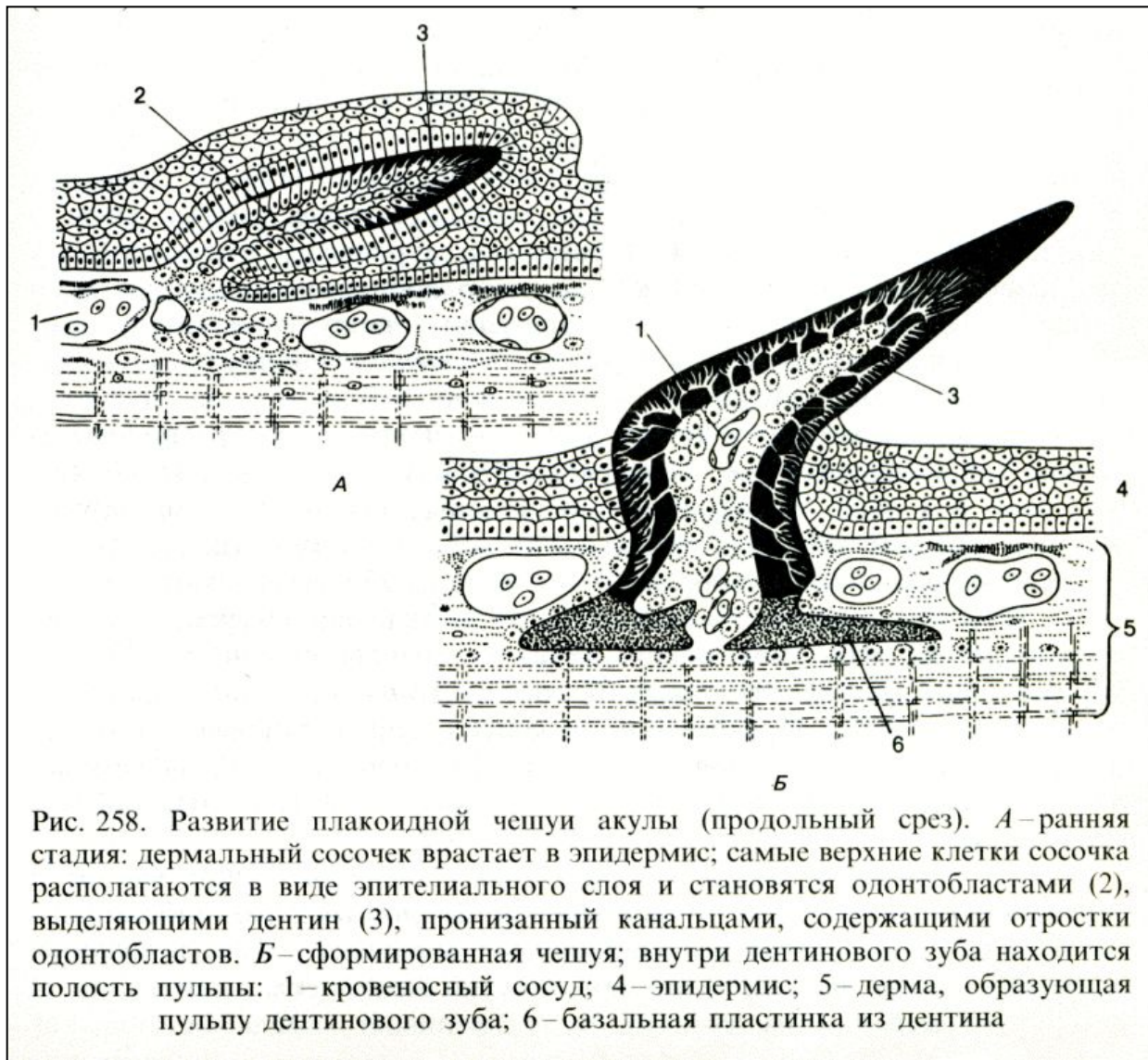
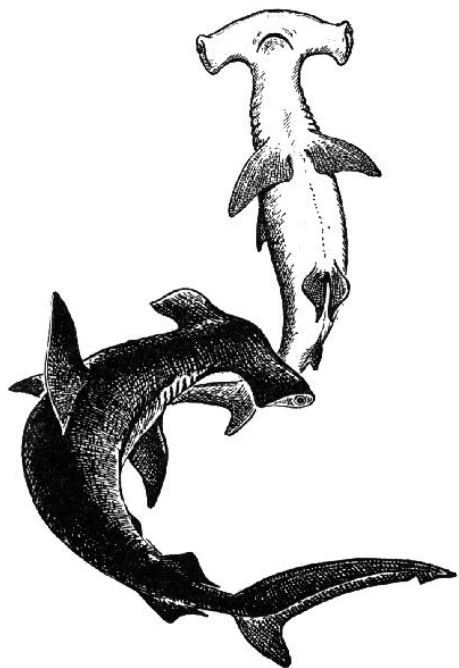
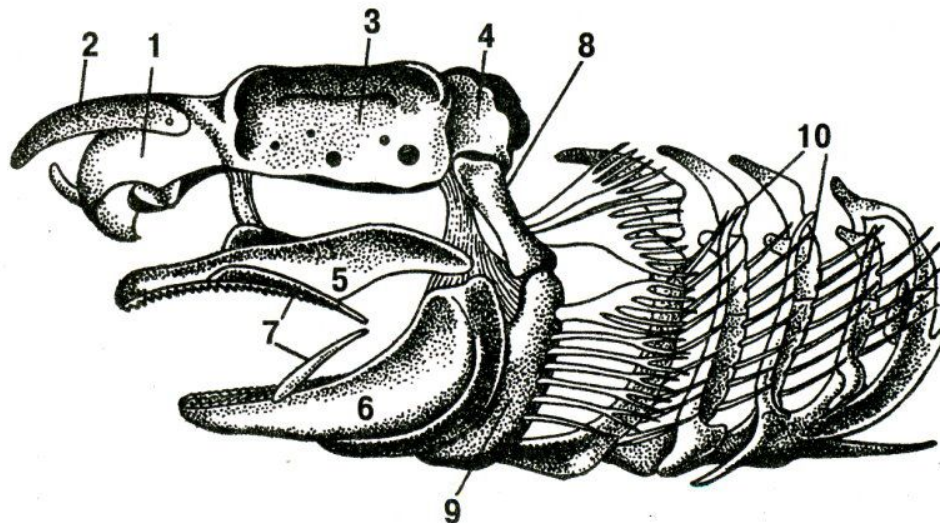


Рис. 258. Развитие плакоидной чешуи акулы (продольный срез). *А* – ранняя стадия: дермальный сосочек врастает в эпидермис; самые верхние клетки сосочка располагаются в виде эпителиального слоя и становятся одонтобластами (2), выделяющими дентин (3), пронизанный канальцами, содержащими отростки одонтобластов. *Б* – сформированная чешуя; внутри дентинового зуба находится полость пульпы: 1 – кровеносный сосуд; 4 – эпидермис; 5 – дерма, образующая пульпу дентинового зуба; 6 – базальная пластинка из дентина

Чешуя хрящевых рыб **плакоидная**, состоит из вещества, близкого к дентину, образующему зубы позвоночных. Снаружи покрыта тонким слоем эмали. Чешуя заходит на челюсти, где выполняет роль зубов. Изношенные зубы заменяются **НОВЫМИ**.

## Олимпиадникам

Рис. 18. Череп акулы: 1 – носовая (обонятельная капсула); 2 – носовой вырост (ростром); 3 – орбита; 4 – затылочная капсула; 5 – небно-квадратный хрящ (верхняя челюсть); 6 – меккелев хрящ (нижняя челюсть); 7 – губные хрящи; 8 – подвесок (гиомандибуляре); 9 – гиоид; 10 – жаберные дуги

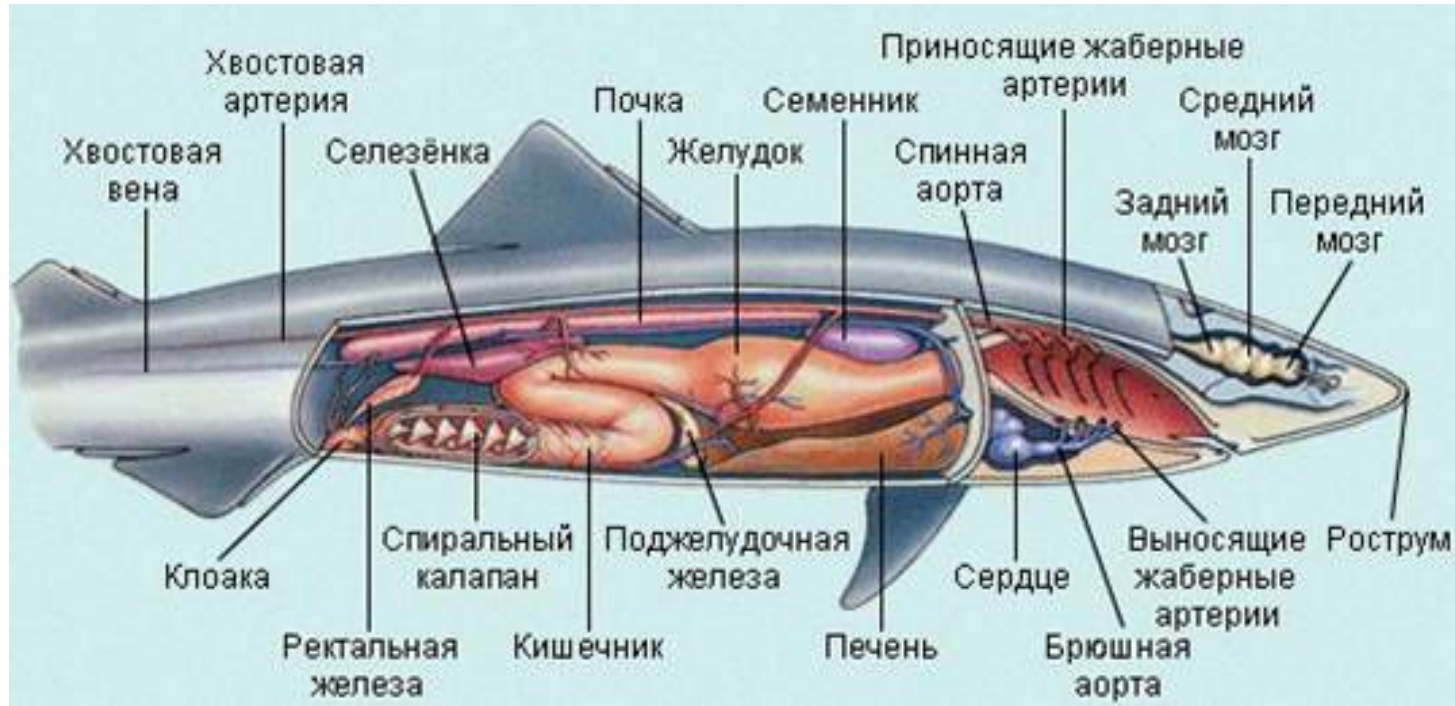


Челюсти образованы **небно-квадратным хрящом** (верхняя челюсть и **меккелевыми хрящами** (нижняя челюсть)). Челюсти – третья пара жаберных дуг, первые две пары стали губными хрящами.

Позвонки **амфицельные** – вогнуты спереди и сзади.

Хвост **гетероцеркальный**, позвоночник заходит в верхнюю лопасть. У круглоротых?

## Надкласс Рыбы



4. В пищеварительной системе **спиральный клапан**, анальное отверстие открывается в **клоаку**.

5. Продукт выделения – **мочевина**.

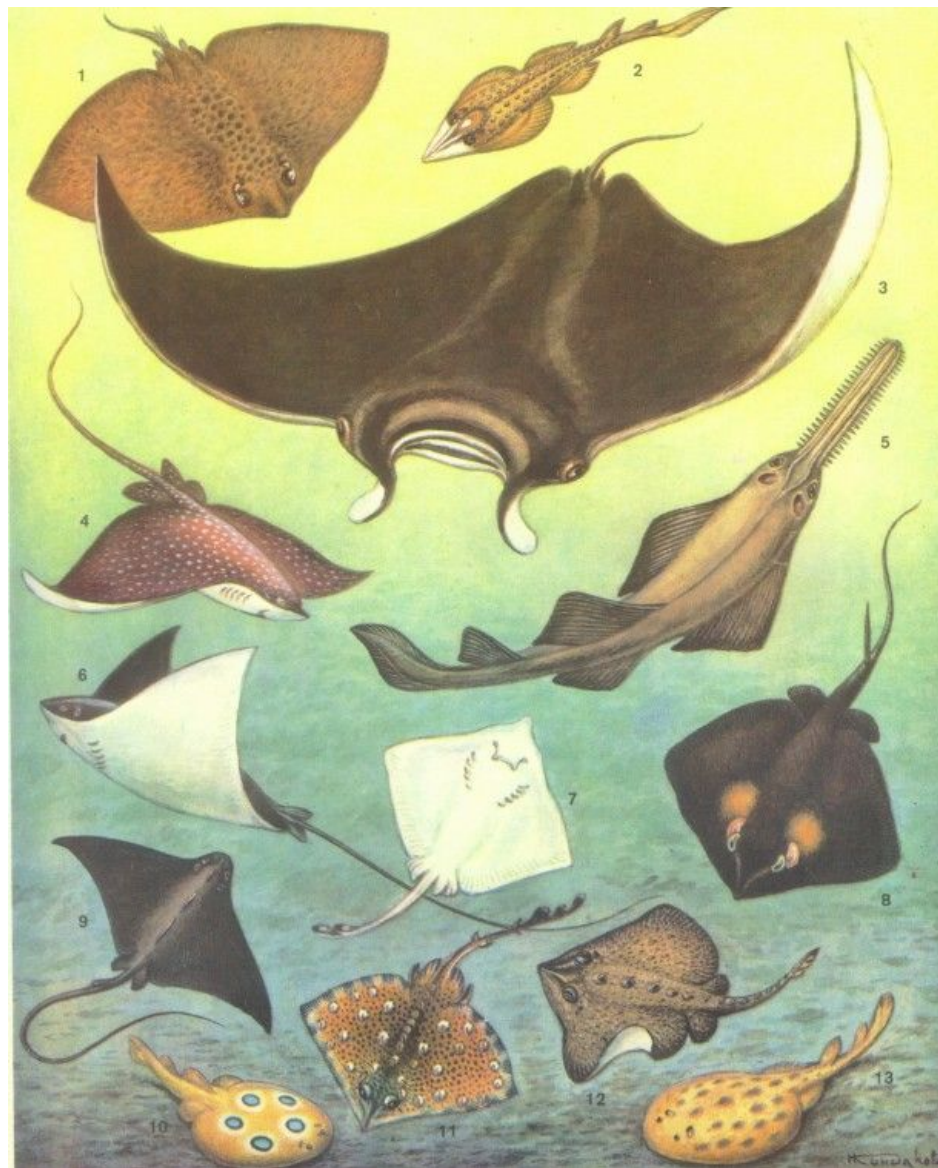
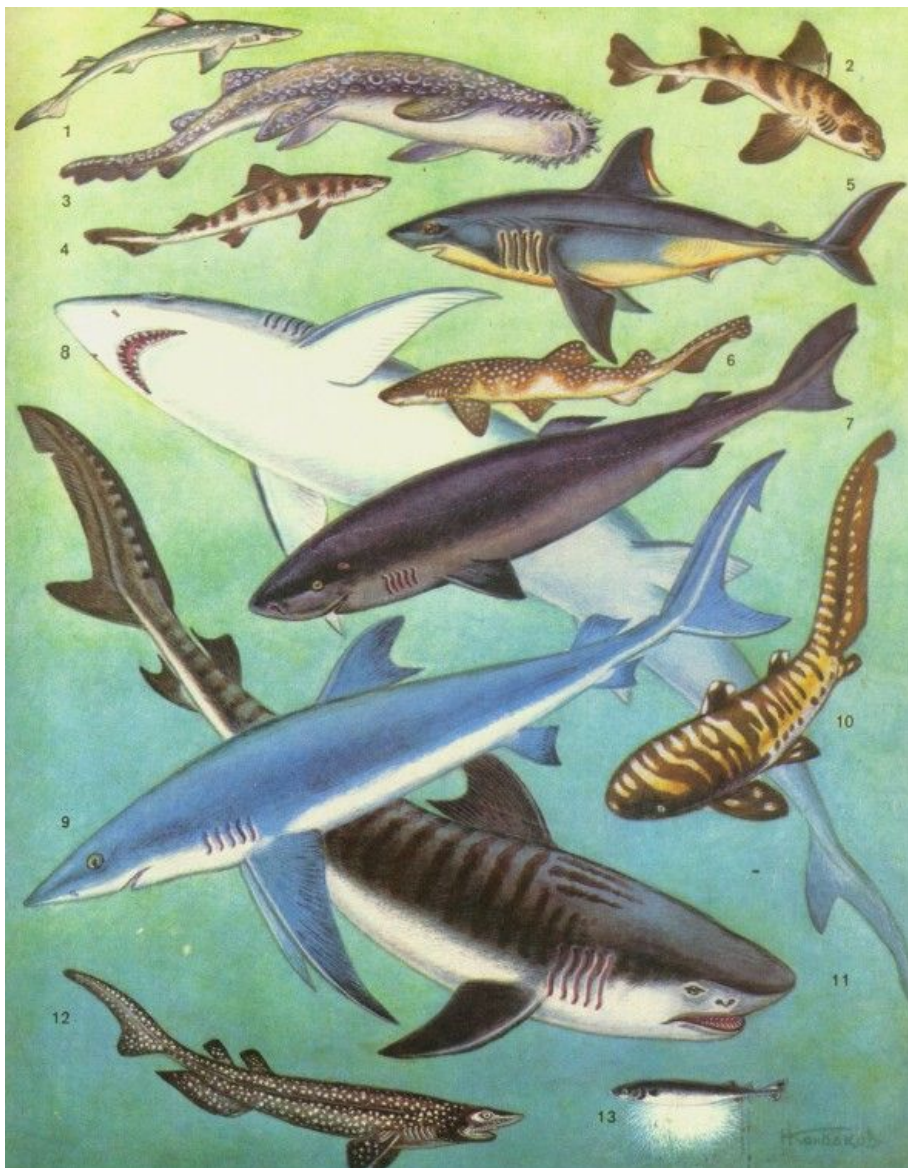
К хрящевым рыбам относятся акулы (около 250 видов), скаты (350 видов) и небольшая группа цельноголовых, или химеровых (около 30 видов). Размеры тела акул от 20 см до 15 — 20 метров, самый крупный скат — манта — достигает массы до 3 тонн и в размахе плавников до 8 метров.



# Надкласс Рыбы

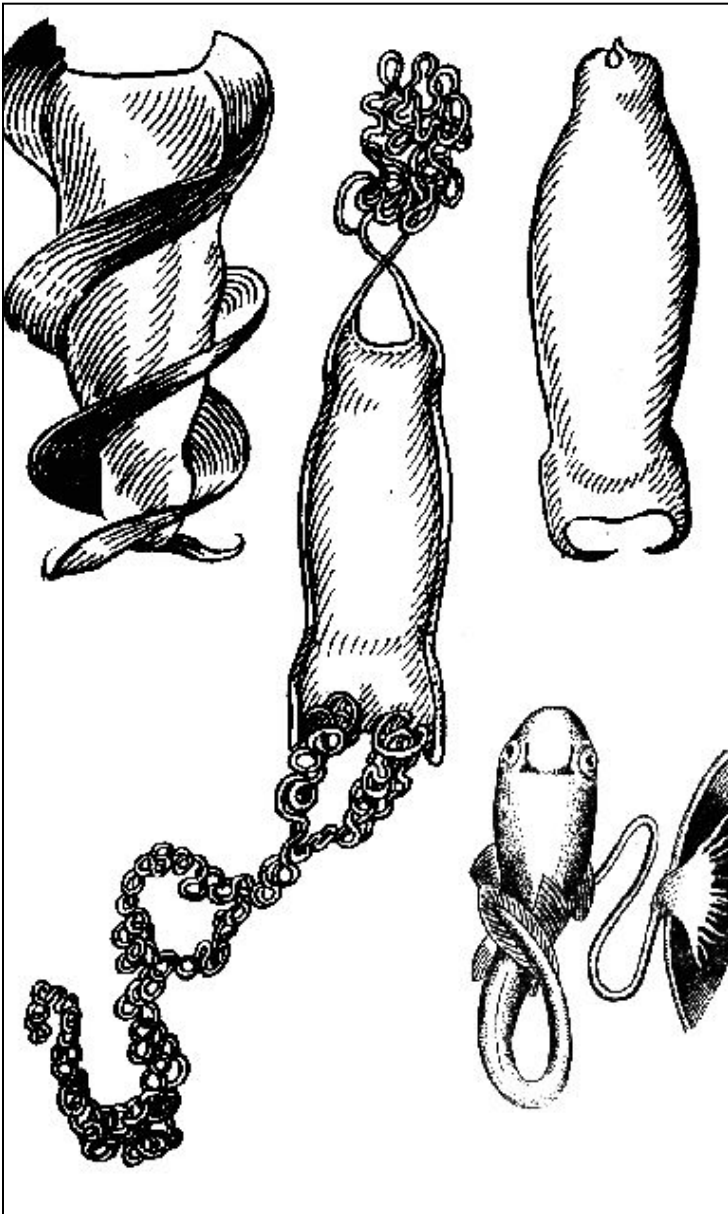
250 видов

350 видов





## Надкласс Рыбы



Выживанию и прогрессивному развитию хрящевых рыб в немалой степени способствуют особенности их размножения.

Для хрящевых рыб характерно внутреннее оплодотворение. Одни из них *откладывают крупные яйца*, покрытые прочной роговой скорлупой, надежно защищающей развивающийся эмбрион.

Встречается *яйцеживорождение* и настоящее *живорождение*, то есть эмбрионы развиваются в расширении яйцеводов — своеобразной «матке».

## *Повторение*

Какие особенности характерны для представителей класса Хрящевые:

Скелет полностью или частично костный.

Хрящевой скелет.

Наличие жаберных крышек.

Парные плавники имеют горизонтальное расположение.

Есть плавательный пузырь.

Раздельнополые животные.

Оплодотворение наружное.

Клоака отсутствует.

Спиральный клапан в кишечнике.

Продукт выделения – аммиак.

Оплодотворение внутреннее.

Плавательный пузырь отсутствует.

Продукт выделения – мочевины.

Есть клоака.

Чешуя:

Ганоидная.

Плакоидная.

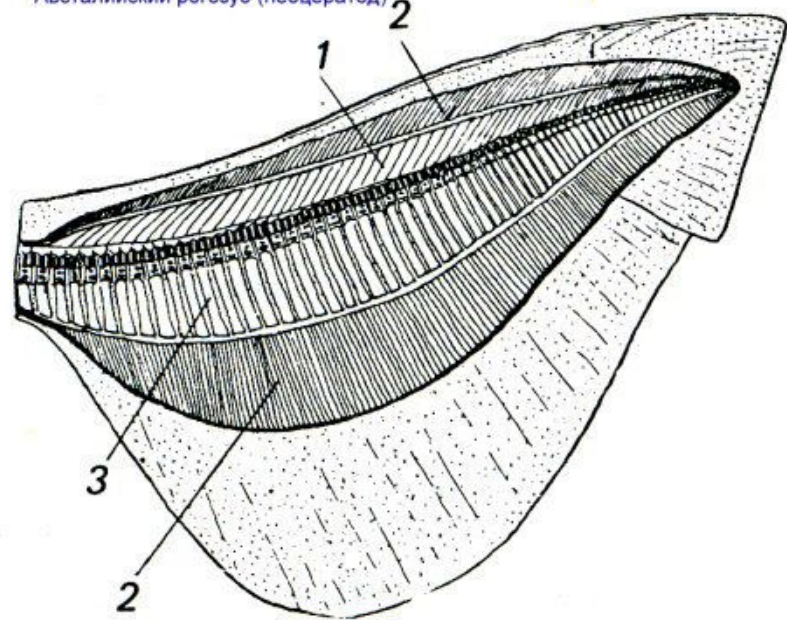
Костная, эласмоидная.

## Класс Костные рыбы

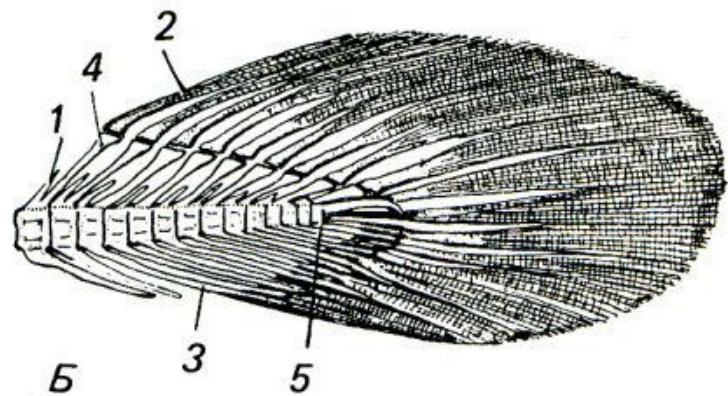
**Покровы.** Кожа состоит из многослойного эпидермиса и дермы. Тело, как правило, покрыто костной чешуей, которая выполняет защитную функцию. Окраска покровительственная.

Хвостовой плавник – равнолопастной, **гомоцеркальный**. У круглоротых? У хрящевых?

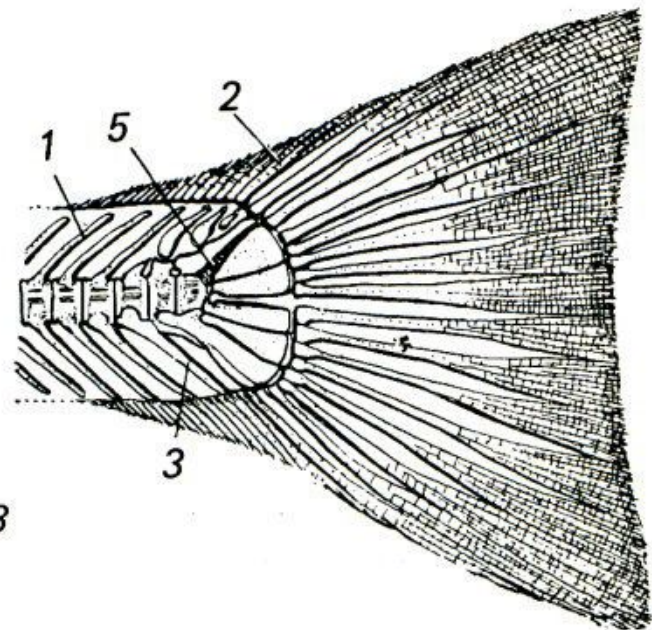




А



Б



В

**Рис. 136.** Хвостовые плавники. А. Гетероцеркальный тип, характерный для акул (сходное строение наблюдается у осетров и веслоноса). Б. Дифицеркальный тип, характерный для двоякодышащих.

В. Гомоцеркальный тип костистых рыб. 1 — невральные дуги; 2 — кожные лучи плавника; 3 — гемальные дуги; 4 — радиальные элементы плавника; 5 — уростиль. На В увеличенные элементы позади 3 — это гипуральные кости. (Из Dean.)

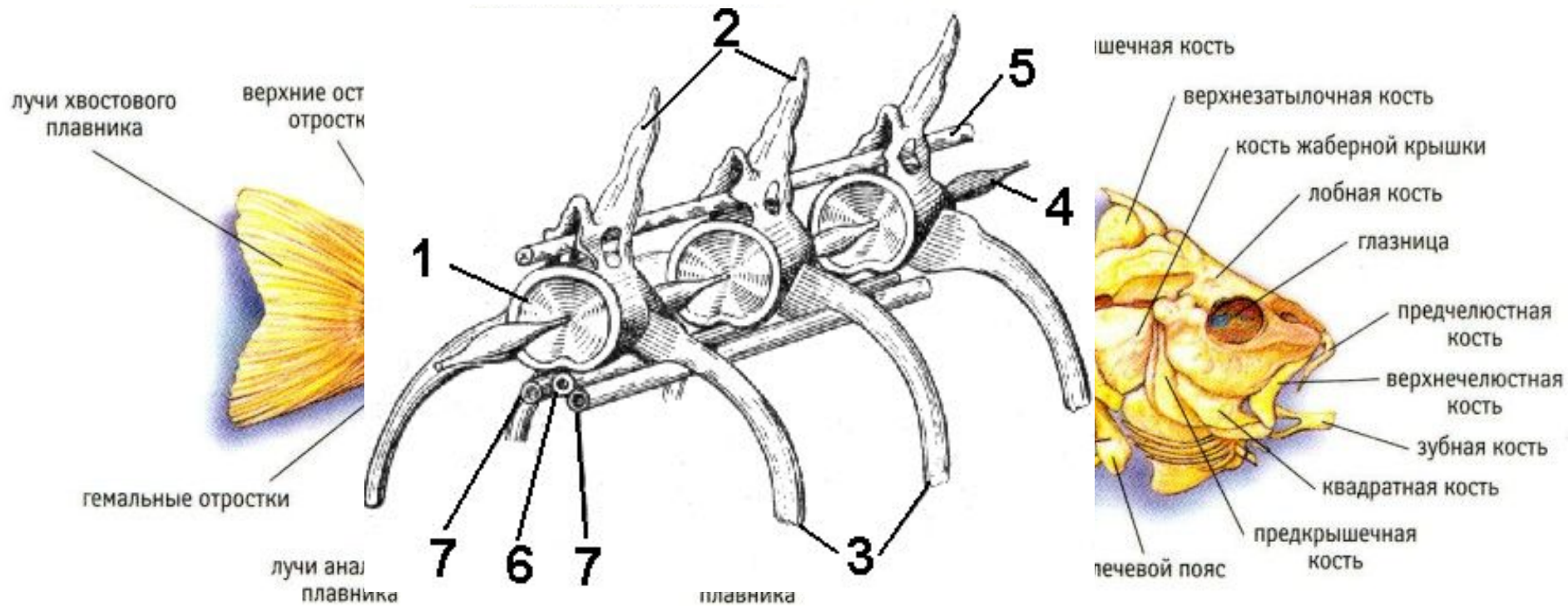
## Класс Костные рыбы

**Скелет и мышцы.** Скелет костный, состоит из следующих отделов: череп, скелет позвоночника, скелет конечностей и скелет поясов конечностей. В черепе появляются челюсти, жаберный аппарат, появляются парные конечности и пояса конечностей, формируется позвоночник. Мышцы туловища сохраняют метамерное строение.



# Класс Костные рыбы

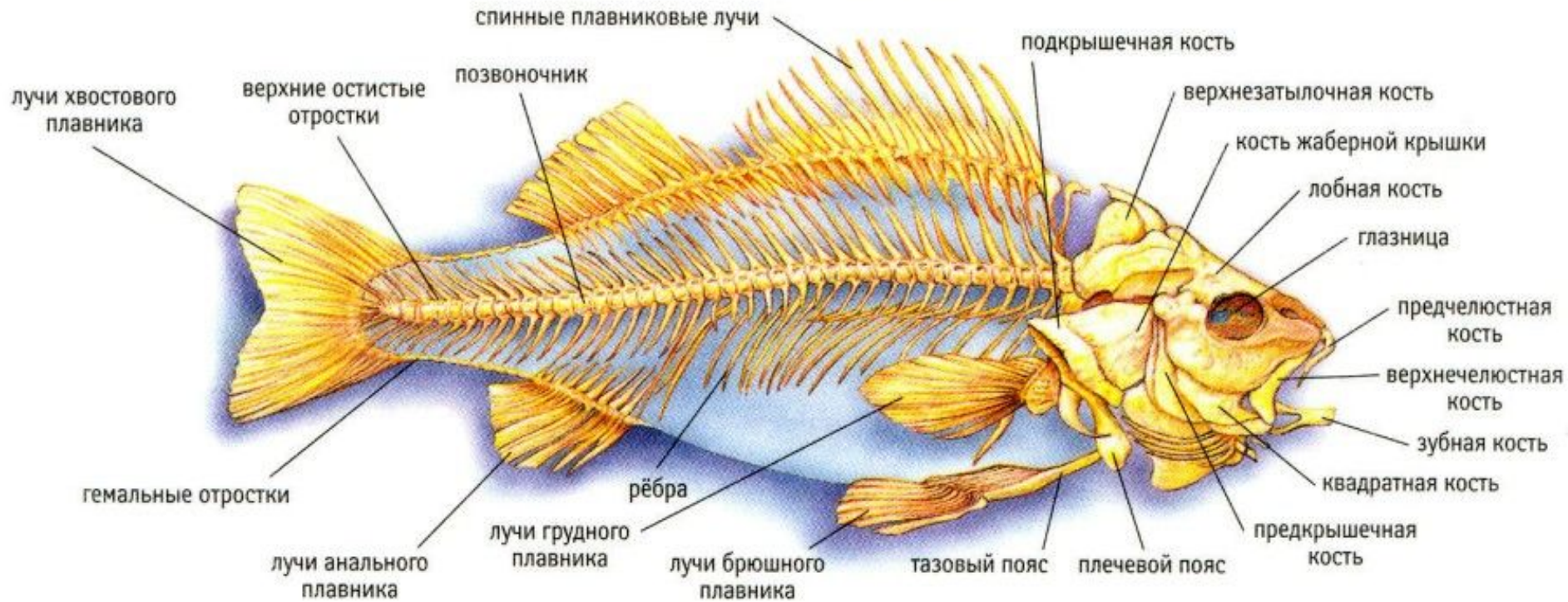
## Строение скелета



**Скелет костный.** Позвоночник образован двояковогнутыми (**амфицельными**) позвонками, между которыми сохраняются остатки хорды. Позвонки туловищного отдела имеют верхнюю дугу и верхний отросток, снизу к ним причленяются ребра. В хвостовом отделе позвонки имеют верхнюю, нижнюю дуги и остистые отростки.

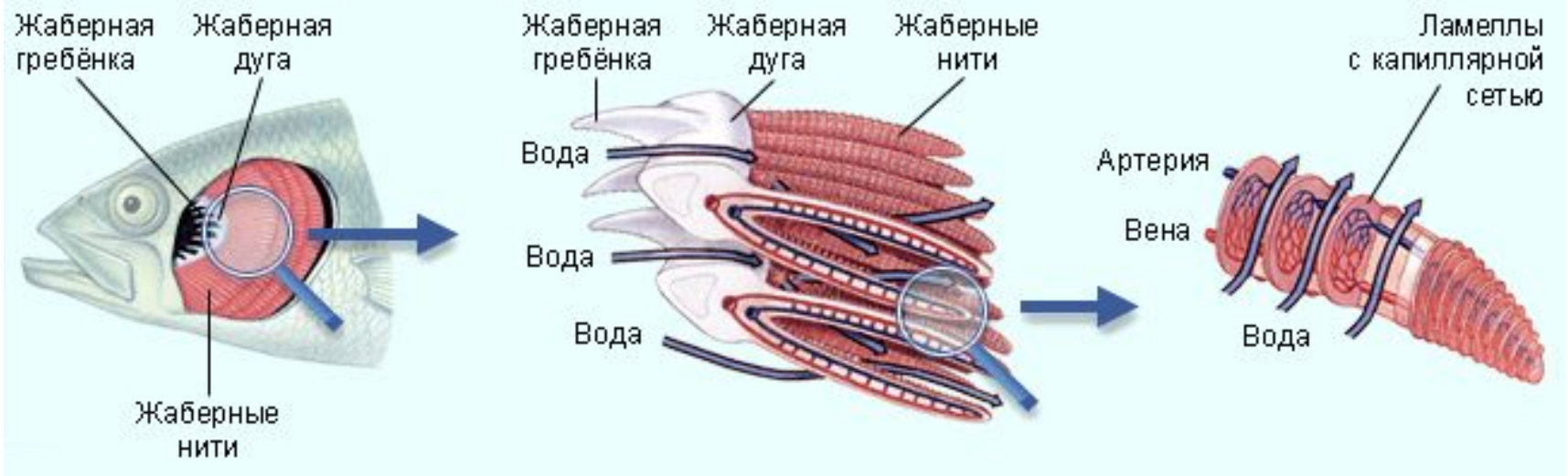
# Класс Костные рыбы

## Строение скелета



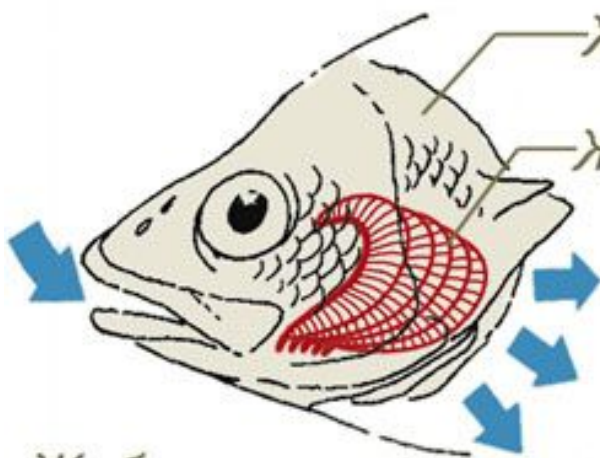
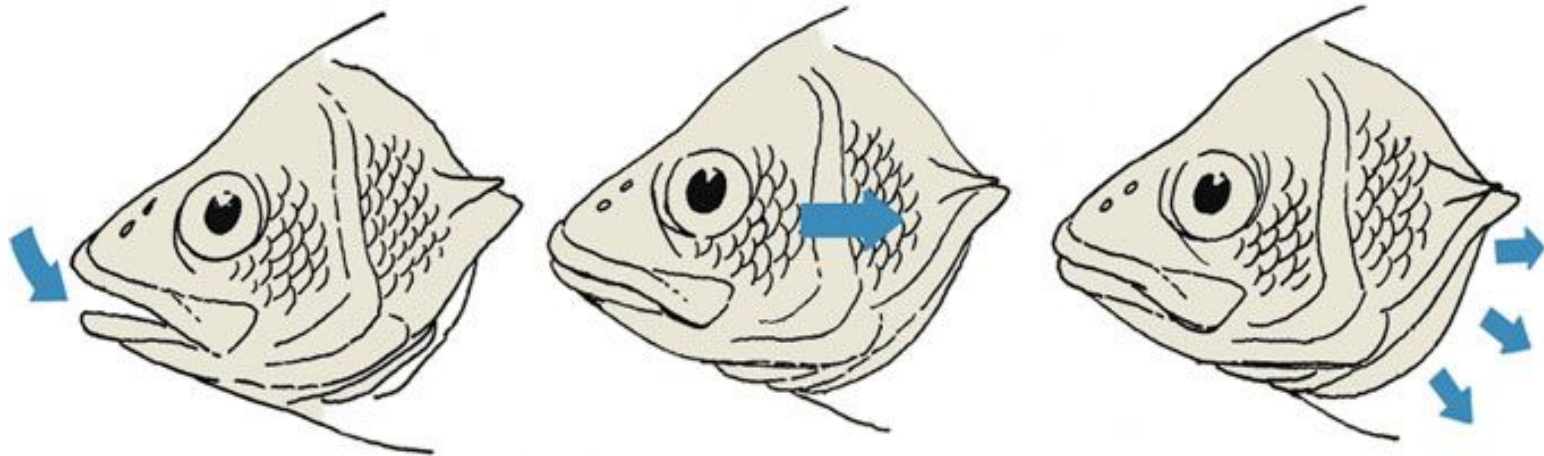
Череп состоит из **мозгового и лицевого отделов**. Лицевой отдел представлен челюстями, подъязычной дугой и жаберным аппаратом. Скелет плавников представлен костными лучами, пояс передних конечностей соединен с черепом, пояс задних конечностей находится в мускулатуре. Кроме парных плавников — грудных и брюшных, имеются непарные плавники — спинной и анальный.

# Класс Костные рыбы

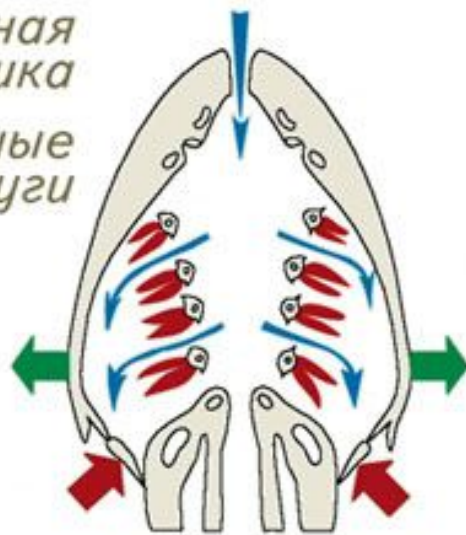


**Дыхательная система.** Жабры, у хрящевых рыб есть межжаберные перегородки, на которых располагаются жаберные лепестки. У костных рыб перегородки редуцируются, жаберные лепестки прикреплены к жаберным дугам, появляются жаберные крышки. У рыб, лишенных чешуи, жаберное дыхание дополняется кожным. У двоякодышащих рыб кроме жабр есть легкие.

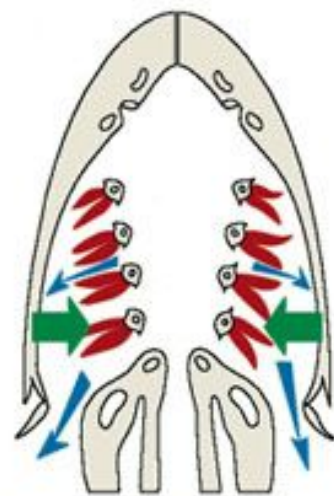




Жаберная  
крышка  
Жаберные  
дуги



ЗАСАСЫВАНИЕ  
ВОДЫ

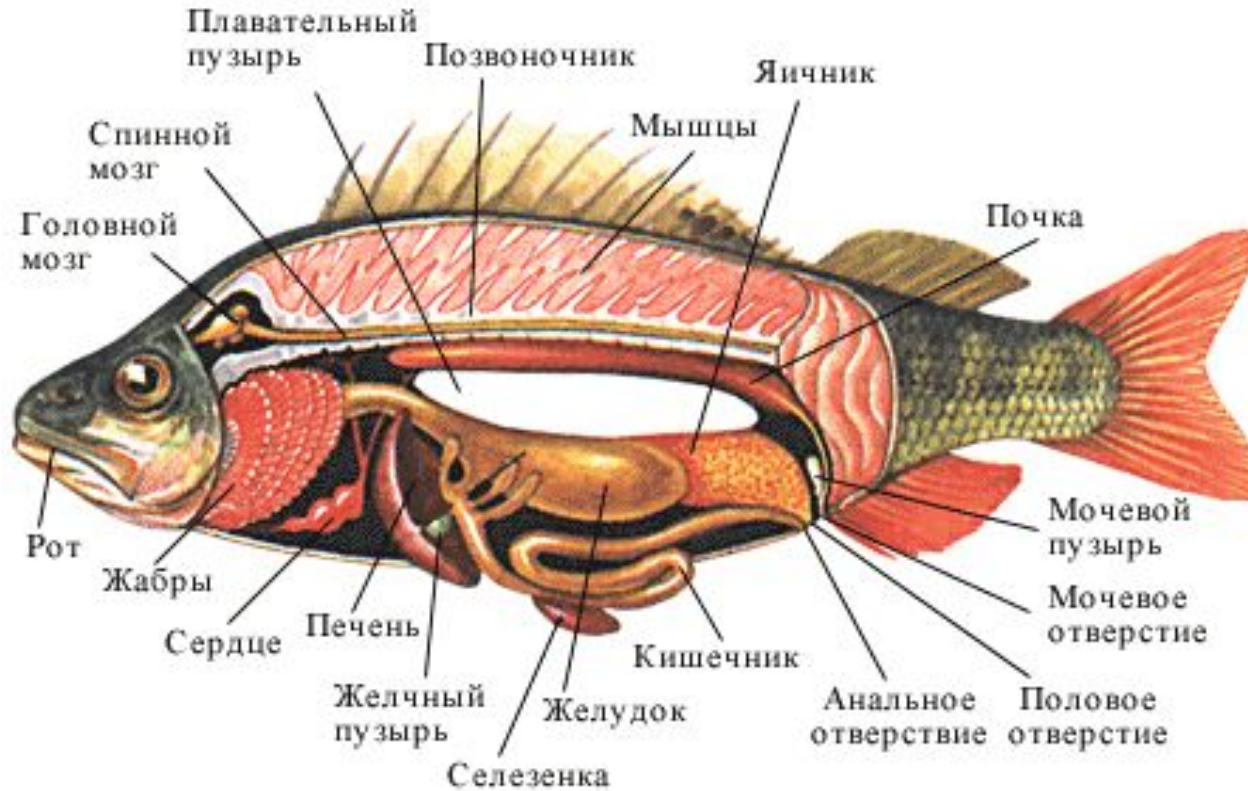


ВЫДАВЛИВАНИЕ  
ВОДЫ



Жаберные дуги  
с жаберными  
тычинками

## Класс Костные рыбы



**Пищеварительная система.** Впервые появляется морфологически выраженная поджелудочная железа. У большинства рыб появляется плавательный пузырь, как вырост кишечника, который помогает регулировать плотность тела и связанную с ней плавучесть. У костных рыб клоаки нет (кроме двоякодышащих).

## Олимпиадникам:

Открытопузырные рыбы. Пожизненно сохраняет связь с пищеводом плавательный пузырь у рыб отряда Сельдеобразные, Лососеобразные, Щукообразные, Угреобразные, Карпообразные;

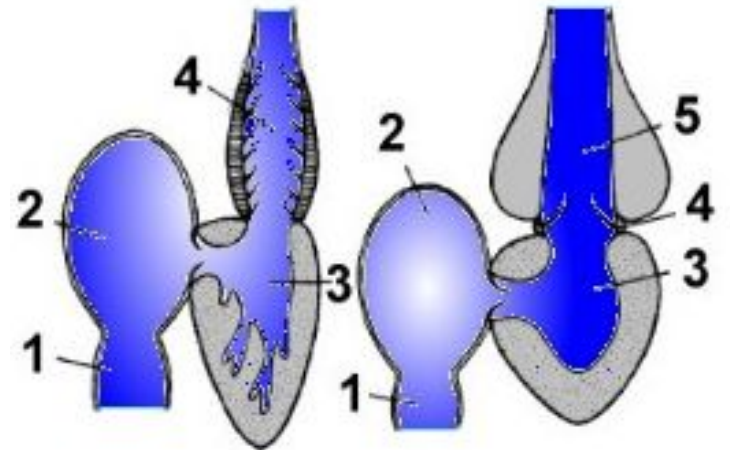
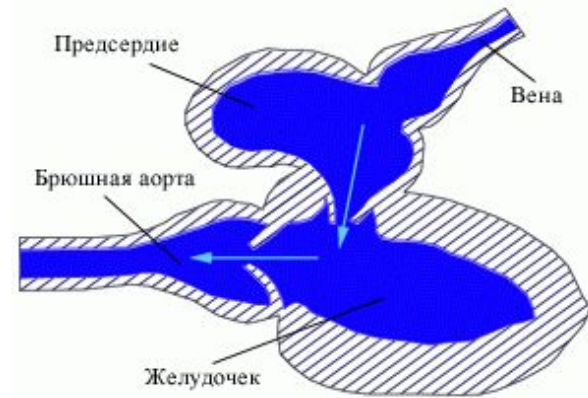
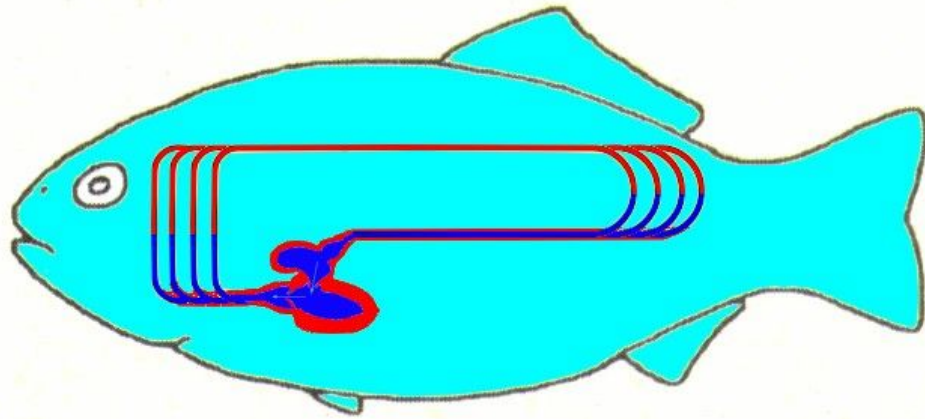
из надотряда Ганоидные – отряды Осетровые, Многоперовые, Амиеобразные, Панцирничкообразные.

Из подкласса Лопастеперых – надотряд Двоякодышащие.

К закрытопузырным рыбам относятся все окунеобразные (окунь, судак, ерш) и кефалеобразные.

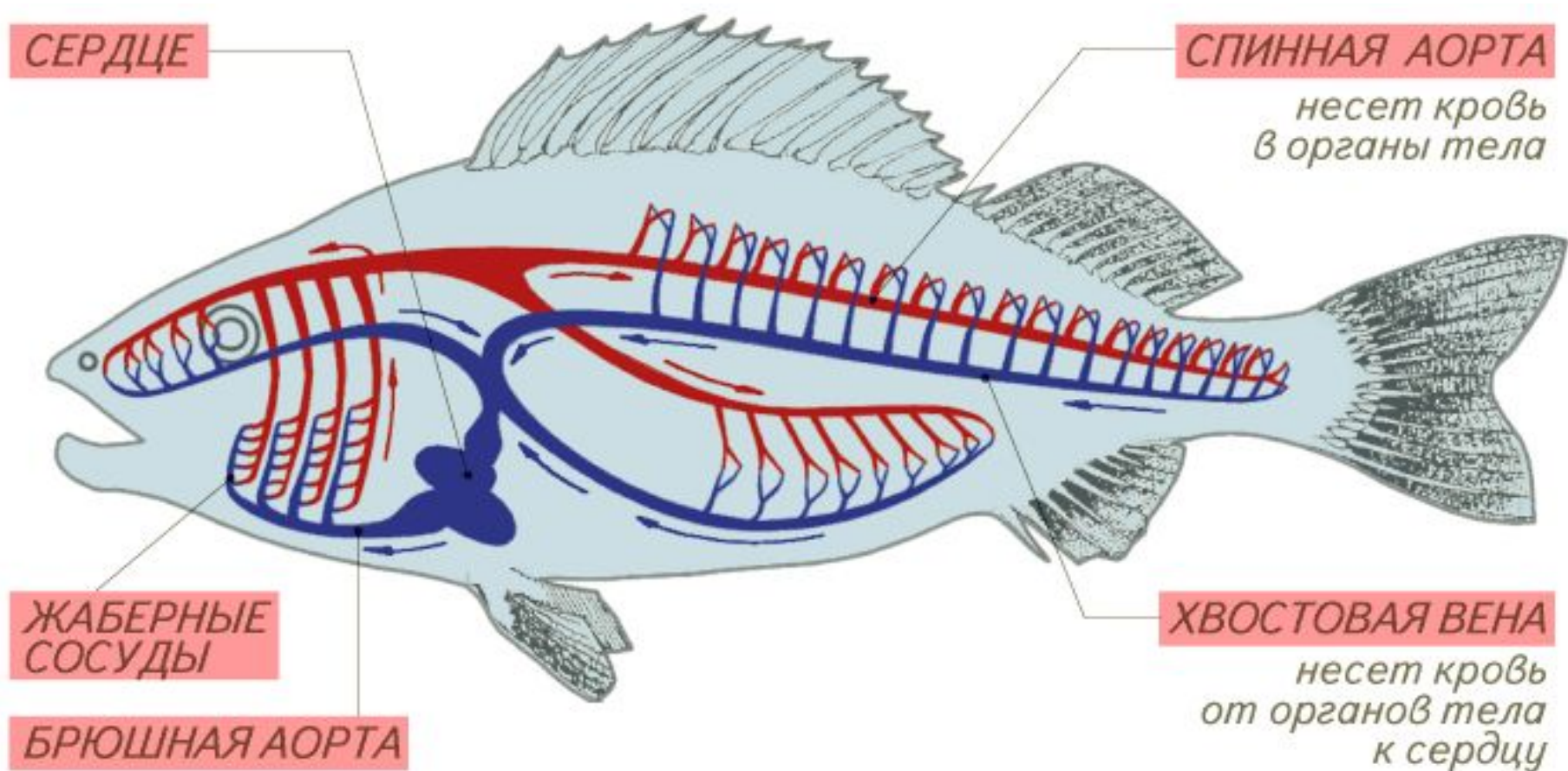
Не имеют плавательного пузыря некоторые глубоководные рыбы, многие камбалы, а также рыбы, быстро меняющие глубину плавания – тунцы, скумбрии.

## Класс Костные рыбы

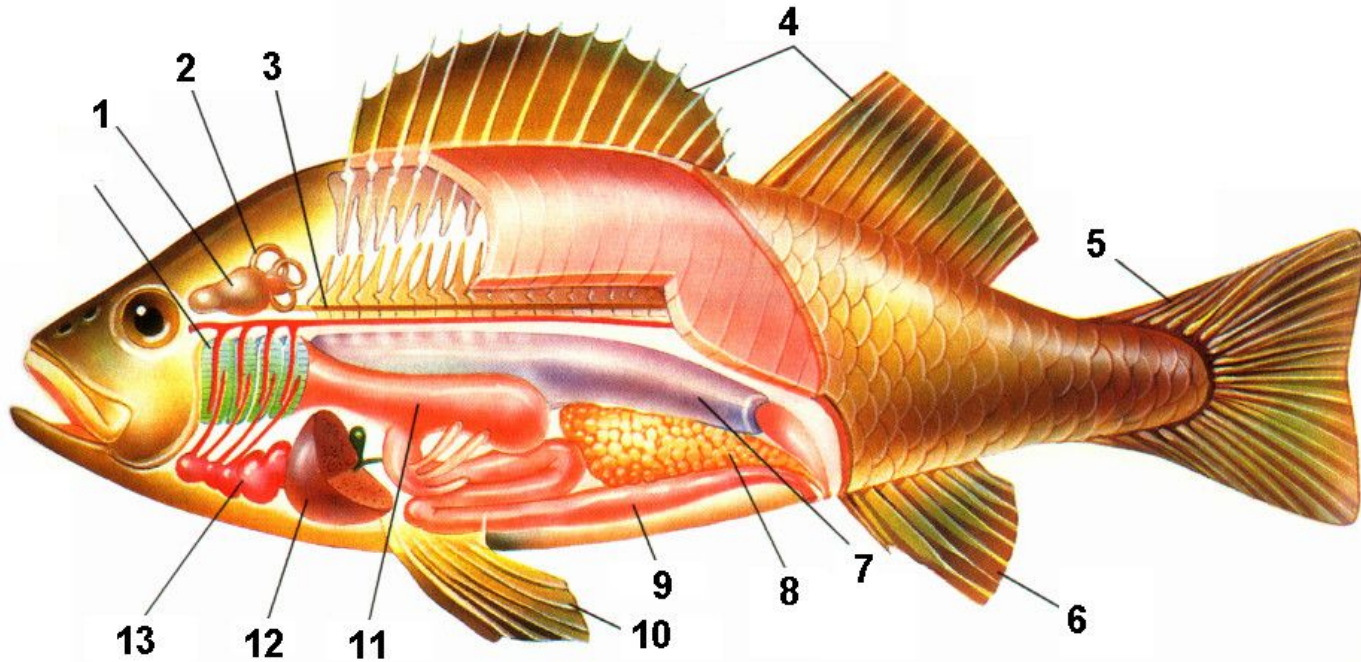


**Кровеносная система** состоит из двухкамерного сердца и одного круга кровообращения (кроме двоякодышащих). В предсердие кровь попадает из венозного синуса, из желудочка выбрасывается в артериальный конус (у хрящевых рыб) или в луковицу аорты (у костных рыб).

## Класс Костные рыбы



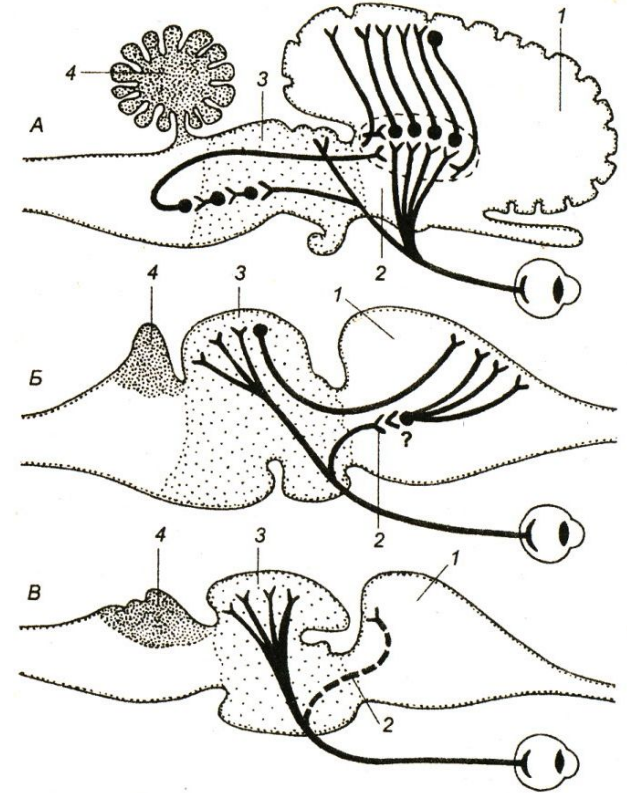
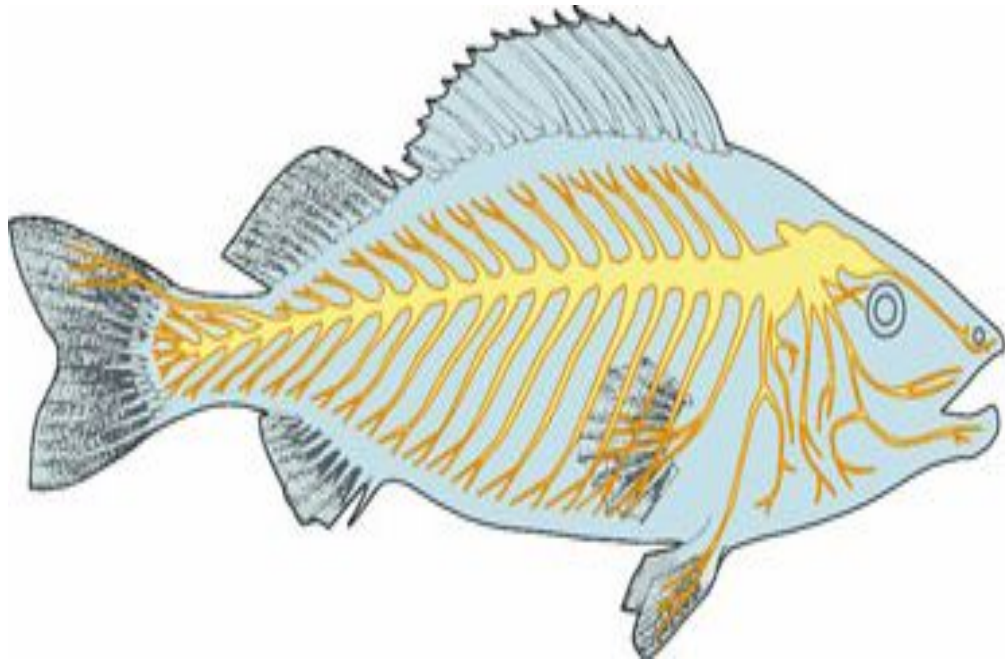
## Класс Костные рыбы



**Выделительная система** представлена туловищными почками. Основным продуктом азотистого обмена у **хрящевых рыб** является **мочевина**, у **костных** — **аммиак**.

**Нервная система.** Центральная нервная система — головной мозг, состоящий из пяти отделов и спинной мозг, находящийся в позвоночном канале; периферическая нервная система представлена 10 парами черепномозговых и спинномозговыми нервами.

# Класс Костные рыбы



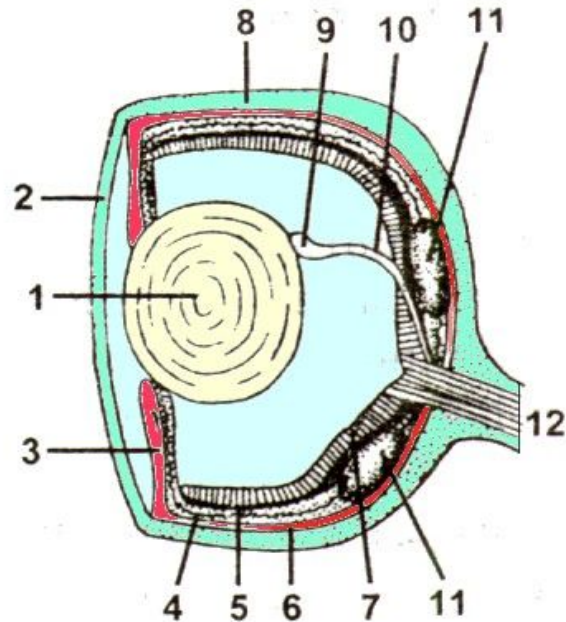
Основные типы организации зрительной системы у позвоночных

А — млекопитающие; Б — рептилии, птицы; В — рыбы, амфибии: 1 — передний мозг, 2 — промежуточный мозг, 3 — средний мозг, 4 — мозжечок.



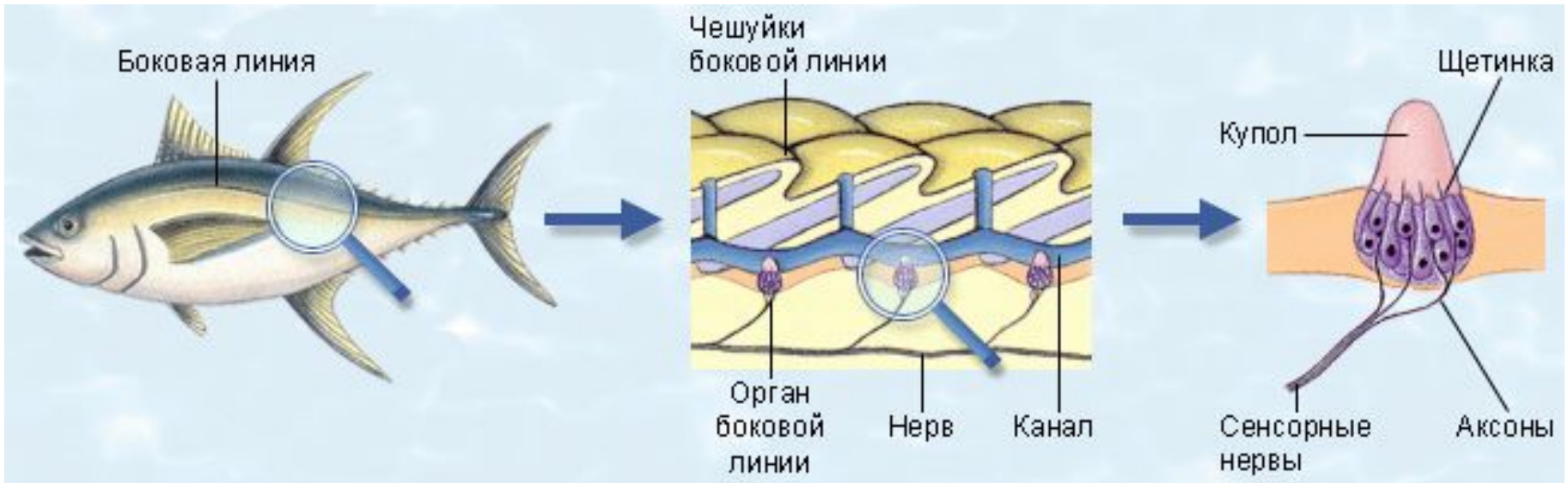
## Класс Костные рыбы

Рис. 289. Глаз костистой рыбы, вертикальный разрез:  
1 – хрусталик; 2 – роговица;  
3 – радужка; 4 – сосудистая оболочка;  
5 – пигментная оболочка; 6 – серебристая оболочка;  
7 – сетчатка; 8 – склера с костными отложениями внутри;  
9 – вздутие серповидного отростка;  
10 – серповидный отросток; 11 – железа сосудистой оболочки; 12 – глазной нерв  
(по Паркеру)



Глаза имеют плоскую роговицу и круглый хрусталик. Аккомодация осуществляется за счет передвижения хрусталика относительно сетчатки. Рыбы хорошо слышат и способны издавать звуки. «Переговариваются» между собой они с помощью плавательного пузыря, с помощью звуков, издаваемых жаберными крышками, челюстями, зубами, трением плавников. Внутреннее ухо — перепончатый лабиринт с тремя полукружными каналами; улитка, характерная для наземных позвоночных, еще отсутствует.

## Класс Костные рыбы



Характерна боковая линия — канал, проходящий по бокам тела и сообщающийся с наружной средой с помощью отверстий, проходящих сквозь чешую. На дне канала находятся рецепторы, воспринимающие тонкие изменения давления воды. Это помогает ориентироваться в темноте, чувствовать приближение других обитателей воды и подводных предметов.

## Размножение и развитие



*Размножение и развитие.* У самок развиваются парные яичники, у самцов — семенники. В оплодотворенной икринке происходит развитие эмбриона.

*Развитие рыб происходит с превращением*, из икринки выходит личинка, которая некоторое время не питается, используя запасы питательных веществ желточного мешка, затем переходит к активному питанию.

# Размножение и развитие



## Размножение и развитие

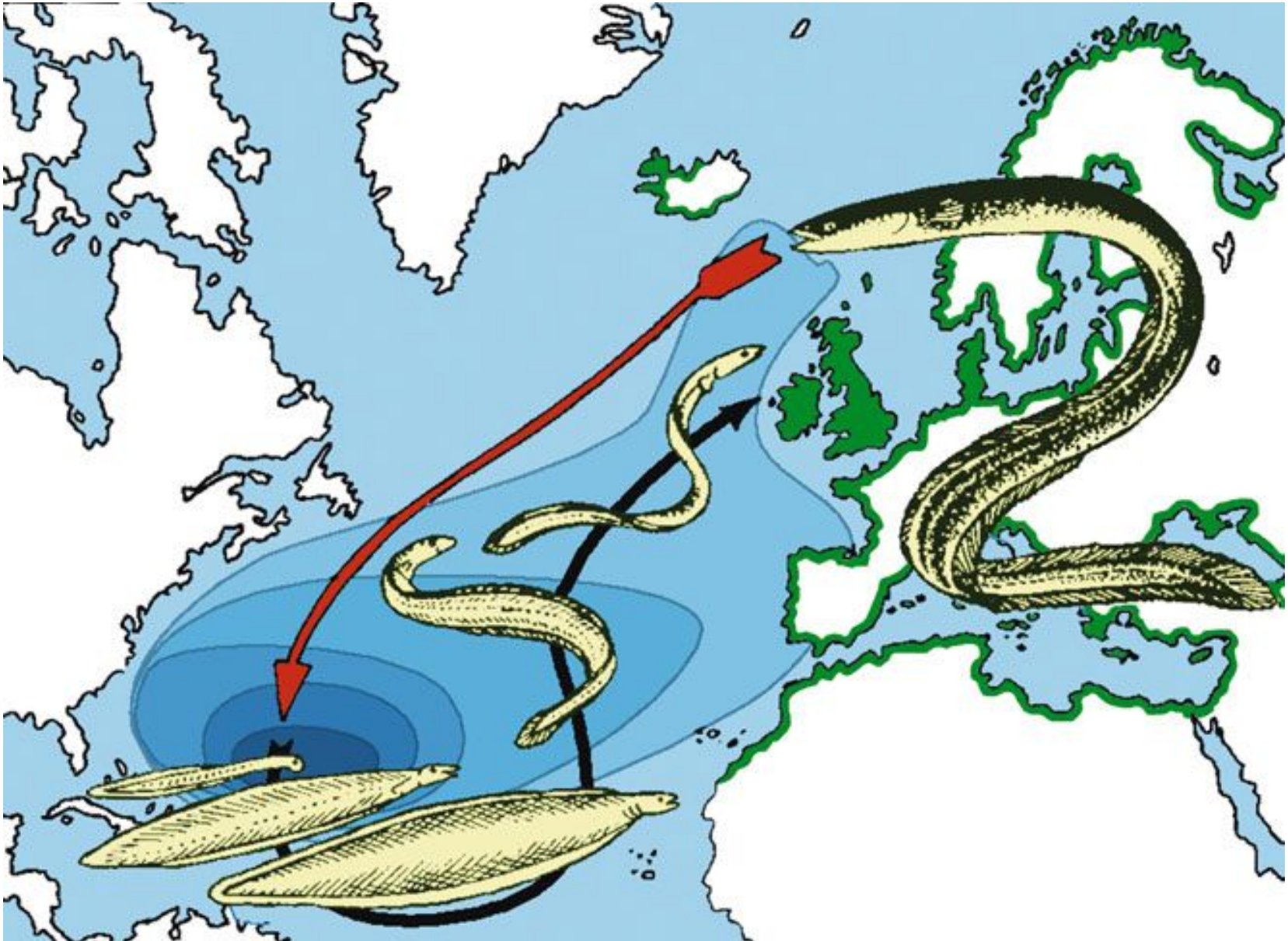


Обычно речные рыбы на нерест поднимаются вверх по реке, поближе к тем местам, где они появились сами.

**Проходные рыбы.** Некоторые живут в море, идут к местам нереста в реки, преодолевая огромные расстояния (многие лососевые).

Речные угри, наоборот, живут в реках, нерестятся в Саргассовом море. **Олимпиадникам: катадромные? Анадромные?**

## Размножение и развитие



## *Размножение и развитие*



Самки горчака откладывают икринки в мантийную полость беззубки, где икринки находятся в безопасности.

## Размножение и развитие



У большинства рыб оплодотворение наружное, характерна громадная плодовитость, когда самка выметывает сотни тысяч икринок (самка трески — до 10 млн., луна-рыба — до 300 млн.). Чем меньше откладывается икры, тем больше развита забота о потомстве. Самец тилапии, например, икру вынашивает во рту и личинки первое время в момент опасности там же прячутся.



## Размножение и развитие



Например, самец **трехиглой колюшки** строит из водных растений гнездо в форме шара с двумя отверстиями, самки откладывают несколько десятков икринок, и самец около 2 недель охраняет гнездо, нападая даже на крупных рыб.

Около гнезда он располагается так, что грудными плавниками создает ток воды над икрой для лучшей ее аэрации.

Петушки строят гнездо из пузырьков воздуха.

## Размножение и развитие



Интересна забота о потомстве у *иглы-рыбы*: самка откладывает икру самцу на брюшную сторону, у него образуются складки, которые прикрывают икру. У *морского конька* складки срастаются, образуется яйцевой мешок, в котором развивается икра. В складках развивается сеть капилляров, которые снабжают икринки кислородом.

## Размножение и развитие



У некоторых видов рыб оплодотворение внутреннее, и икра остается в половых путях самки. Развивающийся эмбрион питается только за счет питательных веществ в желтке икринки, такое развитие называется *яйцеживорождением*. Яйцеживорождение наблюдается у самых популярных аквариумных рыбок — *гуппи, меченосцев*.

## Класс Костистые рыбы. Многообразие

Класс Костные рыбы объединяет более 20 тыс. видов рыб и делится на два подкласса: *подкласс Лопастеперые* и *подкласс Лучеперые*.



Подкласс Лопастеперые включает два надотряда — *Кистеперые* и *Двоякодышащие*.

От пресноводных кистеперых рыб в каменноугольном периоде Палеозойской эры произошли земноводные животные. В дальнейшем кистеперые перешли к жизни в море. Считались вымершими.

В 1938 году в Индийском океане был пойман первый экземпляр *целакантовой* рыбы, названный *латимерией*. Размеры рыбы достигают 180 см, масса тела до 95 кг, это единственный представитель замечательной группы животных, доживший до нашего времени. Размножается латимерия с помощью яйцеживорождения.

## Класс Костистые рыбы. Многообразие

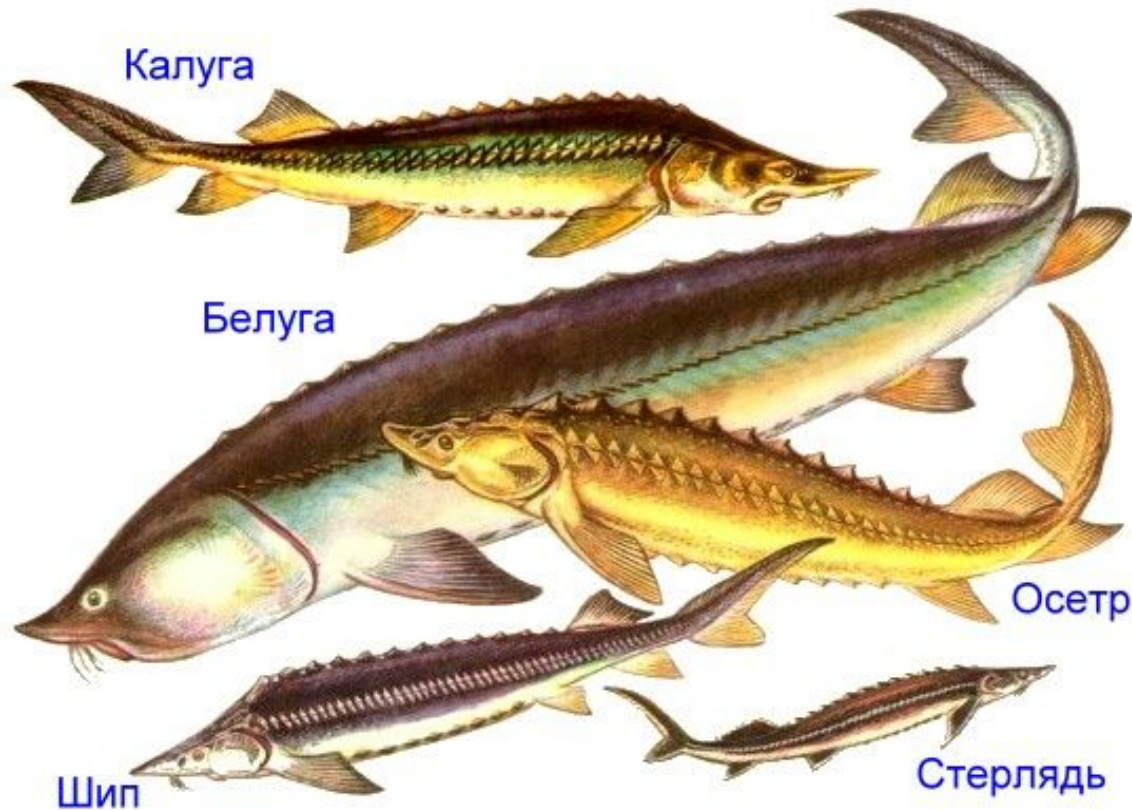


*Двоякодышащие* появились в девонском периоде палеозойской эры. Характерная особенность — наличие одного или двух легких для дыхания атмосферным воздухом.

В связи с появлением легких, появляется и *второй круг кровообращения* — легочный. К *двулегочным* относят четыре вида *протоптеров*, и один вид из рода *лепидосирен*.

*Хвостовой плавник* – *дифицеркальный*.

## Класс Костистые рыбы. Многообразие

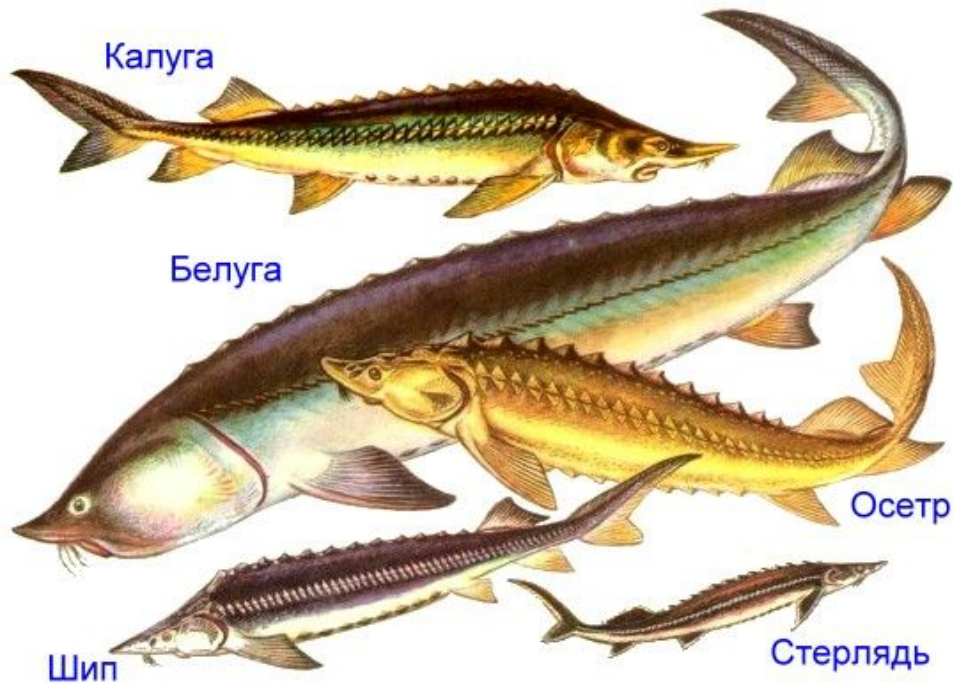


Подкласс Лучеперые рыбы делится на надотряд *Ганоидные* и надотряд *Костистые* рыбы.

Ганоидные. У *осетрообразных* рыб — рострум и поперечный рот на нижней стороне, гетероцеркальный хвостовой плавник, горизонтальные парные плавники.

Хорда у них сохраняется всю жизнь, тела позвонков отсутствуют, в кишечнике сохраняется спиральный клапан, в сердце — артериальный конус. Чешуя на хвосте толстая, покрыта эмалеподобным веществом — *ганоином*. Остальная чешуя — костная.

## Класс Костистые рыбы. Многообразие



Для осетрообразных характерно наличие пяти рядов костных пластинок (жучек), один на спине и две пары рядов по бокам тела. Самые крупные представители отряда осетрообразные — белуга и калуга.

**Белуга** распространена в бассейнах Каспийского, Черного и Азовского морей, достигает в длину 4 — 5 м, масса таких экземпляров более 1 т.

**Калуга** обитает в бассейне Амура, масса до 380 кг.

**Русский осетр** — размеры его до 230 см при массе 80 — 100 кг.

**Стерлядь** — пресноводная рыба, но в бассейне Волги встречается и полупроходная форма, которая в длину до 74 см при массе 2,8 кг.

МИЛЛИОНЫ ЛЕТ НАЗАД

400

300

200

100

1 СОВРЕМЕННАЯ ЭПОХА

КЛАСС БЕСЧЕЛЮСТНЫЕ

КЛАСС ЧЕЛЮСТНЫЕ ПАНЦИРНЫЕ РЫБЫ

КЛАСС КОЛЮЧИЕ АКУЛЫ

КЛАСС КОСТНЫЕ РЫБЫ



ЛУЧЕПЕРЫЕ РЫБЫ



ХРЯЩЕВЫЕ ГАНОИДНЫЕ РЫБЫ



РИПИДИСТИЕВЫЕ РЫБЫ



ЛОПАСТЕПЕРЫЕ РЫБЫ



КИСТЕПЕРЫЕ РЫБЫ



ЗЕМНОВОДНЫЕ

ДВОЯКОДЫШАЩИЕ РЫБЫ



КЛАСС ХРЯЩЕВЫЕ РЫБЫ

АКУЛЫ И СКАТЫ

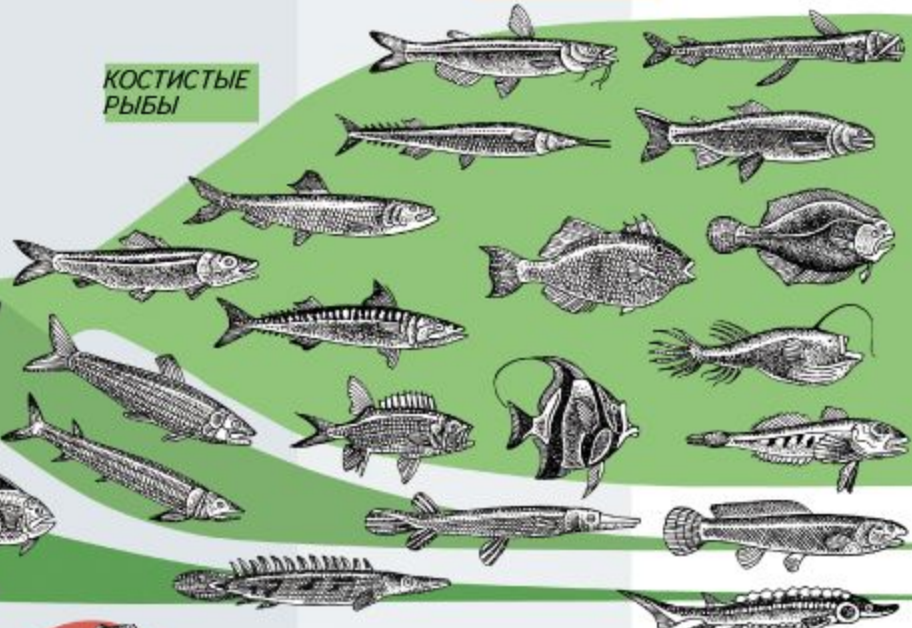
ХИМЕРЫ И БРАДИОДОНТЫ



КОСТИСТЫЕ РЫБЫ

КОСТНЫЕ ГАНОИДНЫЕ РЫБЫ

КРУГЛОРОТЫЕ





## Повторение

1. Для рыб характерна ( ) полость тела.
2. Скелет рыб подразделяют на два отдела – ( ).
3. Скелет грудного пояса представлен парными ( ).
4. Сердце рыб состоит из двух камер – ( ).
5. Сосуды по которым кровь движется к сердцу – ( ).
6. По брюшной аорте течет ( ) кровь.
7. По спинной аорте течет ( ) кровь.
8. В сердце рыб – ( ) кровь.
9. Органы выделения рыб – ( ).
10. В дыхательном аппарате функцию цедильного аппарата выполняют ( ).
11. Крупные пищеварительные железы рыб это – ( ).
12. У большинства рыб появляется орган, регулирующий изменение удельного веса тела – ( ).
13. Головной мозг рыбы состоит из пяти отделов: ( ).
14. От головного мозга рыб, как и у всех анималий, отходят ( ) пар черепно-мозговых нервов.
15. Рыб, которые для размножения из моря уходят в реки, или, наоборот, из рек уходят в моря, называют ( ) рыбами.

## *Повторение*

Какие особенности характерны для представителей класса  
Костные рыбы:

1. Хрящевой скелет.
2. Скелет полностью или частично костный.
3. Наличие жаберных крышек.
4. Жаберные крышки отсутствуют.
5. Парные плавники имеют горизонтальное расположение.
6. Парные плавники расположены вертикально.
7. Есть плавательный пузырь.
8. Плавательный пузырь отсутствует.
9. Раздельнополые животные.
10. Оплодотворение наружное.
11. Оплодотворение внутреннее.
12. Есть клоака.
13. Клоака отсутствует.

## Повторение

Какие признаки характерны для осетровых рыб?

1. Вместо позвоночника всю жизнь сохраняется хорда.
2. Скелет полностью хрящевой.
3. Жаберные крышки отсутствуют.
4. Жаберные крышки присутствуют.
5. Есть плавательный пузырь.
6. Плавательный пузырь отсутствует.
7. Откладывают крупные яйца в роговой оболочке.
8. Икра мелкая и многочисленная.
9. Хвостовой плавник неравнолопастной, как и у акул.

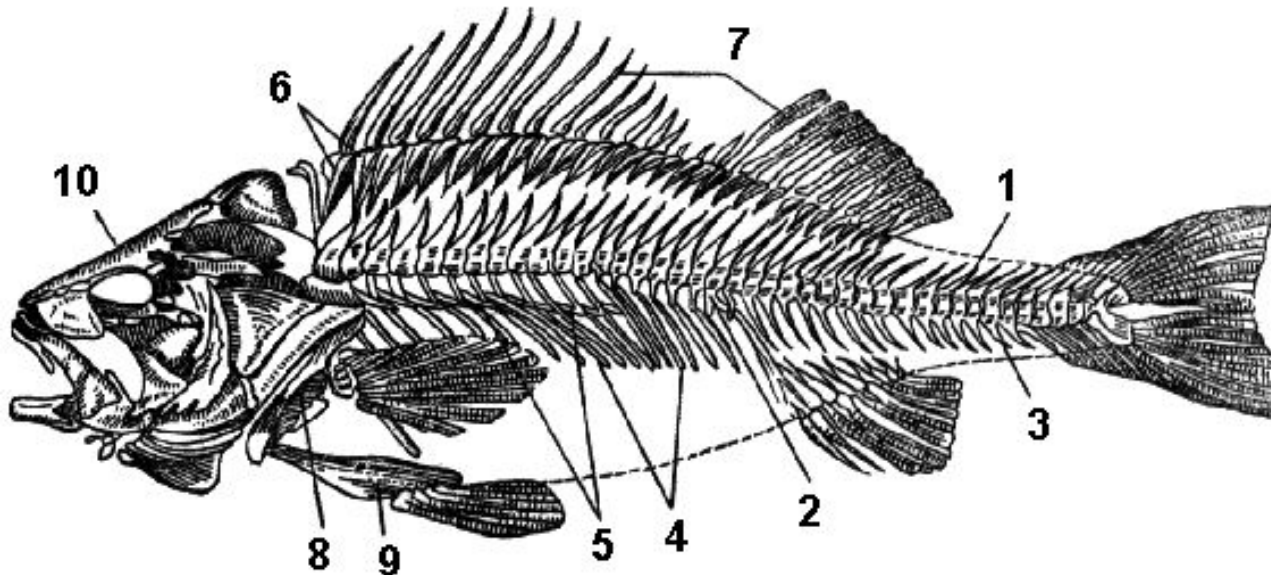
### Важнейшие термины и понятия

*Дайте определение терминам или раскройте понятия (одним предложением, подчеркнув важнейшие особенности):*

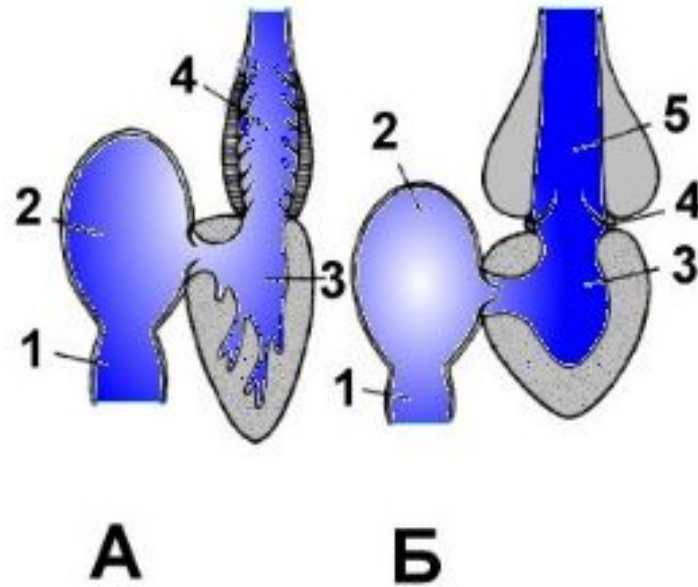
1. Хорда.
2. Атриальная полость.
3. Вторичноротые животные.
4. Спиральный клапан.
5. Артериальный конус.
6. Луковица аорты.
7. Клоака.
8. Аммонителлия.
9. Уреотеллия.
10. Открытопузырные рыбы.

## Повторение

1. Что обозначено на рисунке под цифрами 1-11?
2. Какие отделы составляют основу внутреннего скелета окуня?
3. Из каких отделов состоит скелет головы?
4. Из каких отделов состоит скелет позвоночника?
5. Чем образован жаберный аппарат?
6. Какие косточки образуют плечевой пояс конечностей?
7. Чем образован тазовый пояс конечностей?



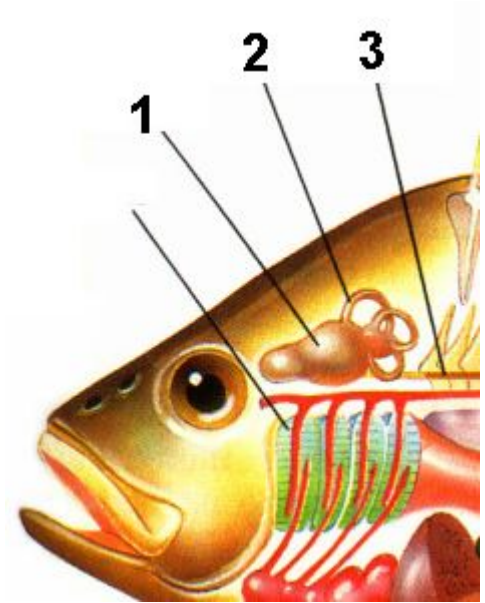
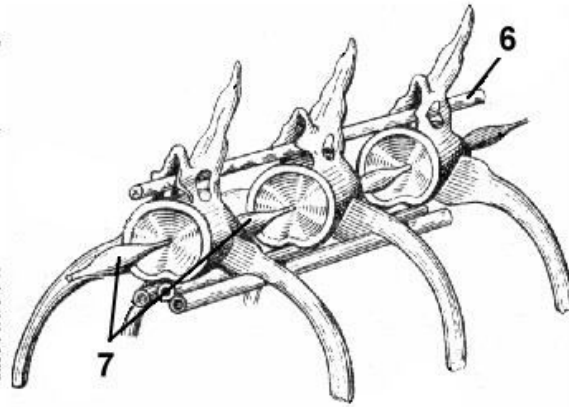
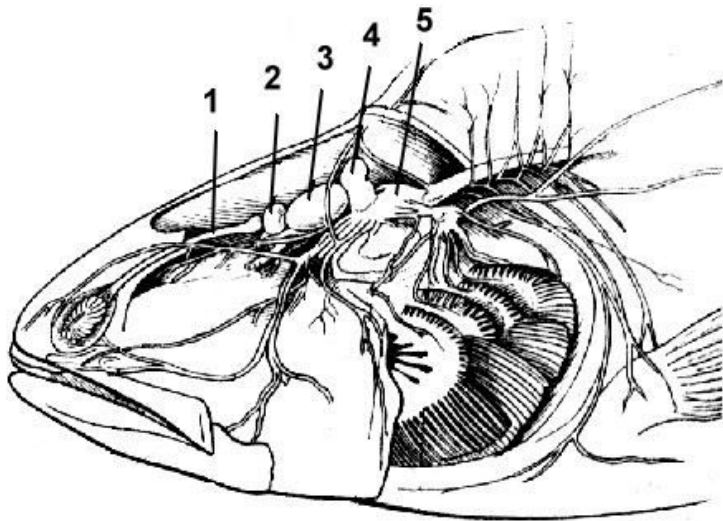
## Повторение



1. Какой буквой обозначено на рисунке сердце хрящевой и костистой рыбы? Что обозначено на рисунке?
2. Какая кровь в сердце рыбы? Почему?

## Повторение

1. Что обозначено на рисунке под цифрами 1 – 7?
2. Где располагается спинной мозг?
3. Сколько пар черепно-мозговых нервов у рыб?



## Повторение

Что обозначено на рисунке?

