

Тип Хордовые

- **Личиночнохордовые (*Urochordatae*)**
 - Асцидии (*Ascidiae*)
 - Сальпы (*Salpae*)
 - Аппендикулярии (*Appendiculariae*)
- **Бесчерепные (*Acrania*)**
 - Головохордовые (*Cephalochordata*)
- **Позвоночные (*Vertebrata*)**
 - Круглоротые (*Cyclostomata*)
 - Хрящевые рыбы (*Chondrichthyes*)
 - Костные рыбы (*Osteichthyes*)
 - Земноводные (*Amphibia*)
 - Пресмыкающиеся (*Reptilia*)
 - Птицы (*Aves*)
 - Млекопитающие (*Mammalia*)

СИСТЕМАТИКА

- **КЛАСС КОСТНЫЕ РЫБЫ (OSTEICHTHYES)**
- **ПОДКЛАСС ЛУЧЕПЕРЫЕ (ACTINOPTERYGII)**
- **НАДОТРЯД ГАНОИДНЫЕ (GANOIDOMORPHA)**
- **ОТРЯД ОСЕТРООБРАЗНЫЕ (ACIPENSERIFORMES)**
- **ОТРЯД МНОГОПЕРООБРАЗНЫЕ (POLYPTERIFORMES)**
- **ОТРЯДЫ АМИЕОБРАЗНЫЕ (AMIIFORMES) И**
- **ПАНЦИРНИКООБРАЗНЫЕ (LEPISOSTEIFORMES)**

Внешний вид



Внешний вид

- Тело имеет удлинённую и веретеновидную форму. Спинной и анальный плавники очень сильно смещены к хвосту. На морде находятся усики. Чешуя отсутствует. Вместо неё имеются костяные полосы. Называются они «жучками». Между жучков по телу разбросаны мелкие костяные пластинки. Жучки тянутся от головы к хвосту. Одна полоса находится на спине. Две располагаются по бокам. И также две пластины тянутся вдоль брюха. В хвостовой части они не соединяются. Окраска различается в зависимости от вида и региона обитания. В большинстве случаев спина тёмная с сероватым оттенком. Бока светло-коричневые, а брюхо серое или белое.

НАДОТРЯД ГАНОИДНЫЕ (GANOIDOMORPHA)

- Обитают в морях, размножаются в реках. Древние по происхождению рыбы, имеют черты как костных, так и хрящевых рыб. **Хорда** сохраняется в течение всей жизни. **Как акулы**: рострум, поперечноротость, гетероцеркальный хвостовой плавник, складка в кишечнике. **Как костные рыбы**: плавательный пузырь, жаберная крышка, костно-хрящевой скелет, наружное оплодотворение, мелкая икра. Чешуи сливаются.
- Современные рыбы представлены единственным **отрядом осетровых**, которые распространены в северном полушарии, преимущественно в умеренных широтах.

Озерный осетр является обитателем Северной Америки. Он живёт в Великих озёрах, реке Святого Лаврентия, Миссисипи. Может нагуливать вес 190 кг при длине тела 3 метра.



Атлантический осетр

обитает в Балтийском, Северном и Средиземном морях. Раньше встречался в Чёрном море и Белом, вблизи устьев рек. В настоящее время занесён в Красную книгу, так как находится на грани уничтожения. Его длина достигает 6 метров, а масса доходит до 400 кг. Такая рыба весом 200 кг даёт до 80 кг икры.



СИСТЕМАТИКА

- **ПОДКЛАСС ЛОПАСТЕПЕРЫЕ РЫБЫ**
(SARCOPTERYGII)
- **НАДОТРЯД ДВОЯКОДЫШАЩИЕ** (*DIPNOI*,
ИЛИ *DIPNEUSTOMORPHA*)
- **ОТРЯД РОГОЗУБООБРАЗНЫЕ**
(*CERATODONTIFORMES*)
- **СЕМЕЙСТВО ЧЕШУЙЧАТНИКОВЫЕ, ИЛИ**
ДВУЛЕГОЧНЫЕ (*LEPIDOSIRENIDAE*, ИЛИ
DIPNEVMONES)
- **НАДОТРЯД КИСТЕПЕРЫЕ РЫБЫ**
(*CROSSOPTERYGII*)

Австралийский рогозуб



Протопрер темный



В новогодние дни 1939 г. старый рыболовный траулер ловил рыбу в прибрежных водах Южной Африки, недалеко от города Ист-Лондона..

Трал вытащили на палубу одну странную рыбу, закованную в панцирь из толстой чешуи. Рыбаки поняли, что поймали что-то очень редкостное, и принесли свой трофей в местный краеведческий музей. Доктору Дж. Смиту, наука обязана открытием древнейшей кистеперой рыбы, которая жила на заре истории Земли и вымерла (так думали) десятки миллионов лет назад. Имя ее латимерия.



Внешний вид латимерии



Внешний вид латимерии



СИСТЕМАТИКА

- **НАДОТРЯД КОСТИСТЫЕ РЫБЫ (TELEOSTEI)**
- **ОТРЯД СЕЛЬДЕОБРАЗНЫЕ (CLUPEIFORMES)**
- **ОТРЯД ЛОСОСЕОБРАЗНЫЕ (SALMONIFORMES)**
- **ОТРЯД ЩУКООБРАЗНЫЕ (ESOCIFORMES)**
- **ОТРЯД УГРЕОБРАЗНЫЕ (ANGUILLIFORMES)**
- **ОТРЯД КАРПООБРАЗНЫЕ (CYPRINIFORMES)**
- **ОТРЯД КЕФАЛЕОБРАЗНЫЕ (MUGILIFORMES)**
- **ОТРЯД САРГАНООБРАЗНЫЕ (BELONIFORMES)**
- **ОТРЯД ТРЕСКООБРАЗНЫЕ (GADIFORMES)**
- **ОТРЯД КОЛЮШКООБРАЗНЫЕ (GASTEROSTEIFORMES)**
- **ОТРЯД ОКУНЕОБРАЗНЫЕ (PERCIFORMES)**
- **ОТРЯД КАМБАЛООБРАЗНЫЕ (PLEURONECTIFORMES)**

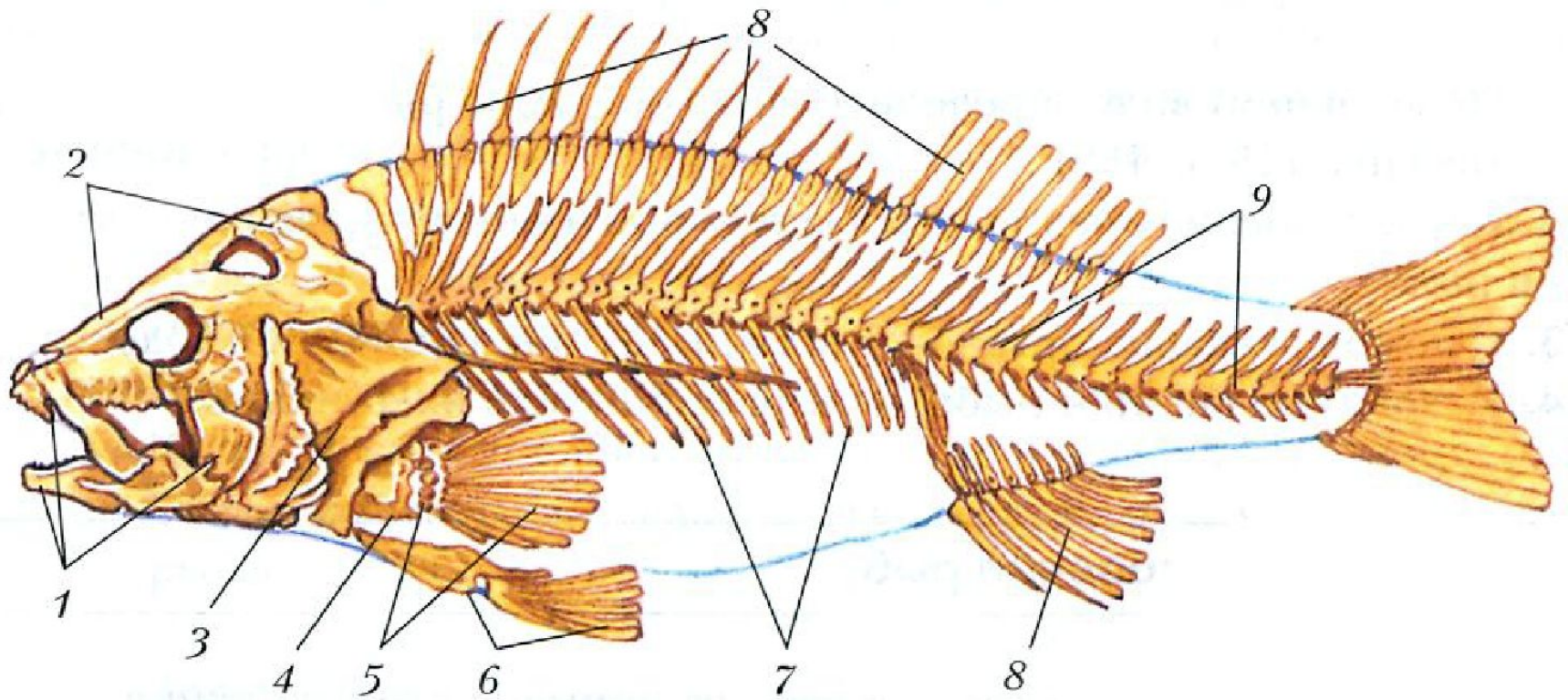
Костистые рыбы

- 90% видов. У быстродвигающихся в толще воды **пелагических** видов (сельди, щуки) тело удлинненное, обтекаемое с хорошо развитой мускулатурой. У **бентосных** донных (камбала) тело сплющено с боков с перемещением глаз на одну сторону. **Мускулатура** представлена вытянутыми по бокам тела **лентами**, разделенными тонкими **соединительнотканными** перегородками на сегменты. Появляются группы мышц. Рострум отсутствует. **Конечноротые**.
- **Покровы**
- Тело покрыто **ганоидной чешуей** - тонкие костные пластинки, черепицеобразно налегающие друг на друга. Наружный покров - многослойный плоский **эпидермис** и соединительнотканная **дерма**. В эпидермисе расположены одноклеточные **слизистые железы**, бактерицидный секрет которых уменьшает трение тела о воду.

Скелет

- Практически костный. Кость образуется путем замещения хряща и окостенения кожи.
- **1) Череп** состоит из мозговой коробки, челюстных костей, жаберных дуг и крышек.
- **2) Осевой скелет** представлен **позвоночным столбом**. Состоит из 2 отделов: туловищного и хвостового.
- Костные двояковогнутые **амфицельные позвонки** несут верхние и нижние дуги. Соединяются друг с другом с помощью суставных отростков у основания верхних дуг, при этом обеспечивается прочность и подвижность. В туловищном отделе концы верхних дуг срастаются, образуя **спинномозговой канал**, и заканчиваются **остистым отростком**. Нижние дуги не смыкаются: от них отходят **ребра**, ограничивающие полость тела сверху и с боков. В хвостовом отделе нижние дуги, образуя кровеносный **гемальный канал**, заканчиваются остистым отростком.
- **3) Скелет свободных конечностей** представлен плавниками. **Парные плавники** (грудные, брюшные) располагаются в вертикальной плоскости. Спинные плавники снабжены костными/хрящевыми **лучами**, покрытыми **кожистой перепонкой**. Служат для стабилизации движения при поворотах тела.
- **Гомоцеркальный хвостовой** плавник играет основную роль при поступательном движении, рулем при поворотах, погружении и других движениях рыб. На нижней стороне тела находится **анальный/предхвостовой** плавник, перед которым открываются анальное, половое и выделительное отверстия.
- **4) Скелет поясов конечностей** представлен плечевым и тазовым поясами. **Тазовый пояс** имеет вид треугольной кости, свободнолежащей в толще мускулатуры, т.е. не соединен с позвоночником, но соединен с брюшными плавниками.
- **Плечевой пояс** с помощью надклейтрума и заднетеменной кости **неподвижно** сочленяется с черепом. Представлен лопаткой и коракоидом, к которому сверху крепится большая **серповидная** кость с заостренным отростком **клеитрумом**.

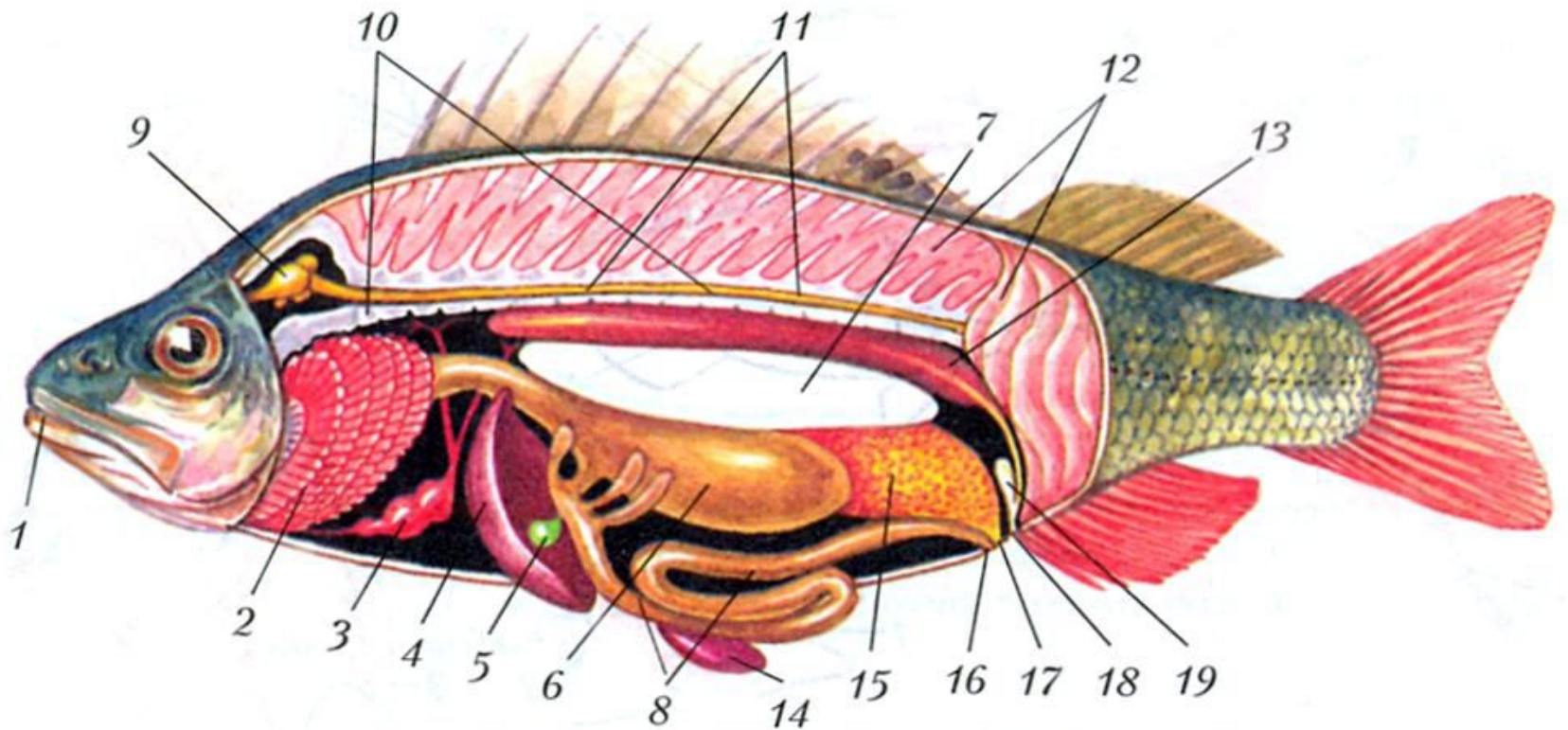
Скелет костистой рыбы



Пищеварительная система

- У большинства ротовая полость вооружена **коническими зубами**. Язык отсутствует. Имеется первичное **твердое небо**, подвижна только нижняя челюсть. Пронизанная жаберными щелями глотка переходит в короткий пищевод, а затем в желудок. Кишечник менее дифференцирован, чем у хрящевых рыб. Роль спирального клапана выполняют **пиларические придатки** - слепые выросты, увеличивающие всасывательную поверхность кишечника и замедляющие прохождение пищи. Лопастная **печень; желчный пузырь; поджелудочная железа** в петле кишечника.

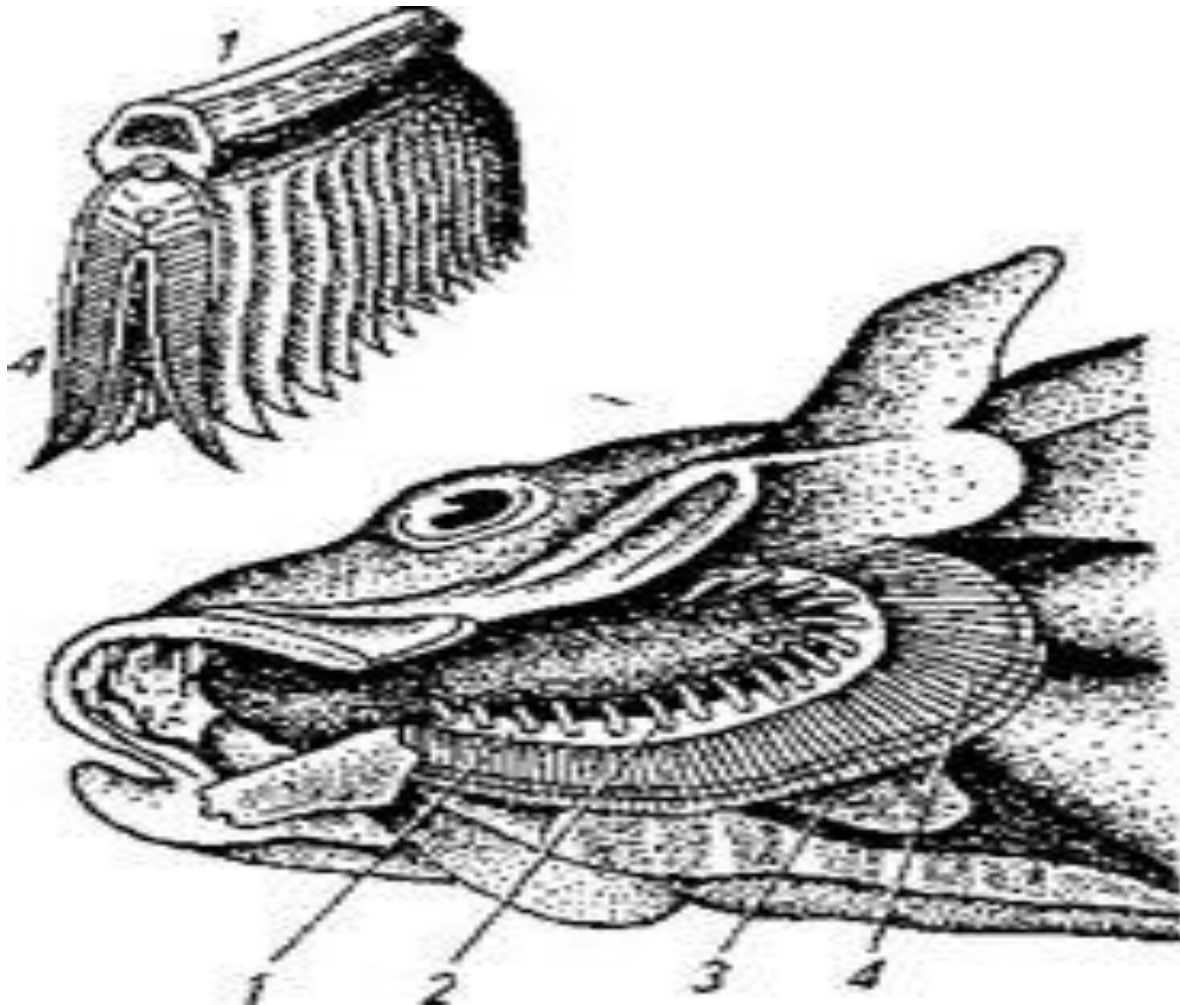
Строение окуня



Плавательный пузырь

- Возникает как вырост спинной стороны пищеварительной трубки. **Резонансная гидростатическая** и функции. У **открытопузырных** рыб связь пузыря с органами пищеварения сохраняется в течение всей жизни, а изменение объема достигается путем заглатывания воздуха. У **закрытопузырных** связь пузыря с органами пищеварения утрачивается, а изменение объема достигается путем поглощения или выделения газов сетью капилляров.

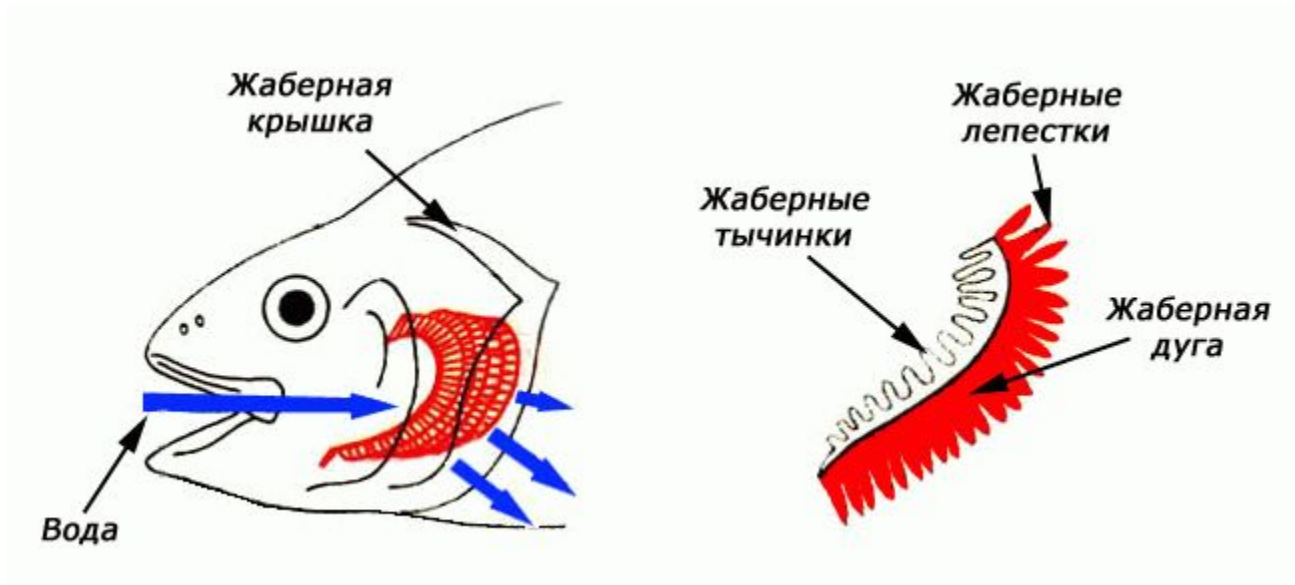
Жаберный аппарат



Дыхательная система

- Жабры покрыты костной жаберной **крышкой**, состоящей из 4 плоских костей. 4 пары жаберных дуг несут богатые капиллярами ярко-красные жаберные **лепестки**. Со внутренней стороны жаберных дуг находятся жаберные **тычинки**, которые образуют **цедильный аппарат**, предупреждающий проникновение пищи в жабры. Движение жаберных крышек и рта вызывает нагнетание воды в жаберные **полости** и выталкивание ее наружу. Межжаберные перегородки отсутствуют.

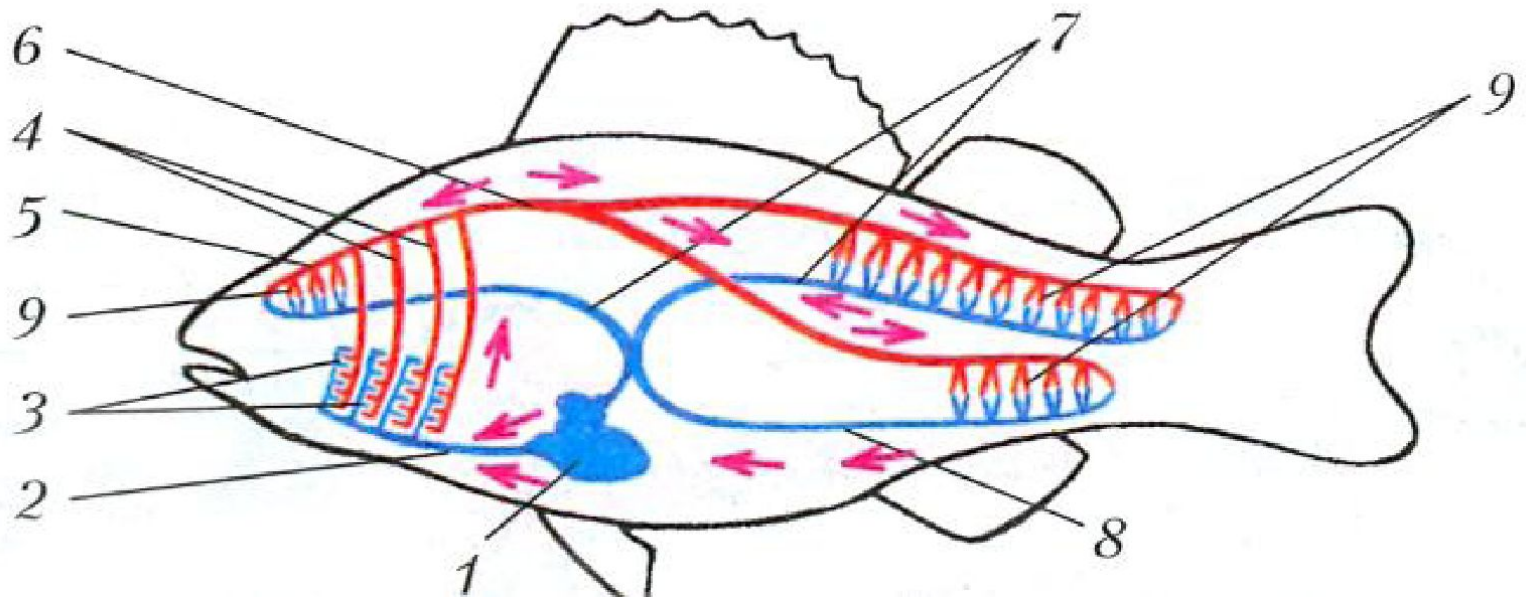
Акт дыхания



Нервная система

- Размеры ГМ костистых меньше хрящевых. ГМ покрыт **эпителиальной оболочкой** без мозгового вещества. От него отходит **10 пар ч-м нервов**. Передний мозг мал, но хорошо развиты его **обонятельные доли**. К промежуточному подходят зрительные нервы. Продолговатый регулирует деятельность систем. Сильно развит **средний** мозг и **мозжечок**, отвечающий за координацию.
- **Органы чувств**
- 1) Вкус - **вкусовые почки**, разбросанные в наружном слое **кожи** и расположенные в ротовой полости. Различают горькое, соленое, кислое, сладкое.
- 2) Осязание – **боковая линия**, воспринимающая направление, скорость, давление, силу потока воды и движение тел. Представляет собой группы **чувствующих клеток**, погруженных в проходящие под кожей каналы.
- 3) Слух и равновесие – **внутреннее ухо** и **3 полукружных канала**, содержащие жидкость со взвесью кристаллов. Звуковые волны передаются через ткани. Рыбы способны издавать разные **звуки при трении** зубов, сочленений между костями, изменении объема плавательного пузыря. Необходима для связи видов при разыскивании корма, оповещении об опасности.
- 4) Зрение – **глаза** по бокам головы. **Близоруки**, зрение **монокулярное**. Плоская роговица, сетчатка с палочками и колбочками, шаровидный хрусталик. Круговые мышцы зрачка отсутствуют, аккомодация идет с помощью **серповидного отростка** сосудистой оболочки, который крепится к задней стенке хрусталика.
- 5) Обоняние - парные **обонятельные мешки**, выстланные **обонятельным эпителием**, лежат на спинной стороне головы. Впереди в обонятельную ямку открываются несообщающиеся между собой парные, **ноздри**. Хоаны отсутствуют.

Кровеносная система окуня



Кровеносная система

- Сосуды, капилляры, 2^x камерное сердце с венозной кровью, 1 круг кровообращения. **Селезенка**. Вместо артериального конуса брюшная аорта у основания образует утолщение - **луковицу аорты**. Только левая кардинальная вена дает капиллярную сеть, т.к. только левая почка образует воротную систему. Ядерные эритроциты, лейкоциты, тромбоциты.

Выделительная система

- Длинные лентовидные первичные туловищные почки **мезонефрос** лежат по бокам позвоночника над плавательным пузырем. От каждой почки отходят **мочеточки**, сливающиеся в общий проток, который ведет в **мочевой пузырь**. От него отходит **мочеиспускательный канал**, который открывается позади анального отверстия самостоятельным отверстием. Таким образом выводятся продукты азотистого обмена, т.е. растворенная в воде токсичная **мочевина**. Благодаря растворимости в воде аммиака, выделение может происходить через **кожу и жабры**.

Размножение

- Половое. Особи раздельнополые , **гермафродитизм** крайне редок (морской окунь). По бокам плавательного пузыря лежат **парные половые железы**, выводными протоками служат их задние отделы. Зернистые яичники / гладкие семенники. **Оплодотворение наружное, развитие прямое.** Сезонный процесс откладывания икры с дальнейшим оплодотворением - нерест. **Нерестовая миграция** из морей в реки и наоборот. У большинства идет выметывание большого количества икры без заботы о потомстве, при котором погибает большое количество икринок. У некоторых существует **яйцеживорождение**: из половых путей самки появляются личинки, впоследствии превращающиеся в мальков.