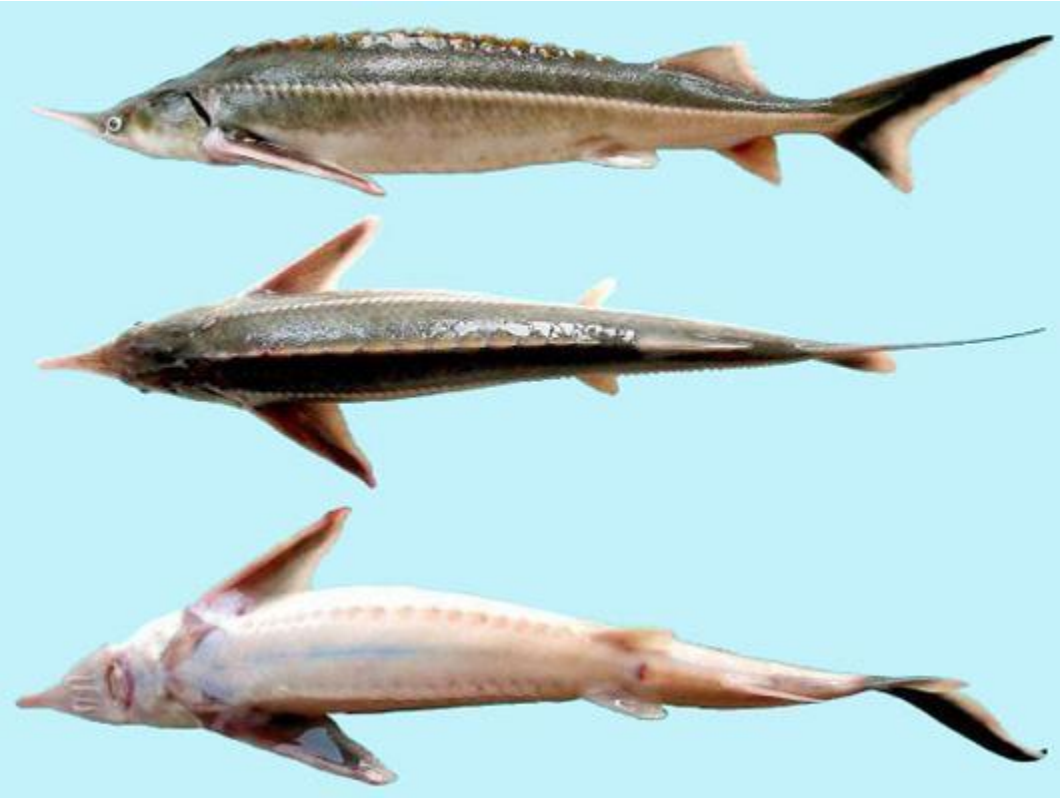
Тип Хордовые

- **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)

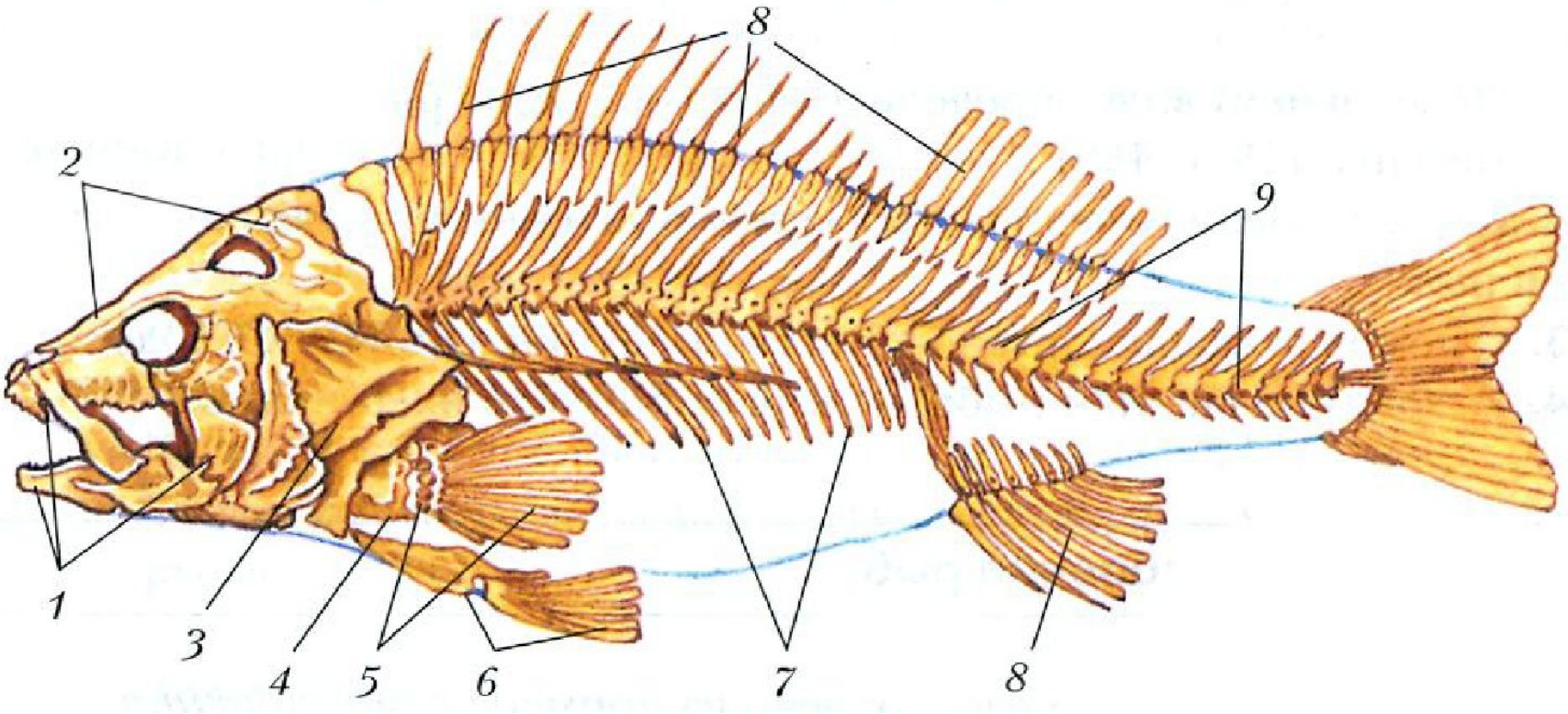
Костистые рыбы

- 90% видов. У быстродвигающихся в толще воды ***пелагических*** видов (сельди, щуки) тело удлиненное, 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, образуюя 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 ***клейтрумом***.

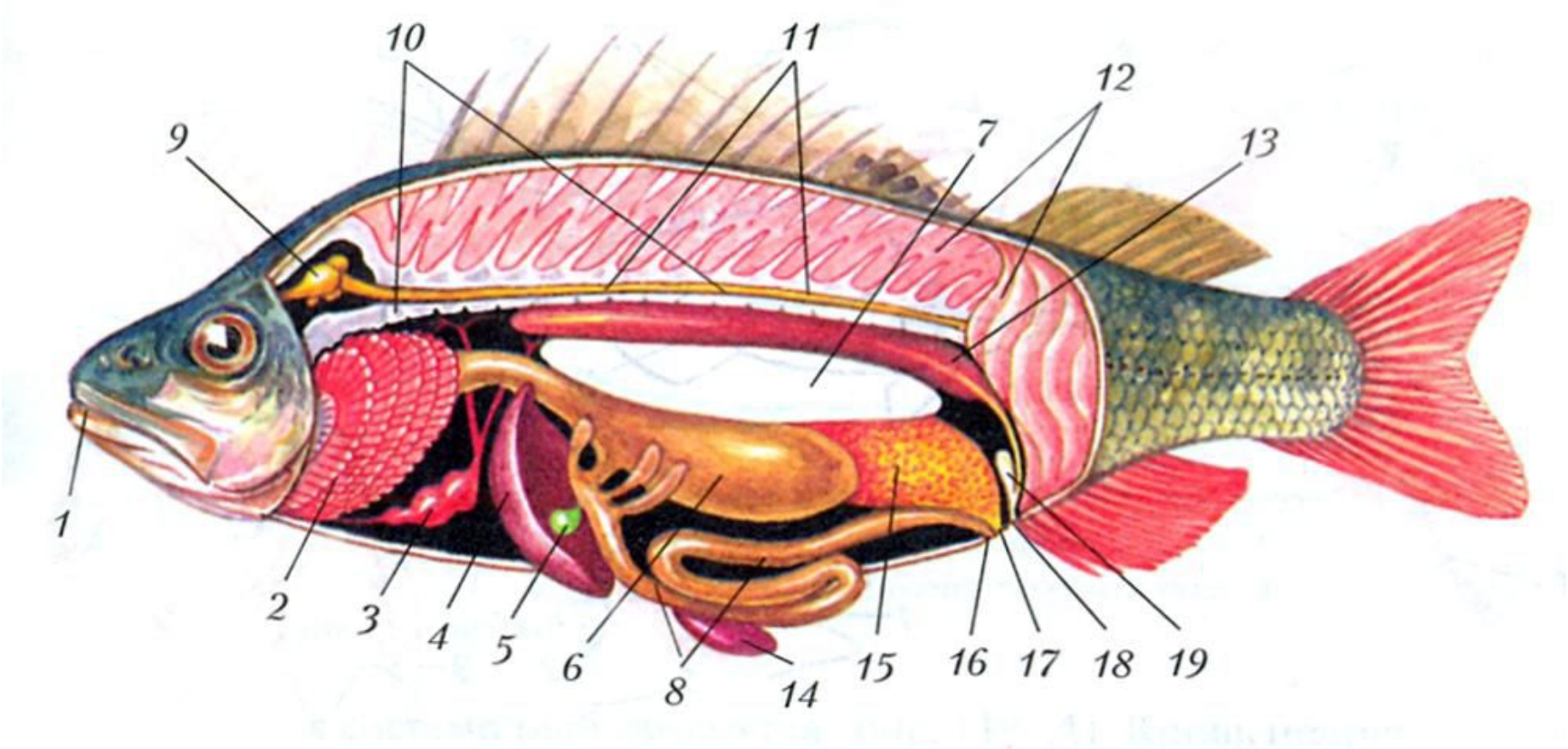
Скелет костистой рыбы



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.

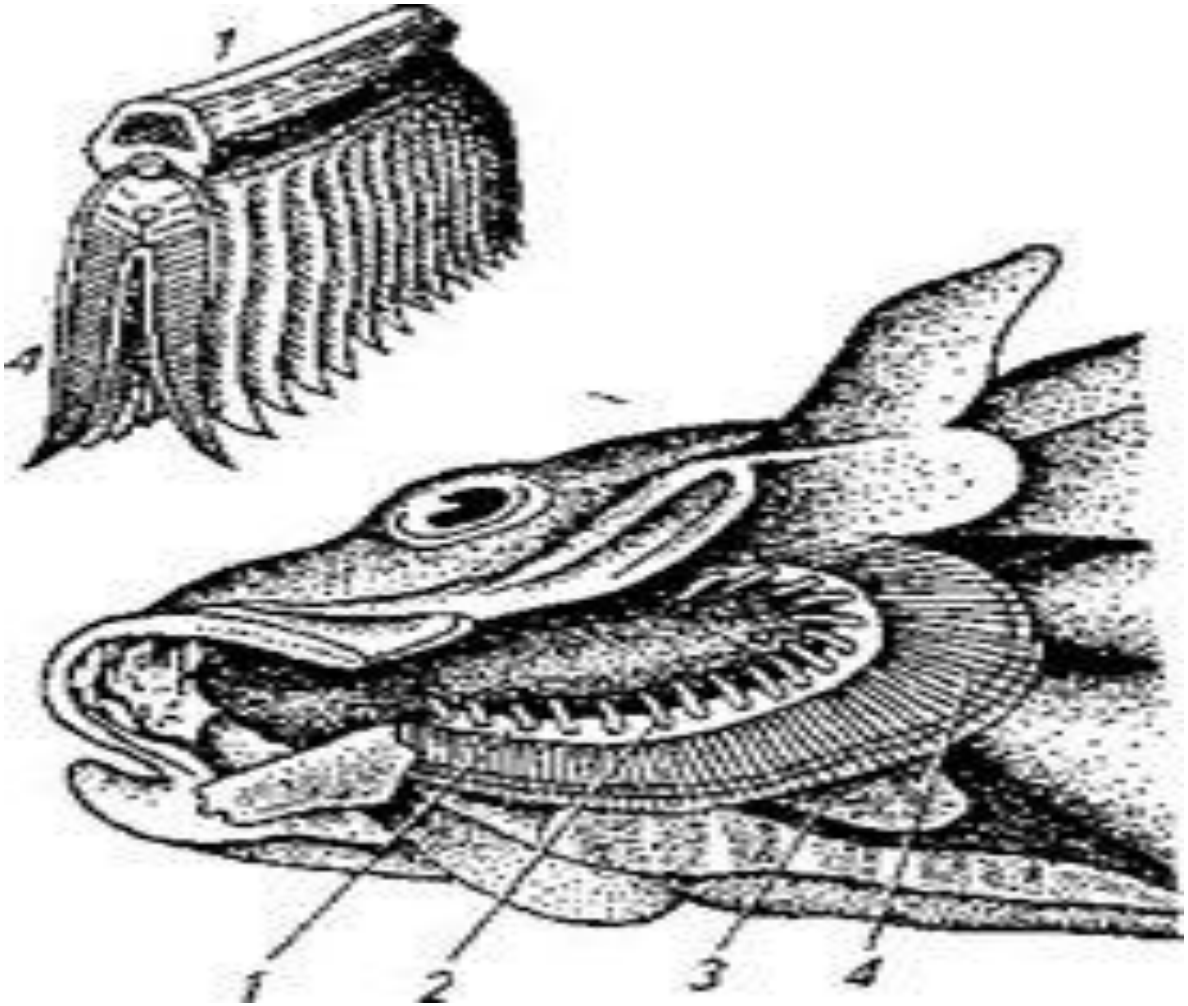
Строение окуня



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.

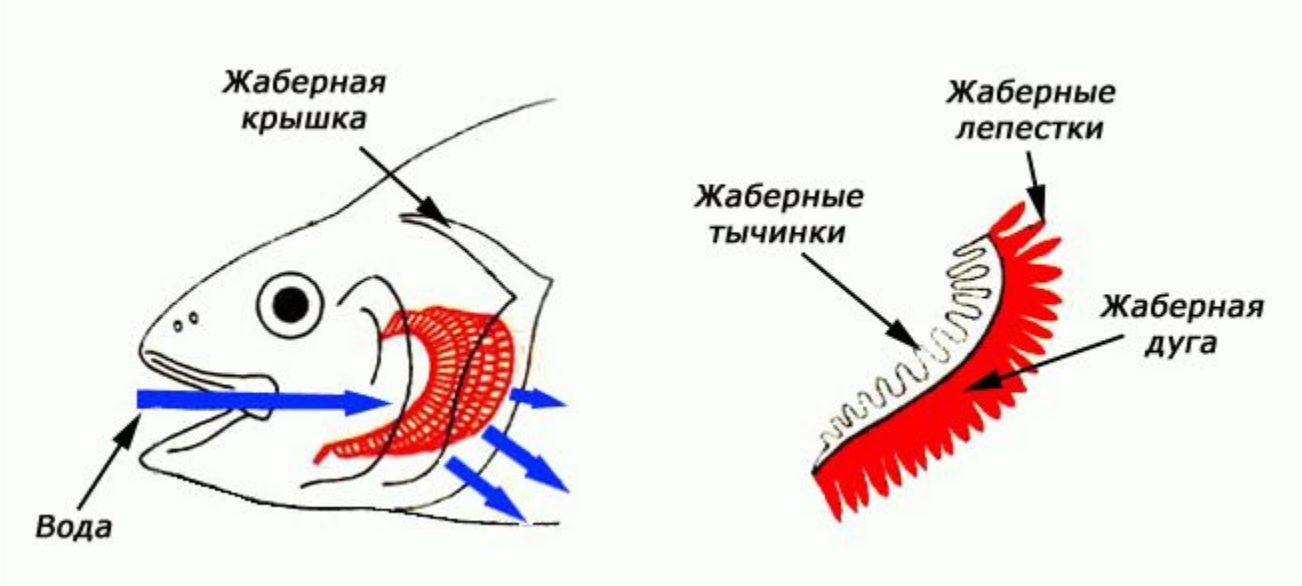
Жаберный аппарат



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.

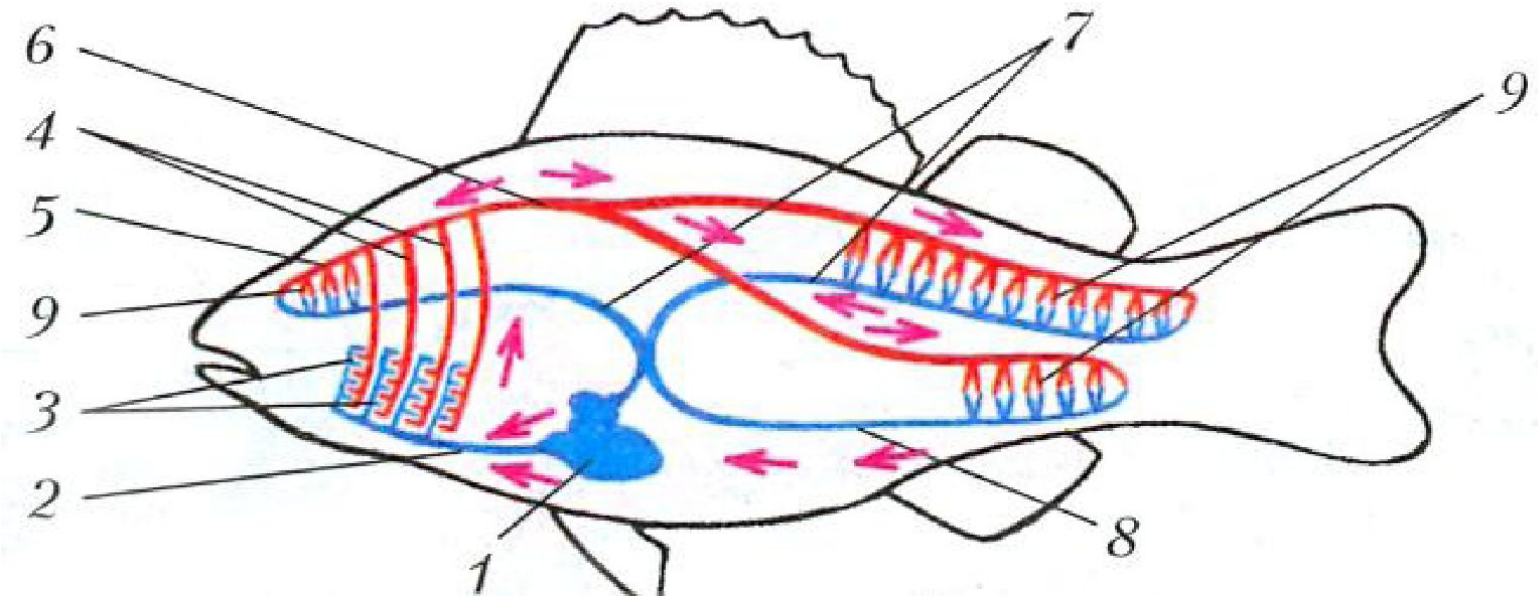
Акт дыхания


Жаберная крышка
Вода
Жаберные лепестки
Жаберные тычинки
Жаберная дуга

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 ***мочеточники***, 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.