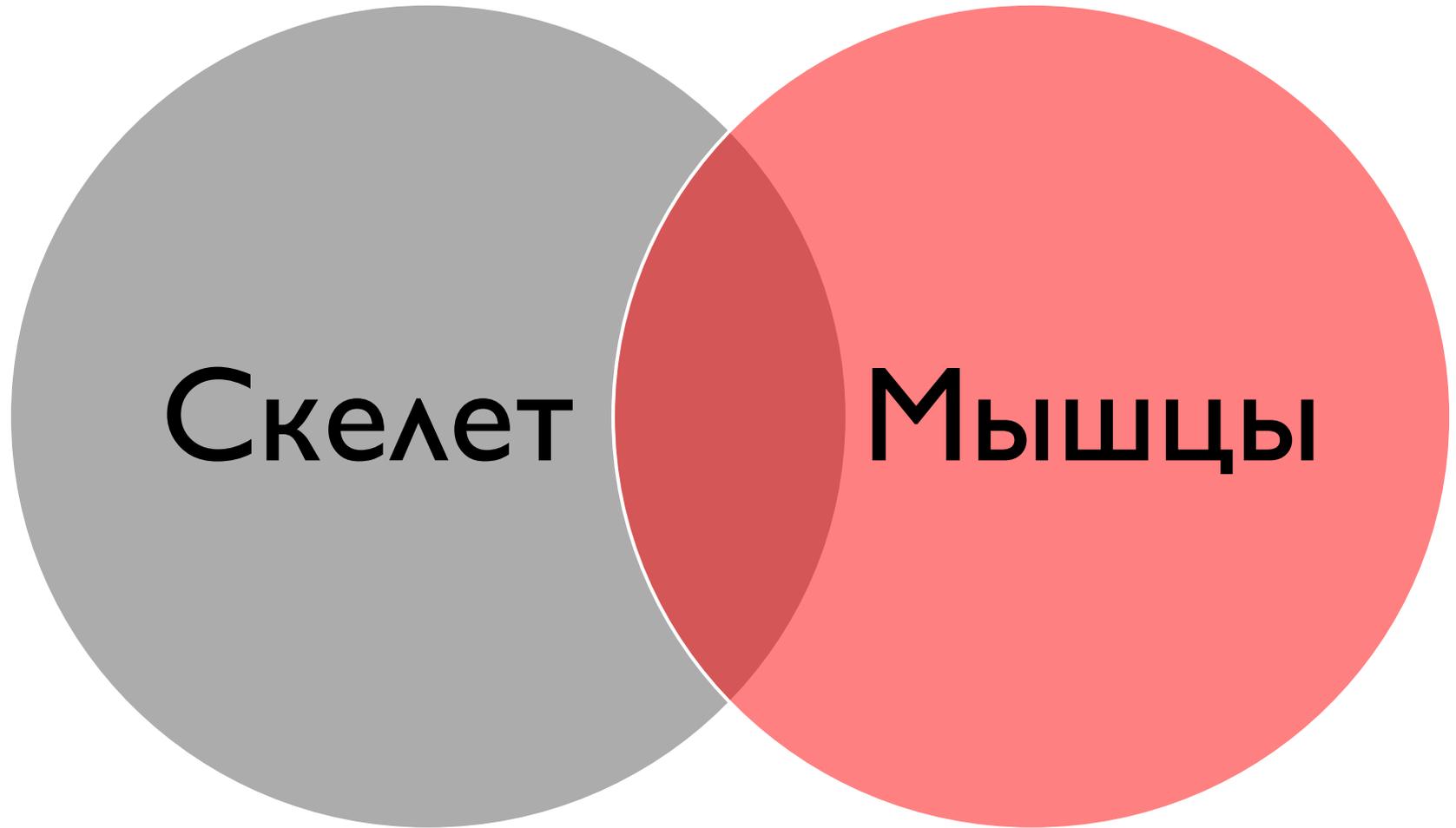


# Внутреннее строение рыб

Смирнов С.И.  
МБОУ «Арьёвская СОШ»

# Опорно-двигательная система

---

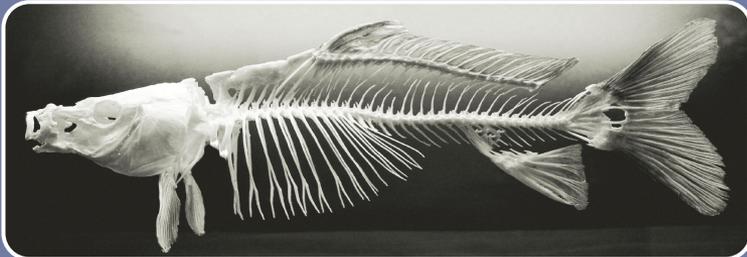


# Скелет костной рыбы



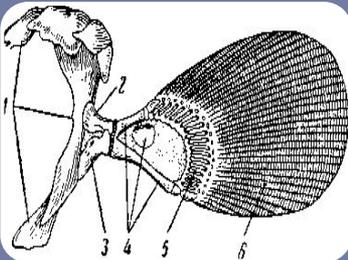
## Череп

- Мозговой отдел (черепная коробка)
- Висцеральный отдел (челюстная дуга, подъязычная дуга, 5 пар жаберных дуг, жаберные крышки)



## Позвоночник

Туловищный отдел  
Хвостовой отдел



## Скелет парных и непарных конечностей

- Пояс конечностей
- Скелет свободной конечности

# Череп – скелет головы

---

Мозговой отдел –  
черепная коробка

- Защищает головной мозг

Парные челюсти  
(у многих рыб на  
челюстях зубы)

- Ими рыба схватывает и удерживает пищу

Жаберные крышки

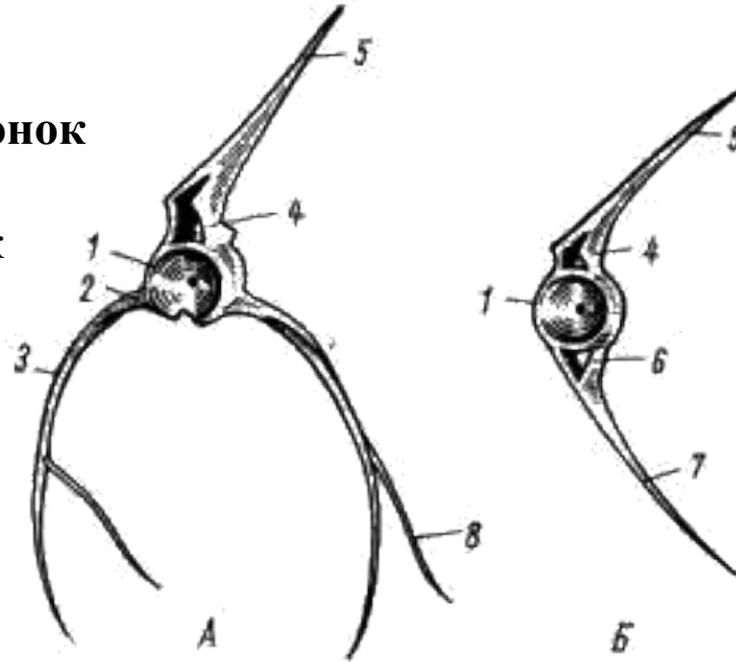
- Защищают жабры
- 
- 

# Позвоночник – осевой скелет

Составлен многочисленными костными позвонками. Тела позвонков спереди и сзади вогнутые. Пространство, образуемое между вогнутыми поверхностями соседних позвонков, и узкий канал, пронизывающий в центре тела позвонков, заполнены остатками хорды. Позвоночник делится на два отдела: туловищный и хвостовой. Позвонки этих отделов отличаются своим строением.

## А – туловищный позвонок

- 1- тело позвонка
- 2- поперечный отросток
- 3- ребро
- 4- верхняя дуга
- 5- верхний остистый отросток
- 8- мышечная косточка



## Б – хвостовой позвонок

- 1- тело позвонка
- 4- верхняя дуга
- 5- верхний остистый отросток
- 6- нижняя дуга
- 7- нижний остистый отросток

В канале, образованном верхними дугами позвонков, располагается спинной мозг.

▶ В канале, образованном нижними дугами – кровеносные сосуды.

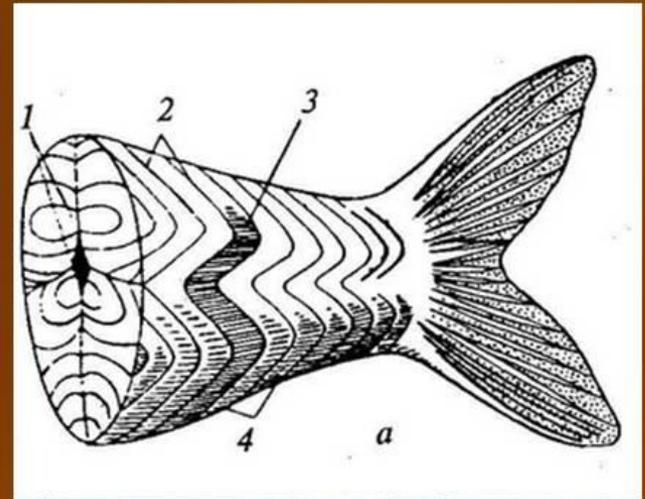
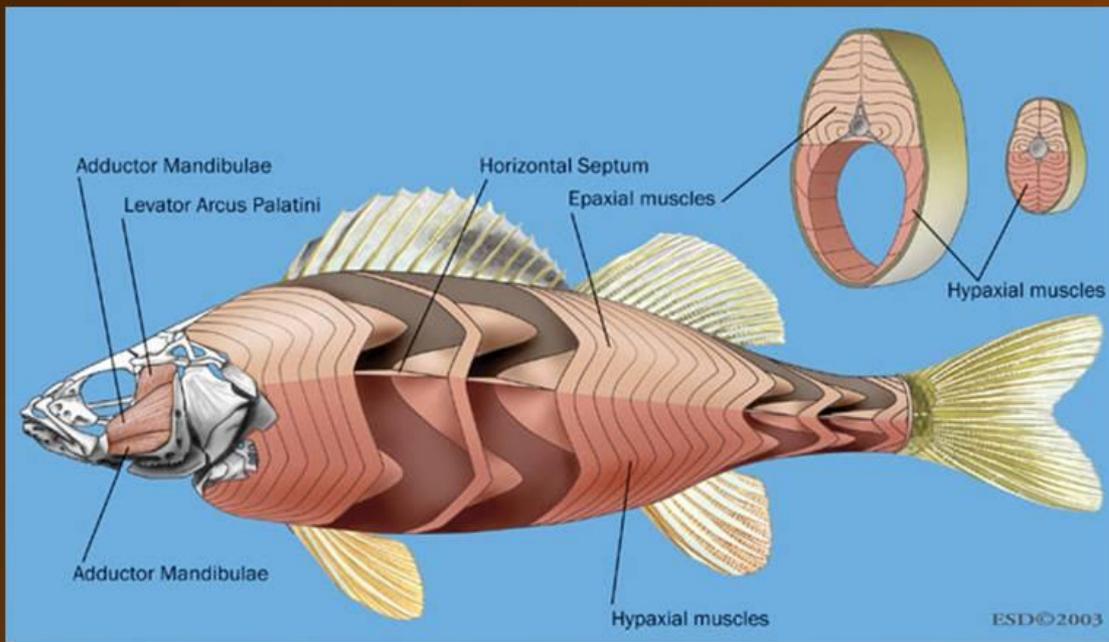
## Плавники - конечности

---

- Кости (лопатки, коракоиды, заднеключичные и другие), прикрепляющие грудные плавники с костями черепа, образуют **пояс передних конечностей**.
  - Кости, прикрепляющие брюшные плавники к брюшной мускулатуре, образуют **пояс задних конечностей (тазовый пояс)**.
  - К поясам конечностей крепятся непосредственно **кожные костные лучи свободных конечностей** (грудных и брюшных плавников).
  - Анальный и спинные плавники состоят из костных лучей, подразделяющихся на **внутренние** (скрытые в толще мускулатуры) и **наружные плавниковые лучи**.
  - Хвостовой плавник состоит из **палочковидной косточки и разросшимися дугами позвонков**. Наружный скелет хвостового плавника составлен многочисленными **кожными лучами**.
- 



# Мускулатура



Основные мышцы располагаются равномерно в спинной части тела рыбы; особенно хорошо развиты мышцы, двигающие хвост. Расположение скелетной мускулатуры у рыб носит сегментарный характер. Количество мышечных сегментов соответствует числу позвонков. Отдельный мышечный сегмент у рыб принято называть миомером.

Мускулатура рыб представлена

▶ поперечнополосатыми мышцами туловища, плавников и головы.

# Плавательный пузырь

---

Имеется только в теле костных рыб. Представляет собой образующийся на ранней стадии развития **вырост прямой кишки, заполненный газом**, который в процессе онтогенеза у части рыб утрачивает связь с кишечником и обособляется.



## Функции:

- Регулирует глубину погружения;
  - Участвует в восприятии и издавании звуков;
  - У некоторых видов - дополнительный орган дыхания.
- 



# Пищеварительная система

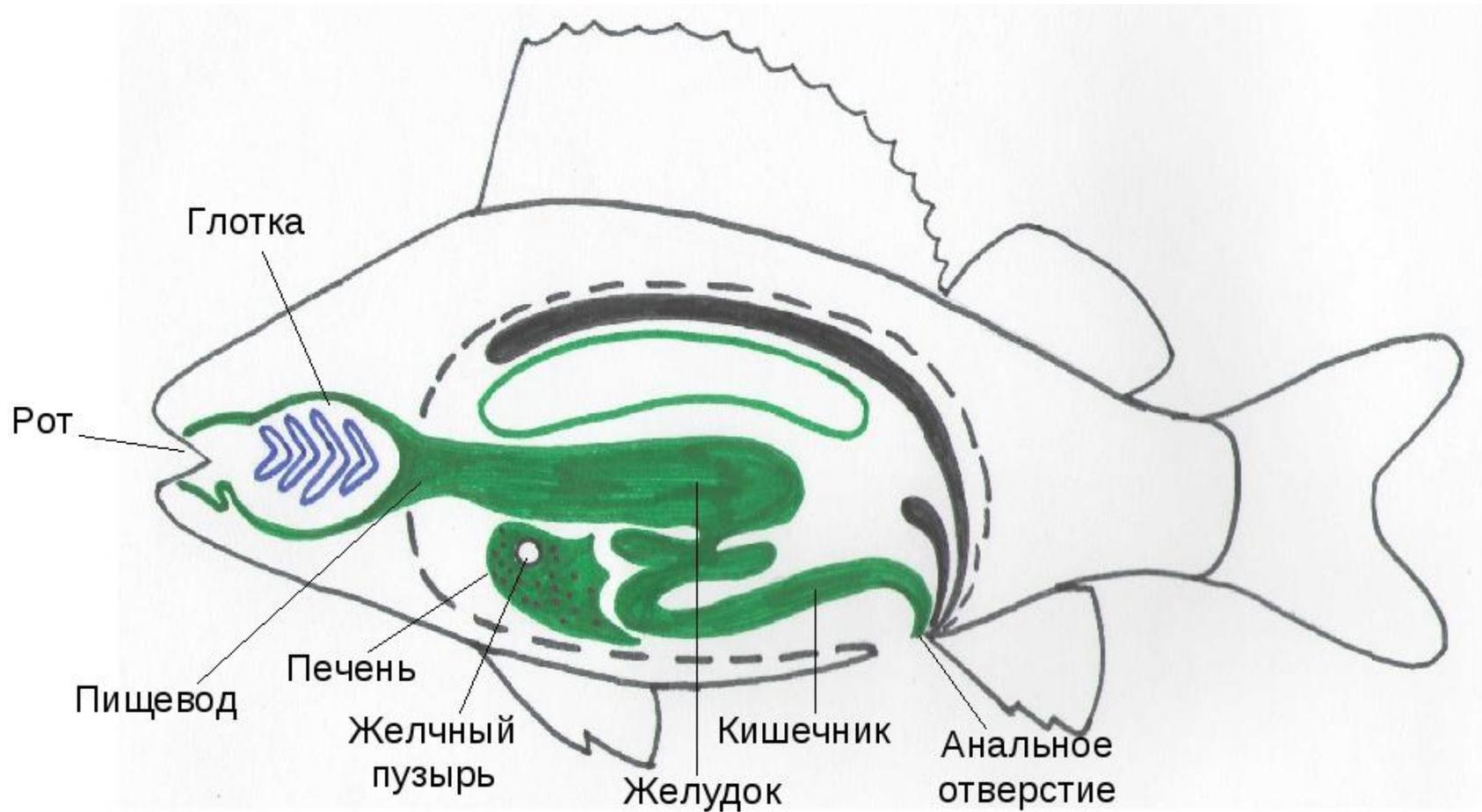
Пищеварительный канал (тракт). Рот→глотка→пищевод→желудок→кишечник→анальное отверстие.

Пищеварительные железы (печень, поджелудочная железа, железы стенок пищеварительного канала)

## Особенности:

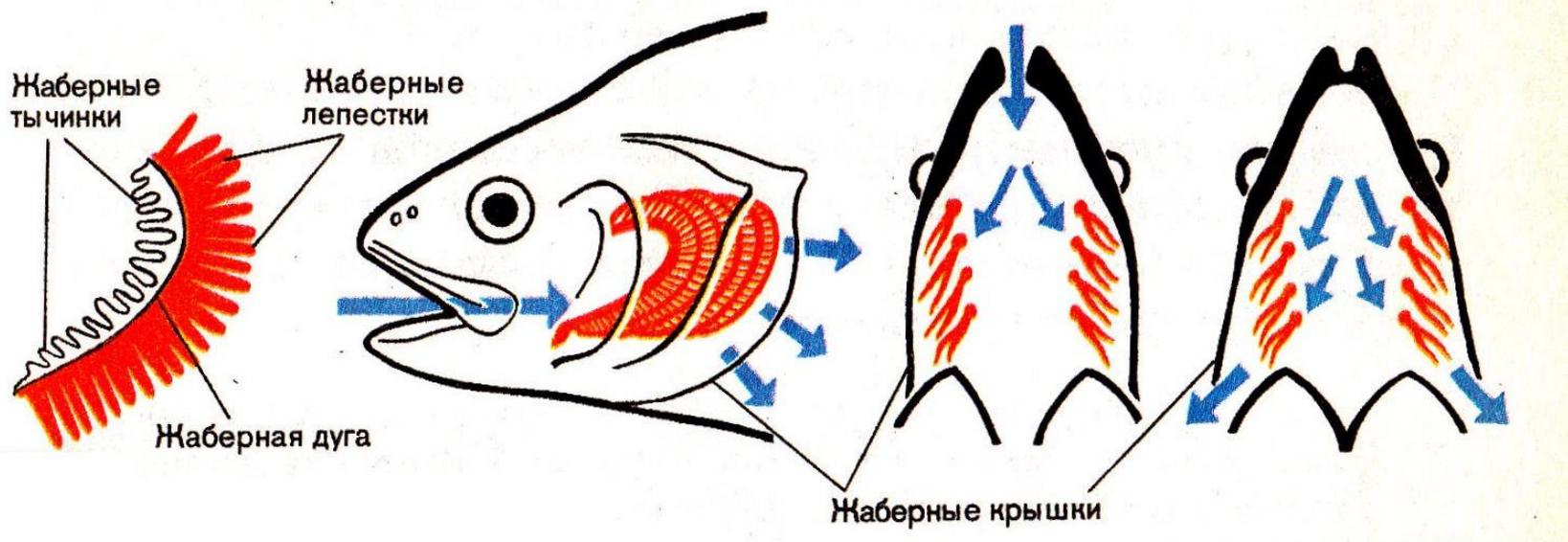
- нет слюнных желёз;
- ротовая полость мирных рыб служит для отфильтровывания, отжатия пищи от воды;
- язык не обладает собственной мускулатурой;
- зубы хищных рыб прирастают к костям или соединяются с ними подвижно. По мере снашивания они заменяются новыми. У мирных рыб зубов нет.
- в глотке – жаберные щели;
- имеются безжелудочные рыбы, например, карповые.

# Пищеварительная система



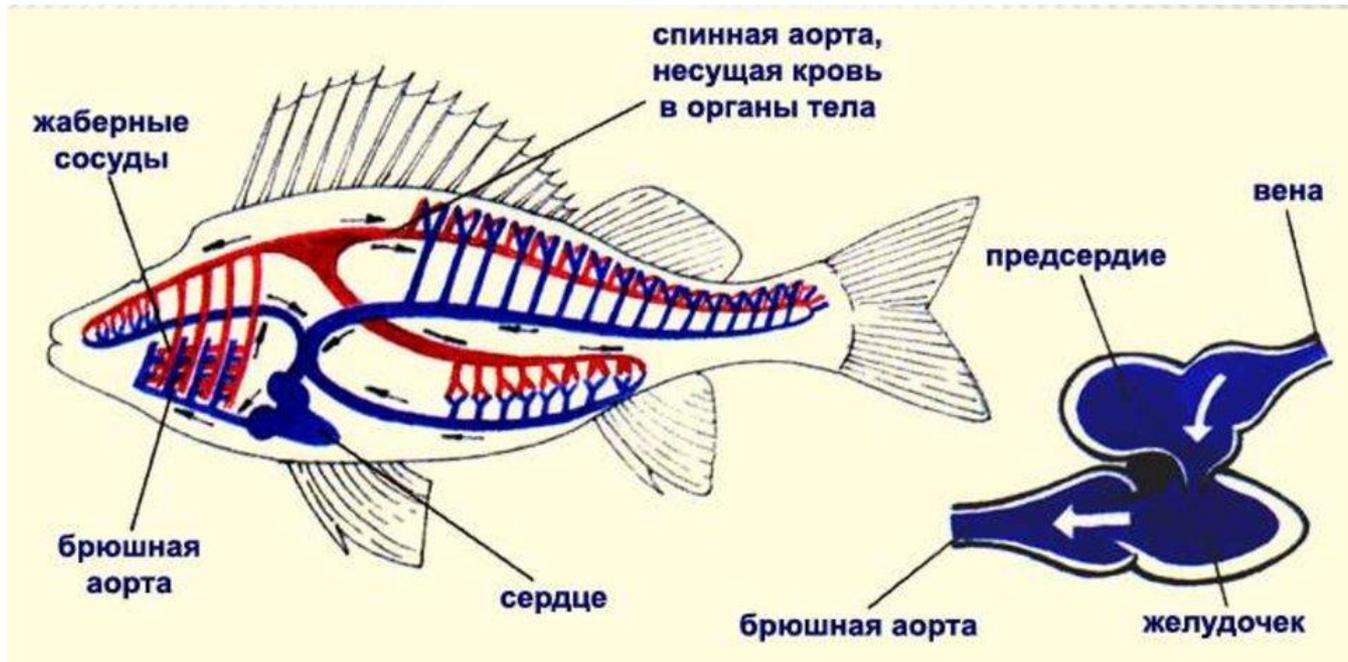
# Дыхательная система

Орган дыхания рыб – **жабры**. Рыбы дышат растворённым в воде кислородом. У костных рыб движения ротового и жаберного аппаратов сочетают нагнетательный (ротовая полость) и всасывающий (жаберная полость) принципы, что обеспечивает интенсивное продвижение воды сквозь жабры. При быстром движении рыб механизм дыхания пассивный (рыба плывёт с открытым ртом, омывая жабры).



# Кровеносная система

Кровеносная система замкнутая. Имеется один круг кровообращения.  
Движение крови обеспечивается сокращением двухкамерного сердца.



Сосуды, несущие кровь от сердца – **артерии**, сосуды, несущие кровь к сердцу – **вены**. Мельчайшие кровеносные сосуды – **капилляры**.

Кровь, насыщенную кислородом называют **артериальной**, насыщенную углекислым газом – **венозной**.

# Выделительная система

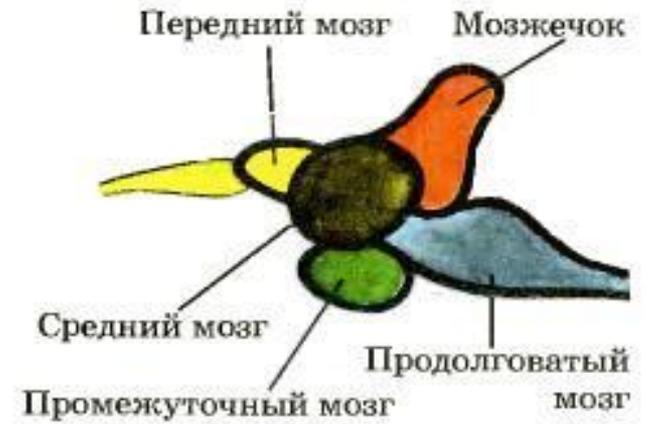
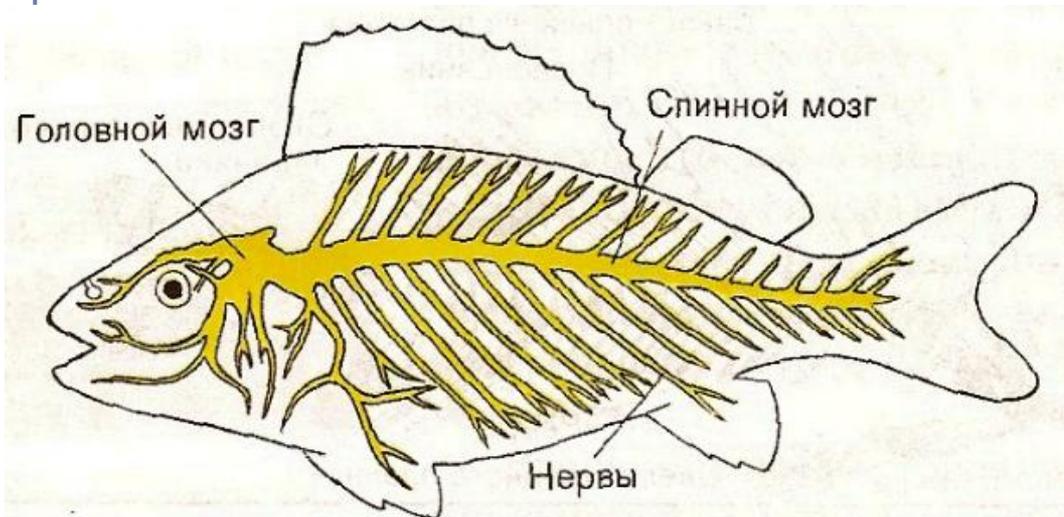
Органы выделения рыб – туловищные лентовидные почки, располагающиеся над плавательным пузырём.

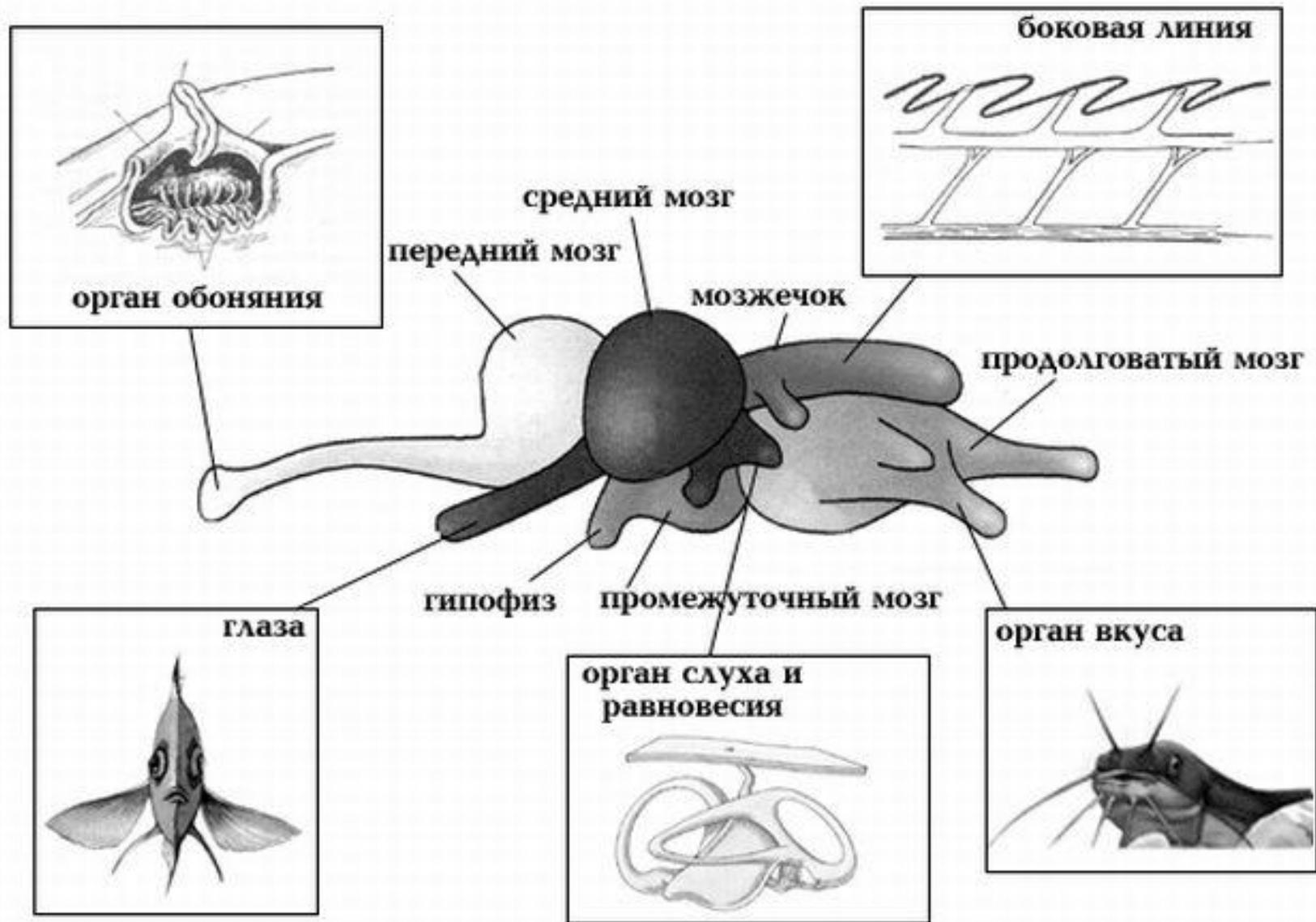


# Нервная система

Центральная (головной и спинной мозг)

Периферическая (нервы)





# Органы чувств

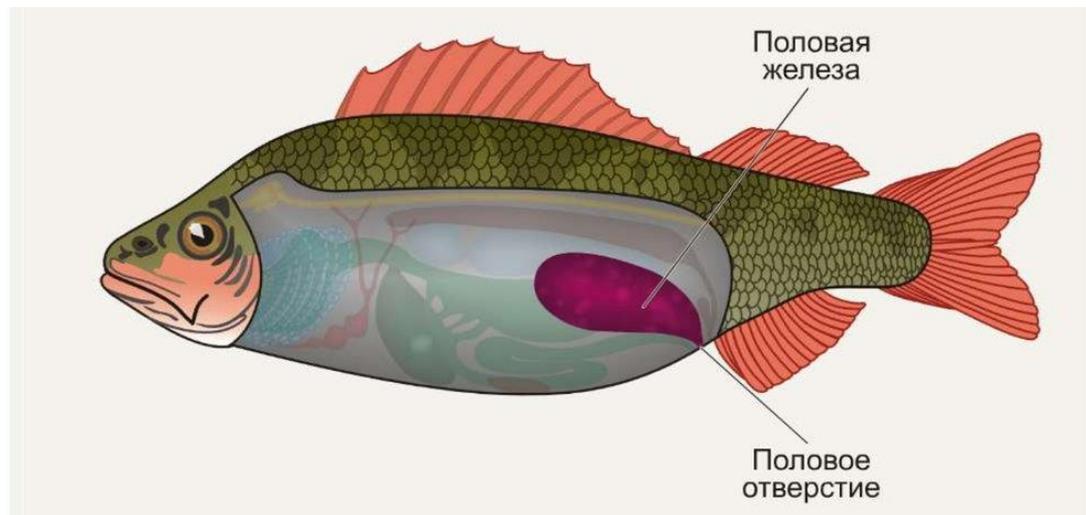
---

- ❑ **Глаза рыб – орган зрения**, довольно большие, они имеют плоскую роговицу, шарообразный хрусталик. Век нет. Рыбы видят на близком расстоянии и различают цвета.
  - ❑ **Ноздри - органы обоняния**, с помощью которых рыба воспринимает запахи веществ, растворённых в воде.
  - ❑ **Органы слуха (внутреннее ухо)** расположены по бокам головы внутри черепа.
  - ❑ Рядом с внутренним ухом находится **орган равновесия**, благодаря которому рыба ощущает положение своего тела, перемещения вверх и вниз.
  - ❑ По бокам тела рыбы находятся **органы боковой линии** — каналы, лежащие в коже под чешуёй, на дне которых расположены чувствительные клетки, воспринимающие колебания воды. При помощи органа боковой линии рыба воспринимает направление течения и давление воды, наличие препятствий, звуковые колебания.
  - ❑ **Рецепторы осязания** расположены у хрящевых рыб на участках тела не покрытых чешуей. У костистых разбросаны по всему телу, основная масса сосредоточена на плавниках, губах — дают возможность ощущать прикосновения.
  - ❑ **Электрорецепция** – орган чувств хрящевых рыб и некоторых костистых (электрический сом), ощущающий электрические поля.
- 



# Размножение

- Рыбы – раздельнополые животные. Органы размножения самцов – **семенники (молоки)**, самок – **яичники**. Оплодотворение наружное.
- Процесс размножения у рыб называют **нерестом**, а перемещение рыб к местам нереста — **нерестовыми миграциями**.
- Некоторые виды рыб, например, аквариумные гуппи, моллинезии, меченосцы, способны к живорождению. Оплодотворённые икринки задерживаются в яйцеводах самок, и развившиеся из них личинки появляются на свет способными к самостоятельной жизни. Живорождение встречается и у акул.



- ▶ Количество икры, откладываемой разными видами, очень сильно варьирует – от нескольких штук у полярной акулы до 200 млн. у морской щуки и 300 млн. у луны-рыбы.

# Развитие



Для рыб не характерна забота о потомстве. Поэтому оставленные икринки гибнут от врагов, пересыханий, неблагоприятных условий, только сравнительно небольшая часть может дожить до стадии зрелой особи.

Некоторые рыбы, которые заботятся о потомстве, выбирают места для нереста в расщелинах, сооружают гнезда для защиты, или же носят икринки во рту.



# Особенности внутреннего строения рыб, связанные с водным образом жизни

---

1. Орган дыхания – **жабры** (дышат растворённым в воде кислородом)
2. **Наличие плавательного пузыря** у костных рыб (с изменением его объёма изменяется плавучесть рыбы)
3. **Обоняние хорошо развито** (позволяет держаться в стае и находить пищу)
4. **Имеется боковая линия** (орган, который позволяет не сталкиваться с подводными предметами, обнаруживать приближение и удаление хищника, добычи или партнера по стае, ощущает течение воды)
5. Орган слуха и равновесия представлен только **внутренним ухом** (большая скорость распространения звуковых колебаний в воде и высокая звукопроводимость тканей тела рыб позволяют достаточно хорошо воспринимать звуки при относительно простом строении органа слуха)
6. Рыбы — **пойкилотермные животные**, жизнедеятельность которых зависит от температуры воды.
7. **Наружное оплодотворение**

