

<http://biouroki.ru/material/animals/ryby.html> -

<http://www.zooeco.com/0-rib/0-ribi3-37.html>

НАДКЛАСС РЫБЫ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА





РЫБЫ

Царство

ЖИВОТНЫЕ

Подцарство

МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ

Тип

Хордовые



Надкласс

РЫБЫ

Рыбы и хордовые

Характерные признаки хордовых:



- трёхслойное строение;
- вторичная полость тела;
- появление хорды;
- завоевание всех сред обитания (вода, наземно-воздушная).

В ходе эволюции у рыб совершенствовались органы:

- движения;
- размножения;
- дыхания;
- кровообращения;
- пищеварения;
- чувств;
- нервная (регулирующая и контролирующая работу всех органов);
- изменялись покровы тела.



ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА



- ❖ **Внешнее строение:**
- ✓ **Форма тела зависит от условий обитания-**
- ✓ **Тело обтекаемая; у придонных рыб тело плоское**
- ✓ **Голова не отделена от туловища , шеи нет**
- ✓ **Жабры – граница между головой и туловищем**
- ✓ **Туловище плавно переходит в хвост, анальное отверстие – граница между туловищем и хвостом**
- ✓ **Рыбы всю жизнь растут**



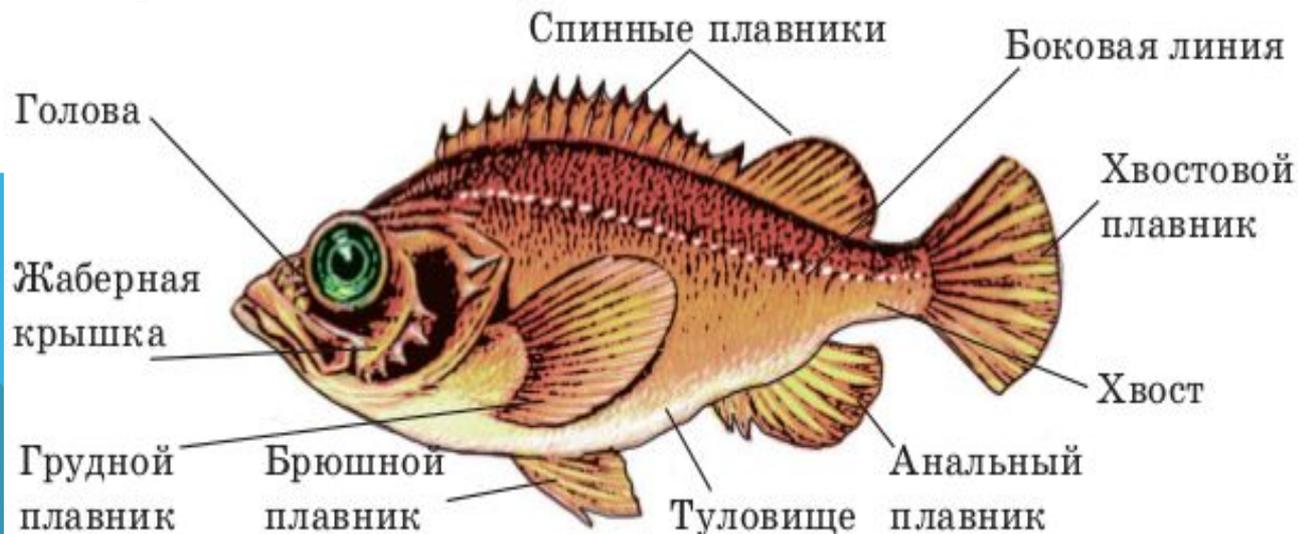
РАЗЛИЧНЫЕ ФОРМЫ ТЕЛА РЫБ



ПЛАВНИКИ

- ❖ Это плавниковые лучи покрытые, покрытые снаружи кожей
- ❖ У окунеобразных рыб (ерш, судак) плавники с Колючками
- ❖ **Непарные плавники** - обеспечивают устойчивость тела

- спинной
- хвостовой (двигатель)
- Подхвостовой

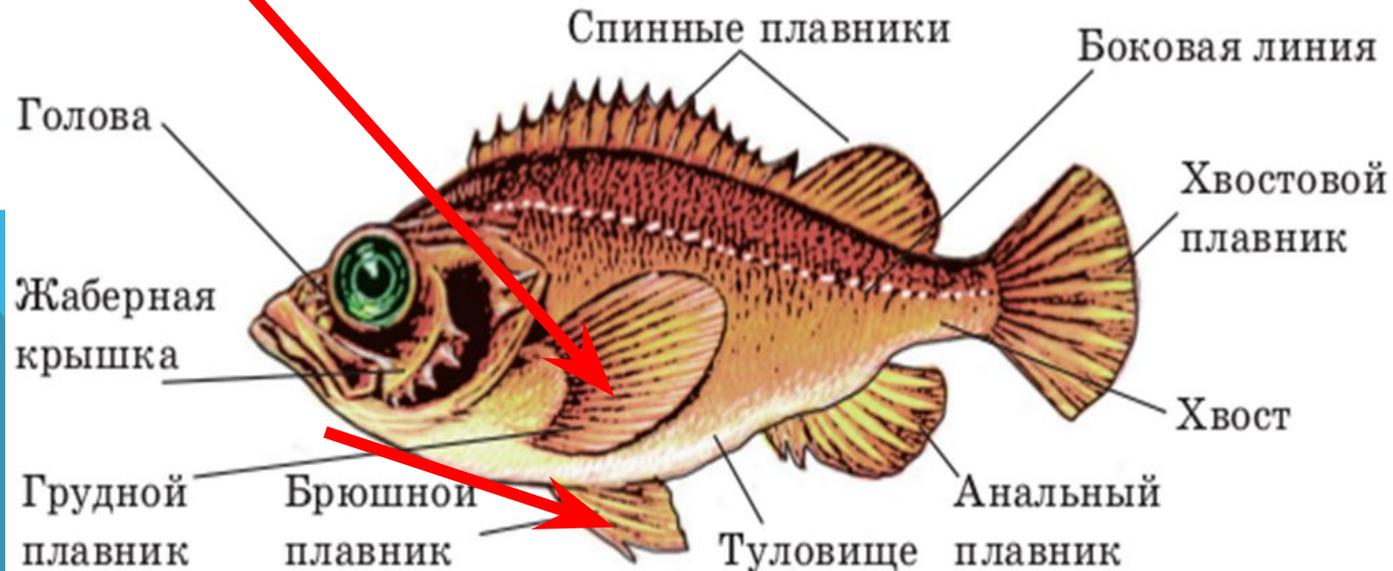


ПАРНЫЕ ПЛАВНИКИ

❖ **Грудные** – они соединены с позвоночником плечевым поясом

❖ **Брюшные** – не соединенные с позвоночником

Парные плавники – рули глубины, участвуют в сохранении равновесия, осуществляют медленное движение назад



ПОКРОВЫ ТЕЛА РЫБ

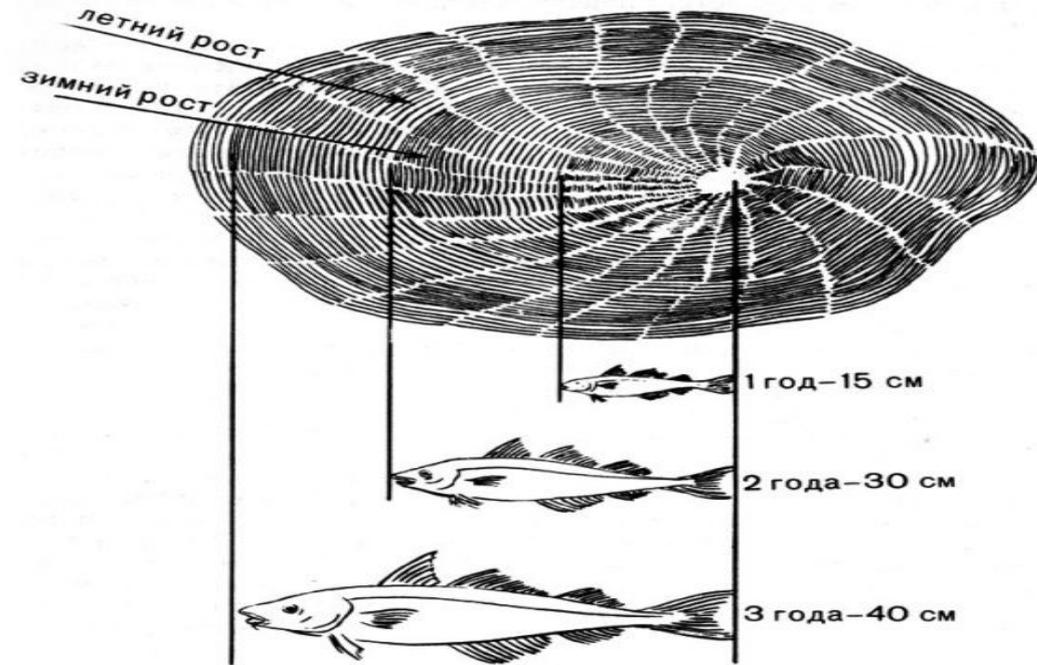
- ❖ Тело покрыто чешуйками, расположенные рядами (предыдущая покрывает следующую)
- ❖ По концентрическим линиям на чешуе можно узнать возраст рыбы и прирост её тела и предыдущие годы
- ❖ Сверху чешуйки покрыты кожицей (под которым лежит дерма), выделяющей слизь
- ❖ Слизь снижает трение и защищает от паразитических бактерий и грибов



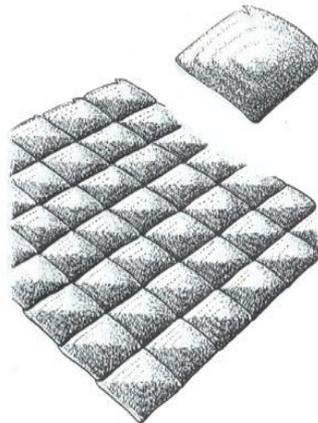
ЧЕШУЙКИ

❖ По concentрическим линиям на чешуе можно узнать возраст рыбы и прирост её тела и предыдущие годы

❖ Тело покрыто чешуйками, расположенные рядами (предыдущая покрывает следующую)



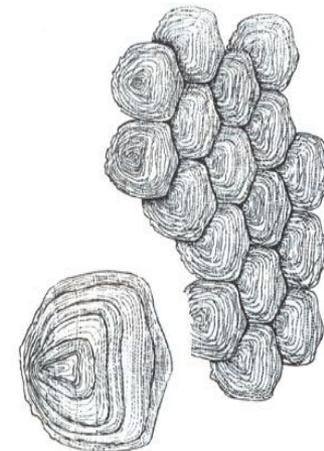
ПЛАКОИДНАЯ ЧЕШУЯ



ГАНОИДНАЯ ЧЕШУЯ



КТЕНОИДНАЯ ЧЕШУЯ

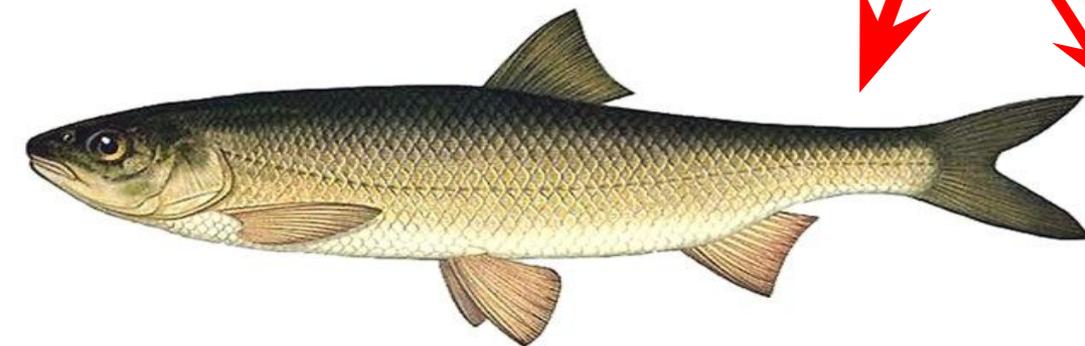


ЦИКЛОИДНАЯ ЧЕШУЯ

ОКРАСКА ПОКРОВОВ ТЕЛА



- ❖ Спина темнее брюшка (покровительственная окраска)
- ❖ В темноте пещер обитают бесцветные рыбы
- ❖ В ярких коралловых зарослях обитают яркоокрашенные рыбы
- ❖ Глубоководные рыбы иногда светятся



ОРГАНЫ ЧУВСТВ

- ❖ **Глаза** аккомодированы.
- ❖ Аккомодация глаза - приспособление к ясному видению предметов , которые находятся на разных расстояниях, посредством фокусировки изображения на сетчатке
- ❖ Различают форму и цвет, век нет.
- ❖ **Ноздри** – слепой мешок с чувствительными обонятельными клетками
- ❖ **Орган слуха** находится в задних костях черепа



ОРГАНЫ ЧУВСТВ



Рыбы не являются «немыми»:

ставрида издаёт звуки, похожие на лай, рыба-барабанщик — барабанный бой, а морской налим умеет выразительно урчать и хрюкать. Морской петух в случае опасности издаёт каскад кудахтающих звуков, и к нему присоединяются другие рыбы, убегающие от врага

При этом сила звука некоторых морских рыб очень велика и приводила к взрыву акустических мин во время Второй Мировой войны. На реке Укаяли (приток Амазонки) рыбы буквально поют¹

В лексиконе многих рыб В. Р. Протасов выделяет три типа агрессивных сигналов

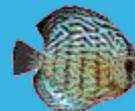
- угроза — как предупреждение сильного слабому;
- предупреждение — даётся сильному от слабого;
- боевой клич — используется во время драк.

Есть и сигнал опасности, специфичный для каждого вида. Также очень разнообразны нерестовые звуки рыб, используемые самцами для привлечения самок к местам икрометания; они, как правило, разносятся далеко^[3].



РАЗГОВОР РЫБ

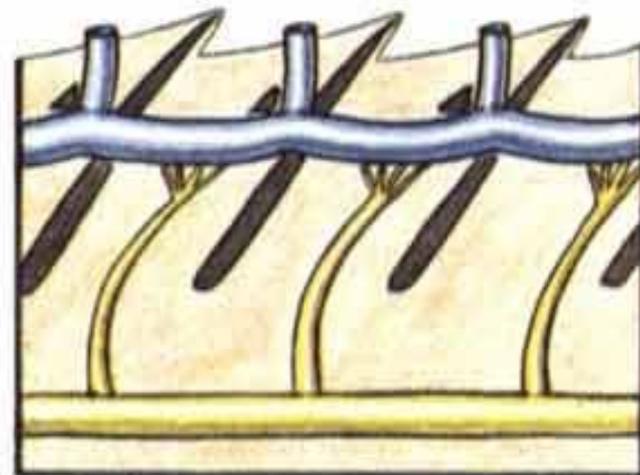
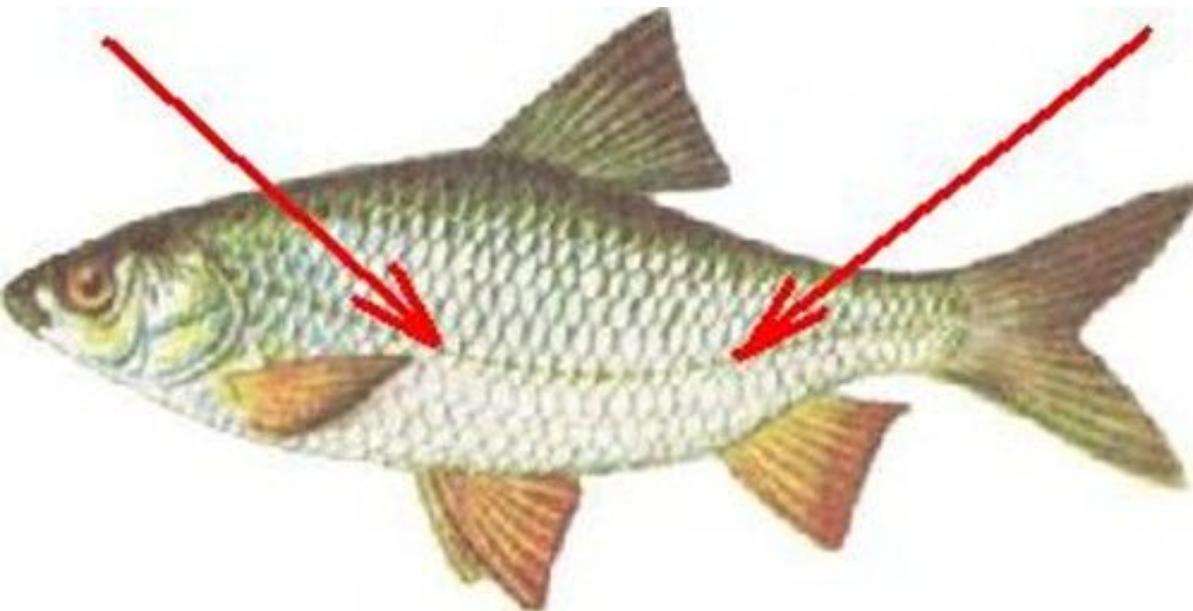
**Звуковая сигнализация
имеет большое значение
в жизни рыб**



ОСЯЗАТЕЛЬНЫЕ КЛЕТКИ



- ❖ **Осязательные клетки** разбросаны по всему телу
- ❖ У сазана на верхней челюсти есть усы, которые являются органами осязания
- ❖ Имеется **вкусовая чувствительность**, чувствительные клетки разбросаны по всему телу
- ❖ **Боковая линия** – канал с выходными отверстиями расположенный в коже вдоль тела, дает информацию о силе и направлении воды



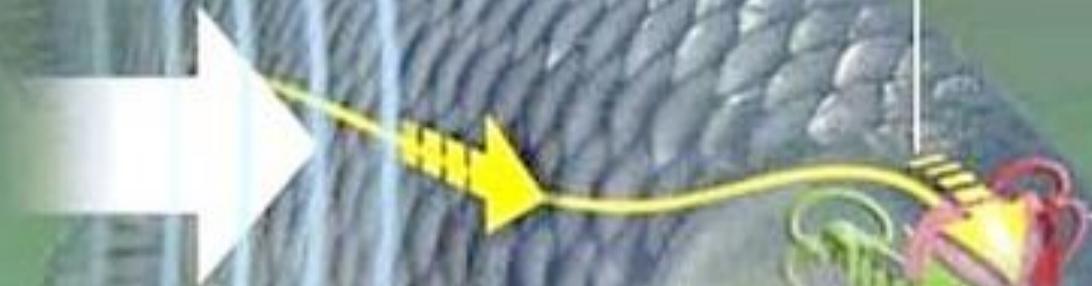
строение боковой линии



Карп очень хорошо слышит, в отличие от щуки или окуня, которые полагаются больше на свое зрение.

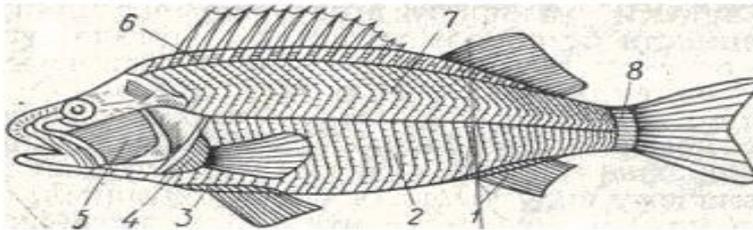
Внутренние уши рыбы очень чувствительны и связаны с плавательным пузырем, который является резонатором для звука.

Вибрации от боковой линии передаются на специальные рецепторы (показаны на нижнем рисунке), которые преобразуют звуковой сигнал и передают в мозг рыбы

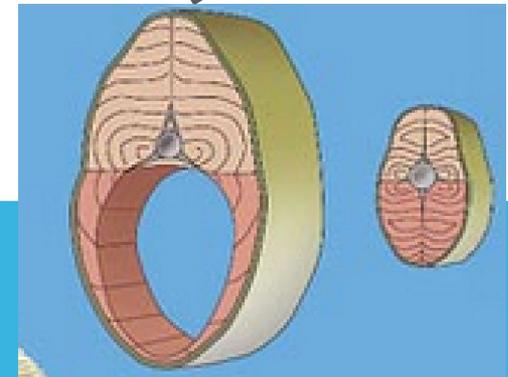
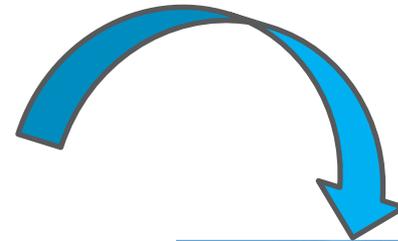
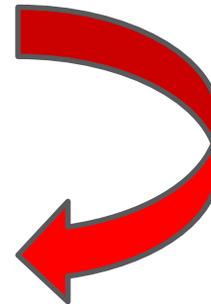


ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ РЫБ

Мускулатура сегментирована



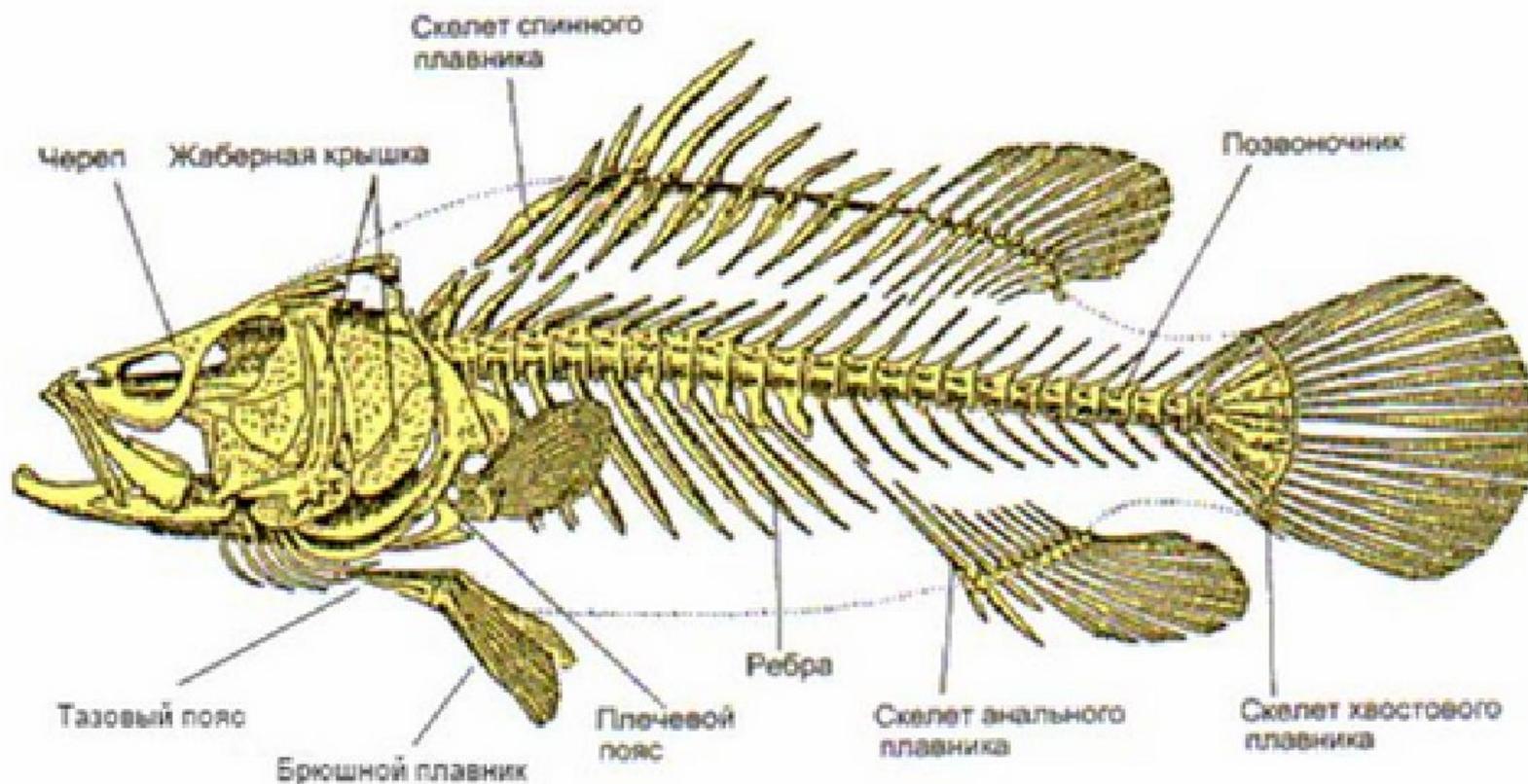
**Хорошо развиты мышцы на спине,
Мышцы расположены
под кожей и прикреплены к костям**



СКЕЛЕТ РЫБ

Выполняет функции опоры и защиты

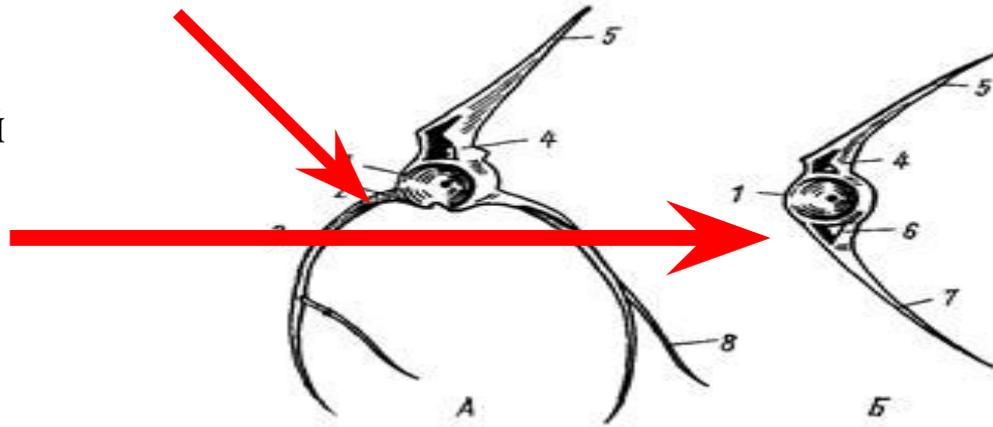
Скелет рыб



СКЕЛЕТ РЫБ - ПРОДОЛЖЕНИЕ

Позвоночник:

- ❖ Первичный осевой скелет (**хорда**) постепенно заменился позвоночником, который состоит из подвижно сочлененных хрящевых или костных позвонков:
- ❖ Туловищный
- ❖ Хвостовой



- ❖ У некоторых хорда сохраняется в течение всей жизни
пример: белуга, осетр

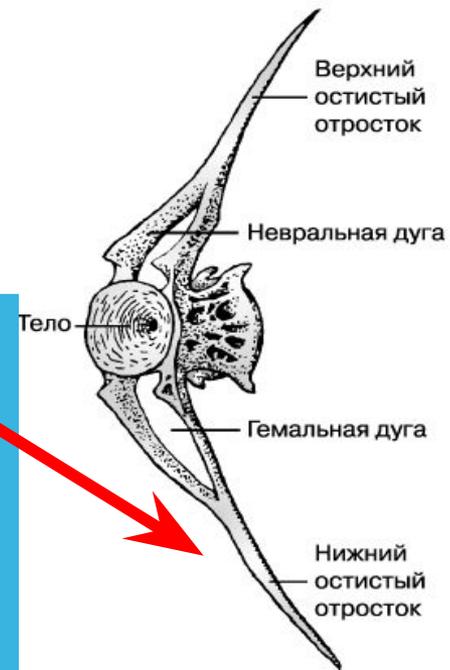


СТРОЕНИЕ ПОЗВОНКА

- ❖ Тело позвонка окружает хорду
- ❖ Верхний отросток образует **дугу**, в которой проходит **спинномозговой канал**
- ❖ В нем располагается **спинной мозг**
- ❖ Нижние отростки в туловищном отделе соединены с ребрами, а в хвостовом отделе нижние дуги срослись в один отросток
- ❖ Ребра необходимы для защиты внутренних органов
- ❖ Между позвонками находятся остатки хорды- ядра межпозвоночных дисков



ХВОСТОВОЙ ПОЗВОНОК РЫБЫ



СТРОЕНИЕ ЧЕРЕПА

Череп костных рыб состоит из
 большого количества костей
 Соединяется с позвоночником
 неподвижно
 Самая большая кость – жаберная
 крышка

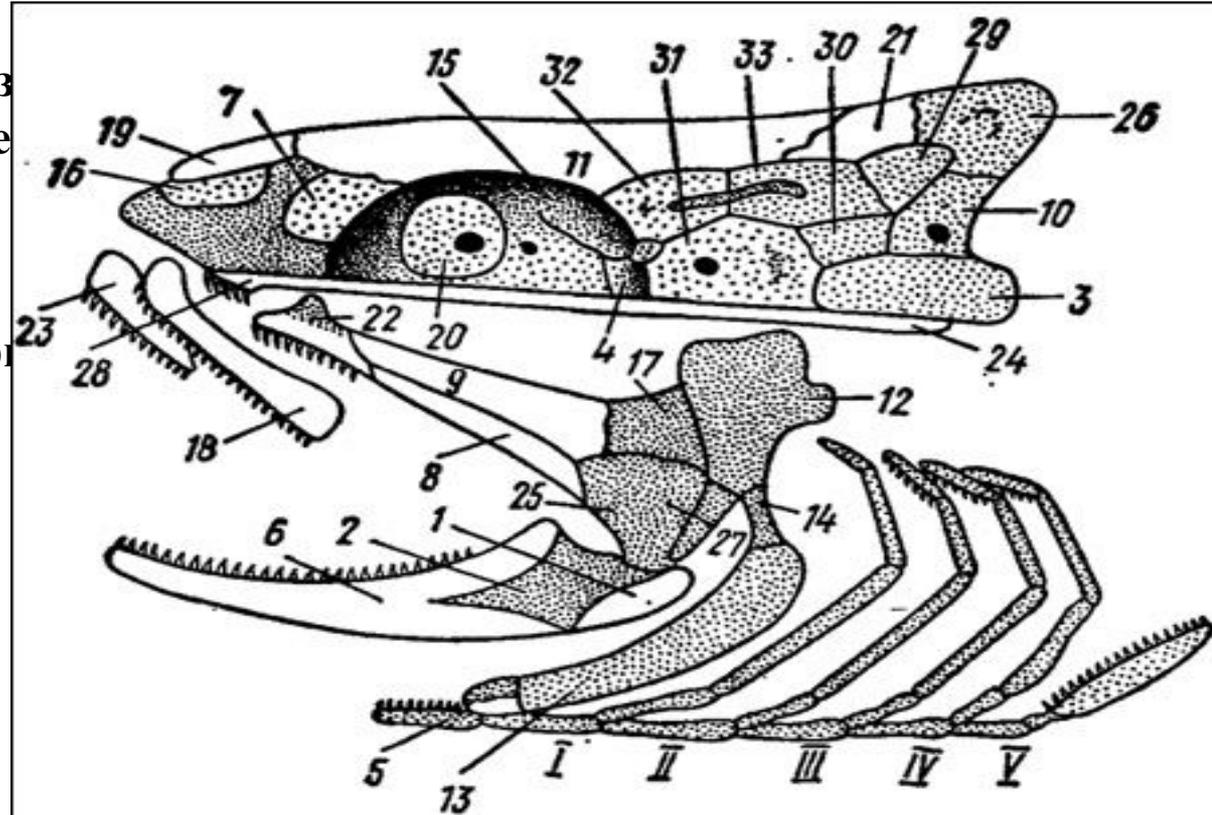


Схема расположения костей в черепе костистой рыбы. Висцеральный скелет отделен от мозгового черепа. Жаберная крышка не нарисована. Основные кости и хрящ покрыты точками, покровные кости — белые]
 1 — угловая, 2 — сочленовная, 3 — основная затылочная, 4 — основная клиновидная, 5 — копула, 6 — зубная, 7 — боковая обонятельная, 8 — наружная крыловидная, 9 — внутренняя крыловидная, 10 — боковая затылочная, 11 — лобная, 12 — подвесок, 13 — гиоид, 14 — окостеневшая связка, 15 — боковая клиновидная, 16 — средняя обонятельная, 17 — задняя крыловидная, 18 — верхнечелюстная, 19 — носовая, 20 — глазоканновидная, 21 — теменная, 22 — небная, 23 — предчелюстная, 24 — пара-сфеноид, 25 — квадратная, 26 — верхняя затылочная, 27 — дополнительная, 28 — сошник, 29 — 33 — ушные кости, I—V — жаберные дуги



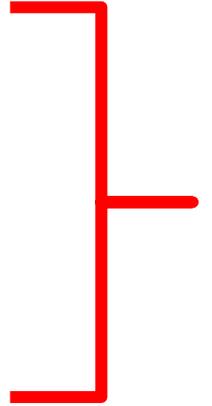


ФУНКЦИИ ЧЕРЕПА

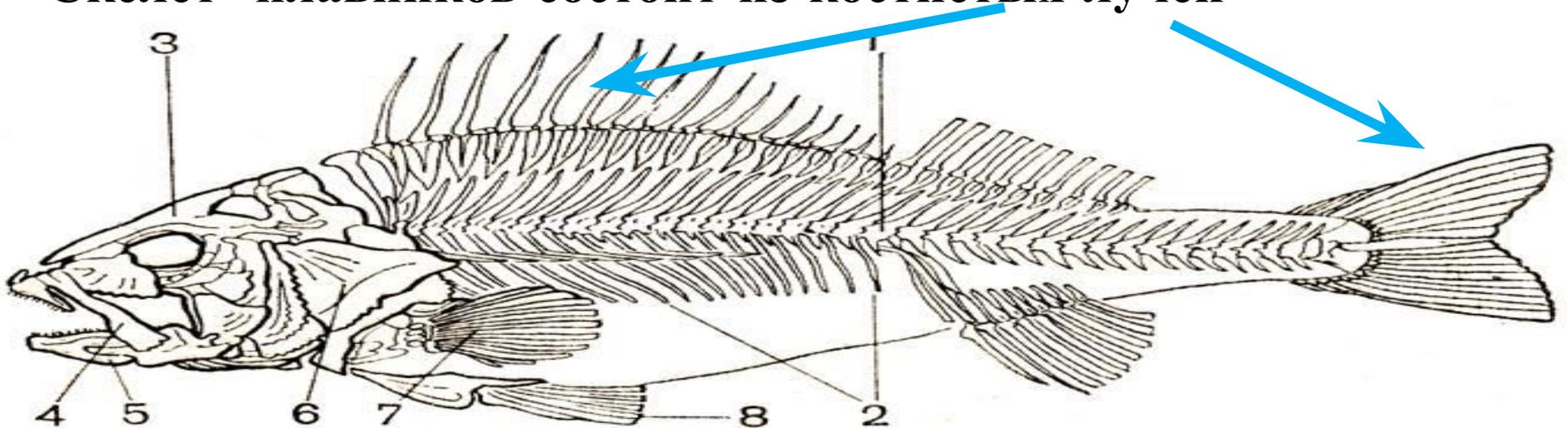
Формирование челюстей

Опора и защита дыхательного аппарата

Опора и защита анализаторов и мозга



Скелет плавников состоит из костистых лучей



Скелет окуня:

1 — позвоночник; 2 — ребра; 3 — черепная коробка; 4 — верхняя челюсть; 5 — нижняя челюсть; 6 — кости жаберной крышки; 7 — кости грудного плавника; 8 — кости брюшного плавника.

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

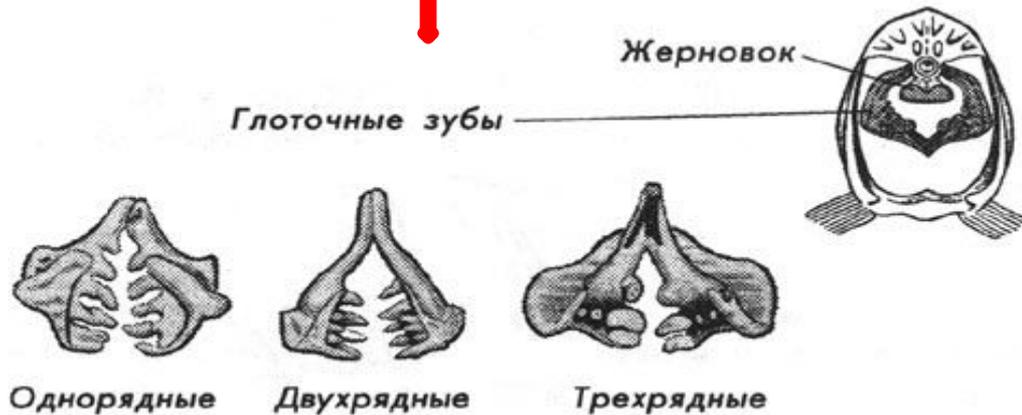
Имеются зубы на челюстях (служат для захвата и удержания пищи)

Пиранья



Глотка (у карпообразных имеются только

Глоточные зубы

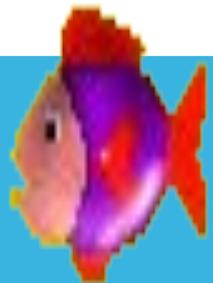


ПРОДОЛЖЕНИЕ (ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА)

- ❖ Имеется пищевод
- ❖ Желудок может растягиваться так как пища глотається целиком
- ❖ У некоторых рыб (карась, плотва) ПИЩЕВОД сразу переходит сразу в кишечник

Желудочный сок вырабатывается мелкими железами слизистой желудка . Пища частично переваривается

В тонком кишечнике происходит полное переваривание пищи



ПИЩЕВАРЕНИЕ В ТОНКОМ КИШЕЧНИКЕ

Пищеварительный сок тонкого кишечника – секрет

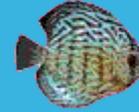
поджелудочной железы

Желчь печени эмульгирует жиры, запасы желчи находятся в желчном пузыре

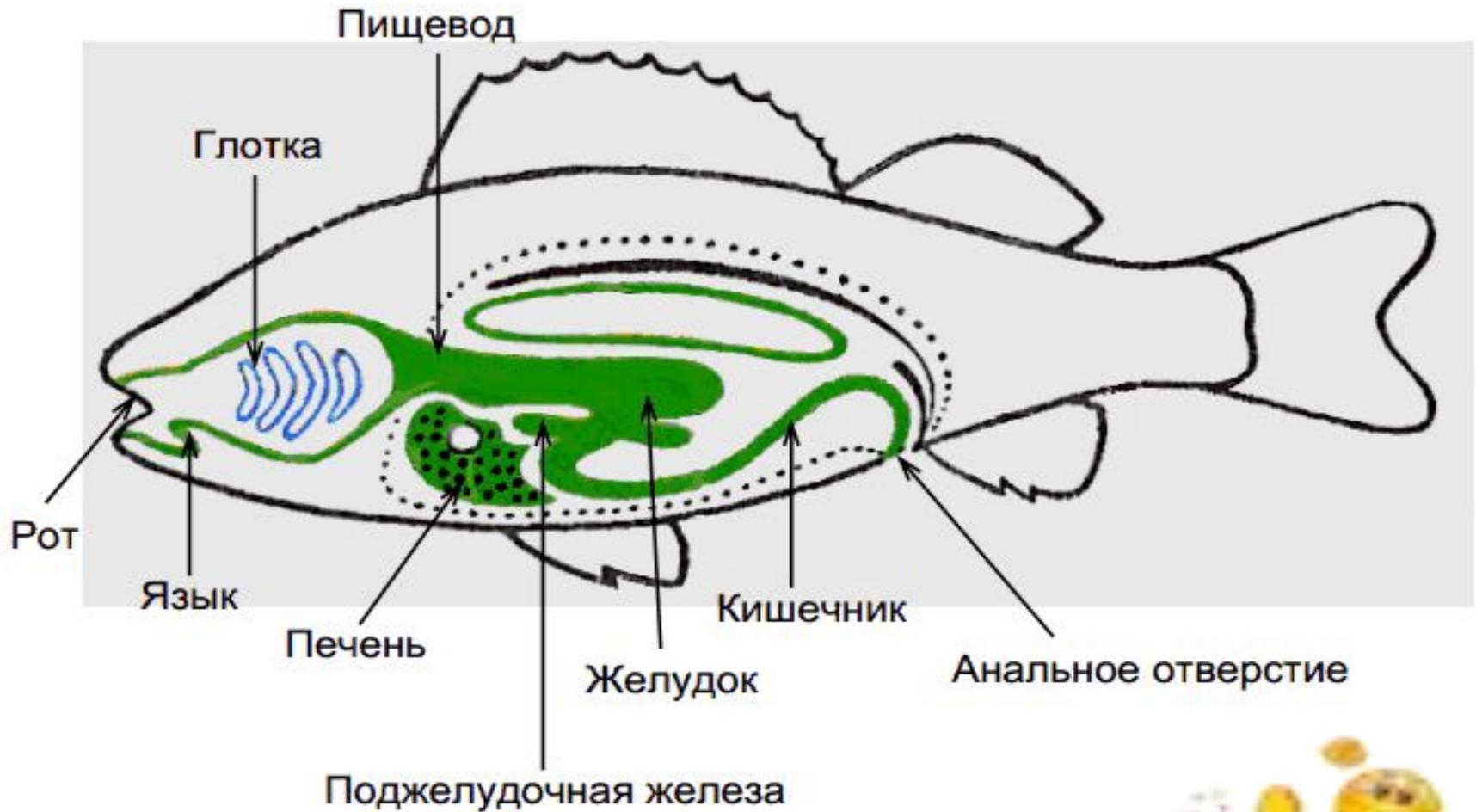
Желчные кислоты принимают участие во всасывании жирных кислот в эпителий кишечника

Желчные кислоты активируют липазу (это фермент, который расщепляет жиры на жирные кислоты и глицерин)

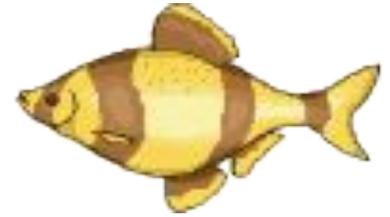
Задний кишечник накапливает непереваренные остатки пищи и через анальное отверстие выводится наружу



Пищеварительная система



ПЛАВАТЕЛЬНЫЙ ПУЗЫРЬ



Это вырост кишечника

Выполняет гидростатическую функцию

Плавательный пузырь помогает рыбе погружаться вглубь или подниматься к поверхности воды (объем пузыря то увеличивается, то уменьшается).

У окуня не соединен с кишечником.

У плотвы и карася соединен с кишечником

У хрящевых рыб отсутствует

У некоторых плавательный пузырь служит резонатором в восприятии звуков

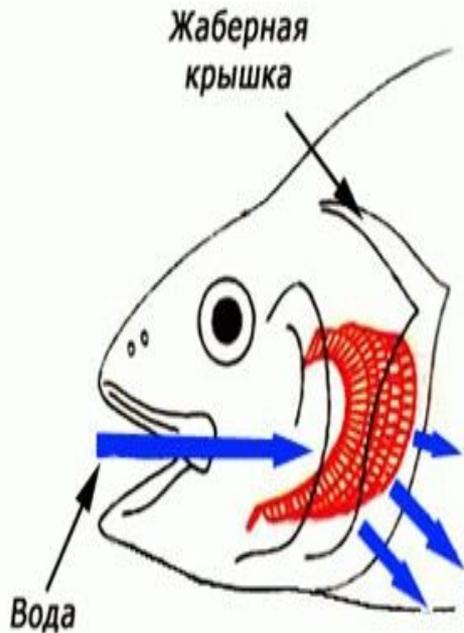
Плавательный пузырь



ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА



- ❖ Дышат **кислородом** растворенным в воде
- ❖ Некоторые рыбы, например : караси, сомы и др. **заглатывают воздух** с поверхности если в воде мало кислорода.
- ❖ **Жабры** расположены на боковой поверхности и состоят из следующих частей



СТРОЕНИЕ ЖАБР



Жаберные дуги – опора дыхательного аппарата

Жаберные щели – расположены между жаберными дугами

С наружной стороне на жаберных дугах находятся ярко красные **жаберные лепестки** осуществляющие газообмен.

Высыхание жаберных лепестков приводят к гибели

С внутренней стороны на **жаберных дугах** лежат **жаберные тычинки** – щетильный аппарат которые препятствуют выскальзыванию добычи

Движение воды осуществляется за счет движения жаберной крышки и мускулатуры дна ротовой полости, которая работает как насос с клапаном



КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА



Замкнутая, один круг кровообращения

Кровь переносит газы, питательные вещества и продукты

Обмена

Имеется **двухкамерное сердце** с мускулистыми стенками с

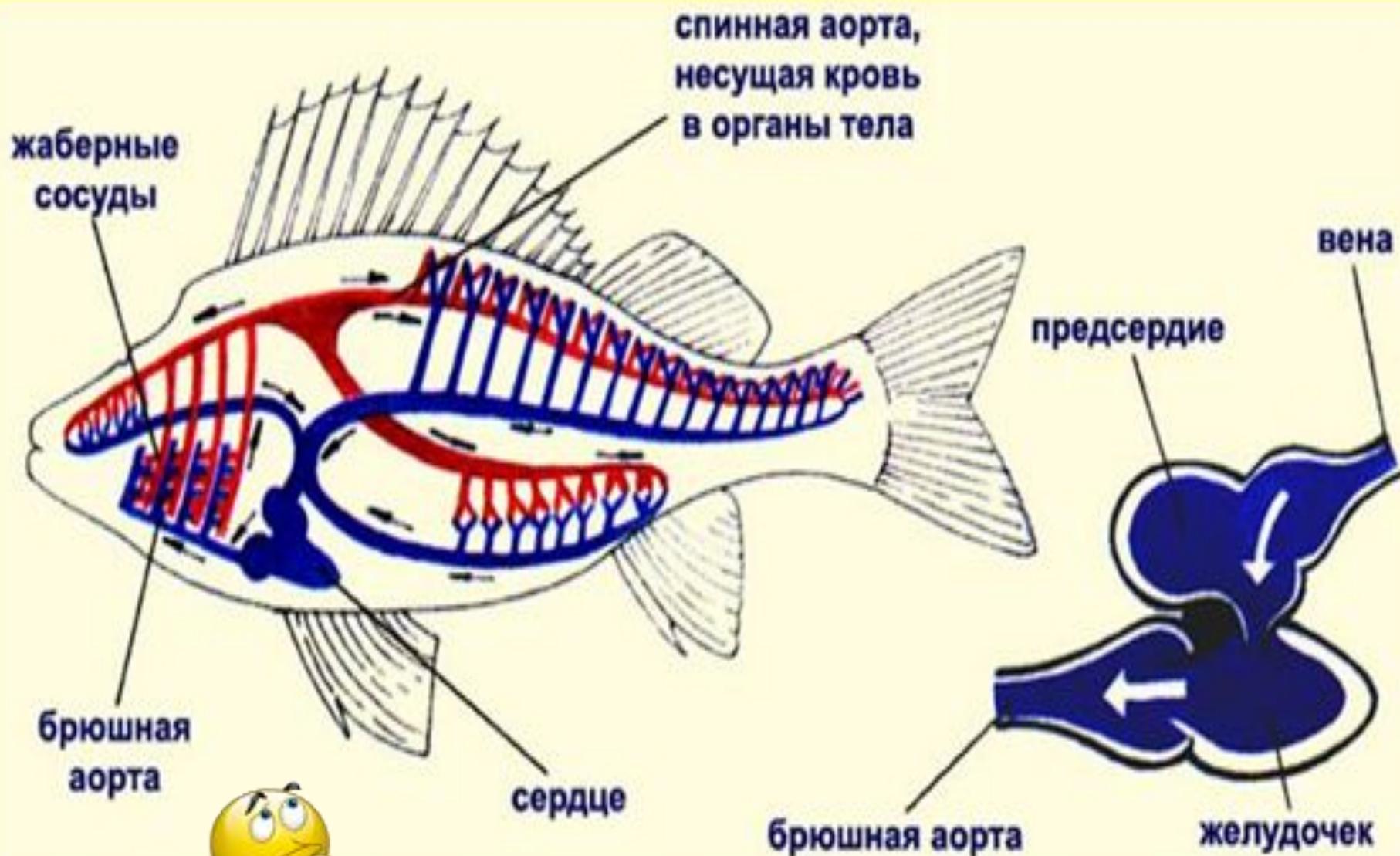
Клапанами

Кровь из вен попадает в предсердие, а оттуда в желудочек

Из желудочка кровь поступает в брюшную аорту, которая несет кровь в жабры, где происходит газообмен



Кровеносная система





КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА - ПРОДОЛЖЕНИЕ

Венозная кровь темная , в ней мало кислорода

В **сердце** – кровь венозная

От **жабр** отходит **артериальная кровь**, которая собирается в **спинную аорту**, проходящую под позвоночником

Артерии разветвляются в тканях на капилляры , в которых происходит **газообмен** то есть кровь становится **венозной**

Сердце сокращается **медленно**, кровоток **медленный**, уровень обмена низкий и температура тела на **1-2** градуса выше температуры окружающей среды

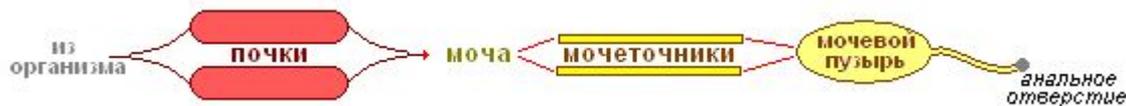
Желудочек и предсердие **сокращаются последовательно**



ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА



- ❖ Выделительная система представлена двумя тёмно-красными лентовидными почками, лежащими ниже позвоночного столба почти вдоль всей полости тела
- ❖ Почки отфильтровывают из крови продукты распада веществ в виде мочи, которая по двум мочеточникам поступает в мочевой пузырь, открывающийся наружу позади заднепроходного отверстия.
- ❖ Значительная часть ядовитых продуктов распада (аммиак, мочевины и др.) выводятся из организма через жаберные лепестки рыб.



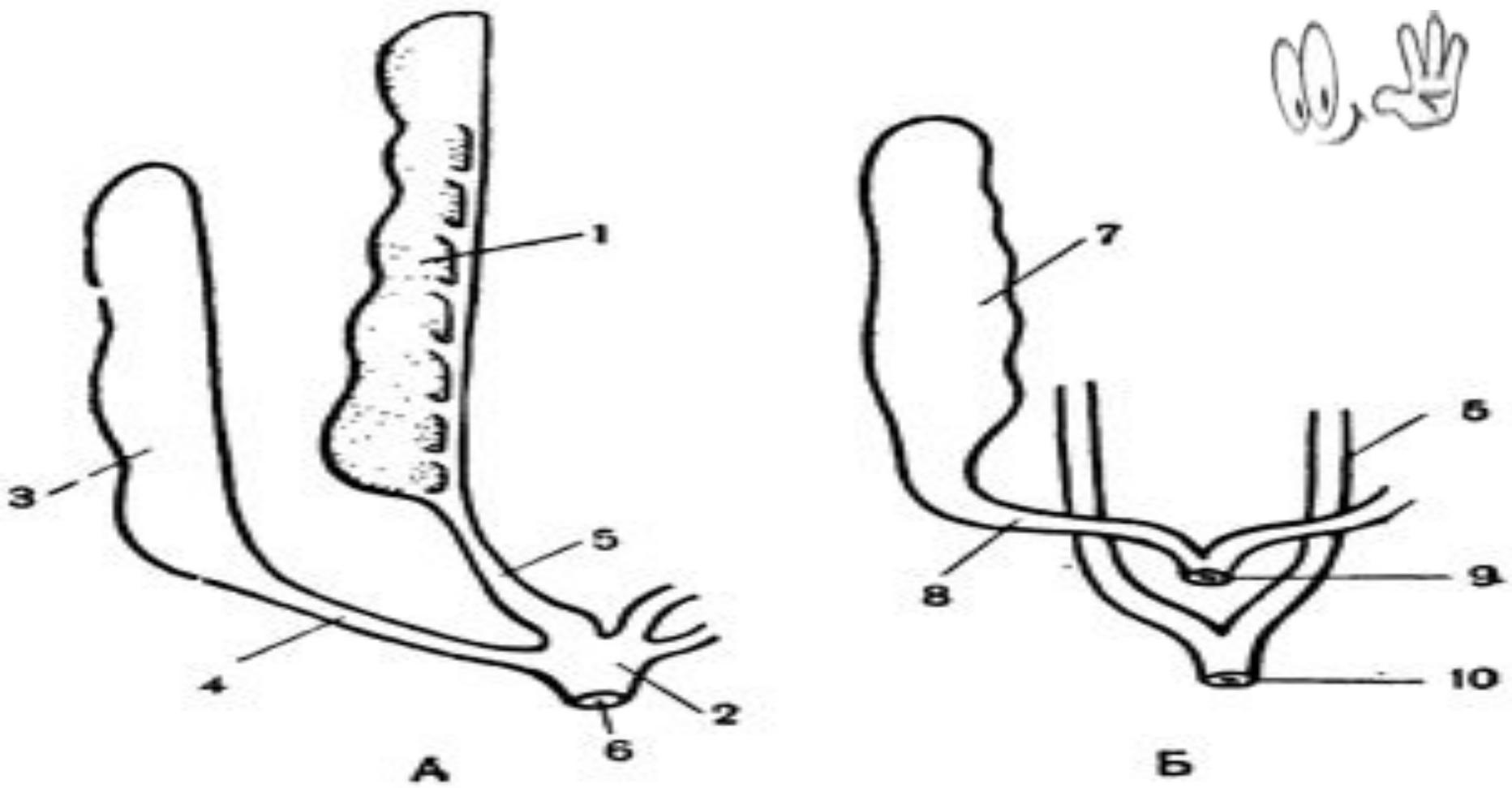


Рис. 23. Схема строения мочеполовых органов костистых рыб:

А — самца; Б — самки; 1 — почка; 2 — мочеполовой синус; 3 — семенник; 4 — семяпровод; 5 — вольфов проток; 6 — мочеполовое отверстие; 7 — яичник; 8 — яйцевод; 9 — половое отверстие; 10 — мочевое отверстие.

ПРИМЕЧАНИЕ –ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Хрящевые рыбы – акулы

- ❖ . Органами выделения являются **первичные почки** — мезонефрос.
- ❖ Выводным протоком является **парный вольфов канал**, впадающий в **клоаку**.



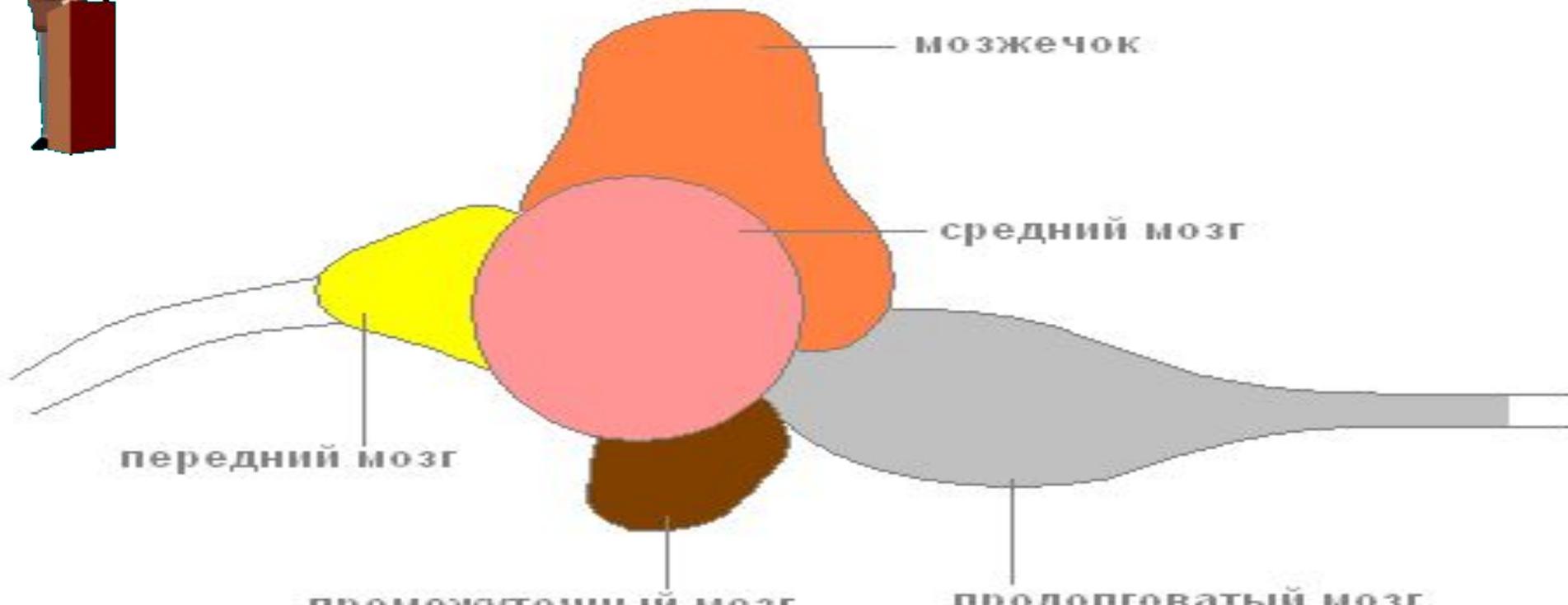
НЕРВНАЯ СИСТЕМА РЫБ



- ❖ ЦНС – СОСТОИТ ИЗ ГОЛОВНОГО и СПИННОГО МОЗГА
- ❖ Головной мозг - в котором имеется пять отделов
- ❖ **передний, промежуточный, средний мозг, мозжечок и продолговатый мозг.**



Головной мозг рыбы





Обонятельные
нервы



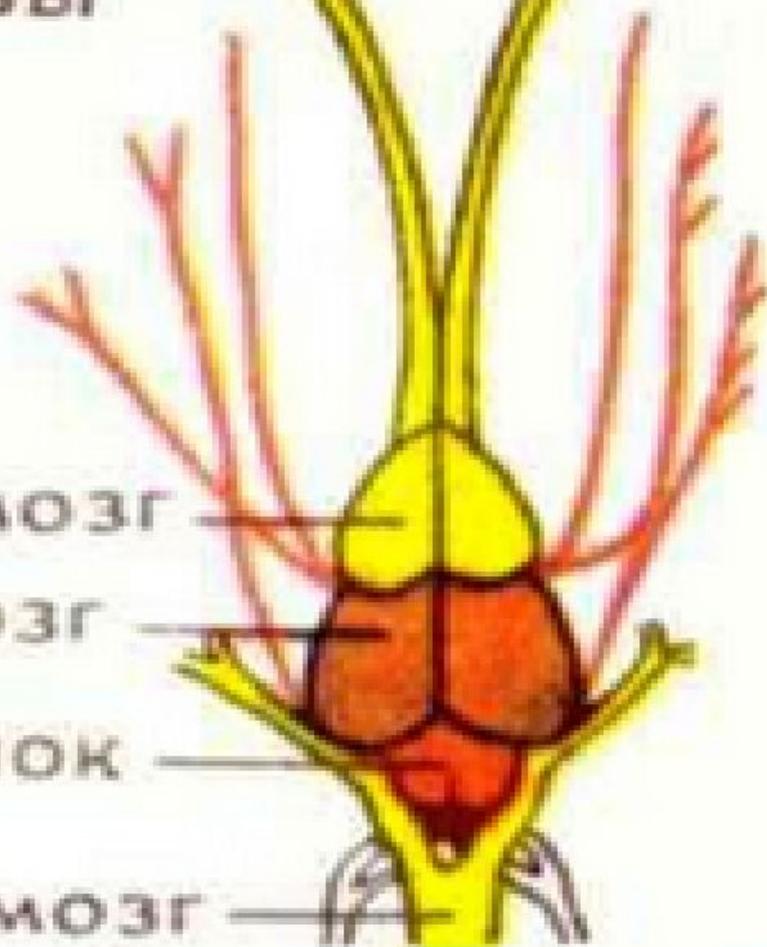
Передний мозг

Средний мозг

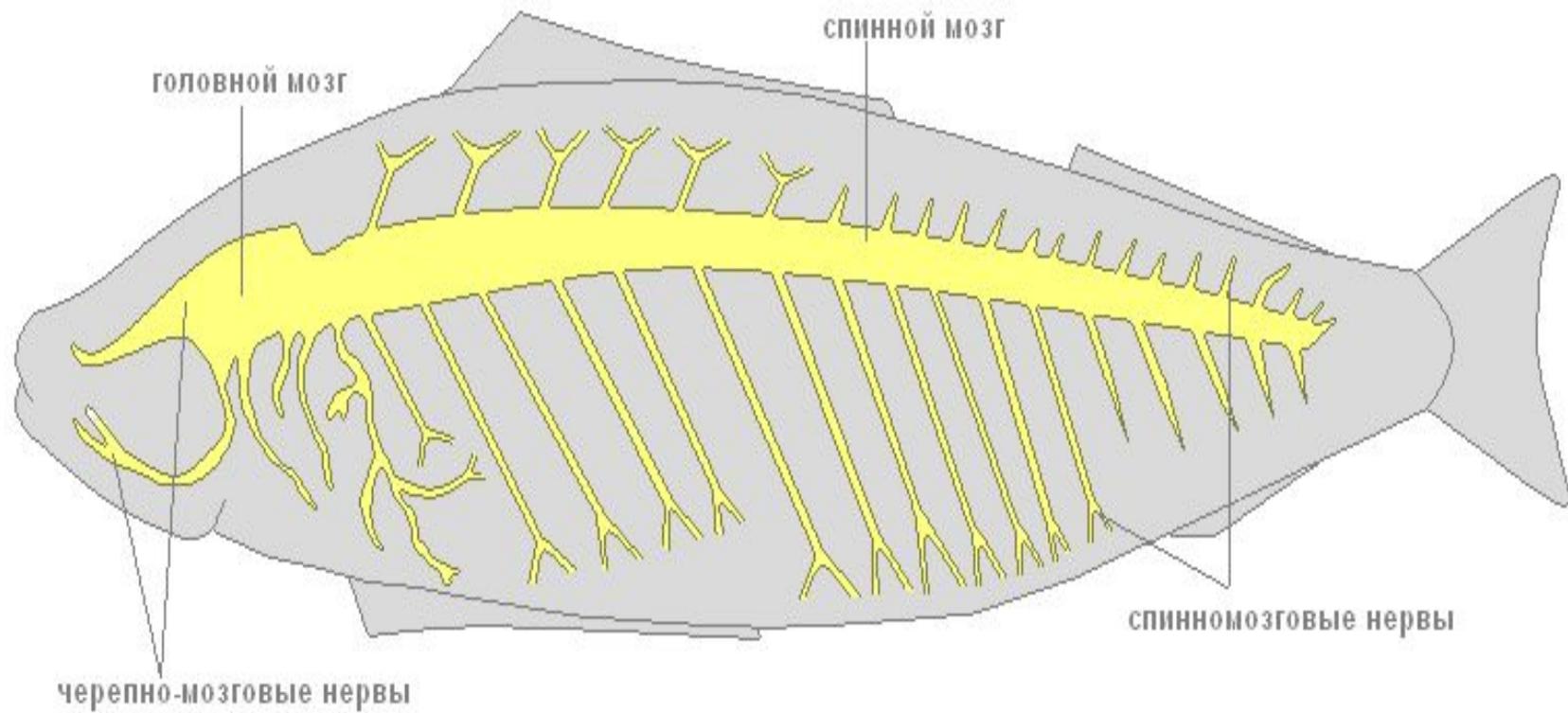
Мозжечок

Продолговатый мозг

Головной мозг







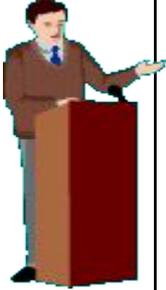
Вкусовые рецепторы, или **вкусовые почки**, находятся в слизистой оболочке **ротовой полости**, на **голове**, **усиках**, **удлиненных лучах плавников**, рассеяны по всей поверхности тела.

В поверхностных **слоях кожи** **рассеяны осязательные тельца и терморецепторы**. Преимущественно на голове рыб концентрируются рецепторы **электромагнитного чувства**.

Два больших глаза находятся по бокам головы. Хрусталик круглый, не изменяет формы и почти касается уплощённой роговицы (поэтому рыбы близоруки и видят не далее 10-15 метров). У большинства костных рыб сетчатка содержит палочки и колбочки. Это позволяет им адаптироваться в меняющейся освещённости. Большинство костных рыб имеют цветное зрение.

Органы слуха представлены лишь внутренним ухом, или перепончатым лабиринтом, расположенным справа и слева в костях задней части черепа. Звуковая ориентация очень важна для водных животных. Скорость распространения звуков в воде почти в 4 раза больше, чем в воздухе (и близка к звукопроницаемости тканей тела рыб). Поэтому, даже относительно просто устроенный орган слуха позволяет рыбам воспринимать звуковые волны. Органы слуха анатомически связаны с органами равновесия.

От головы до хвостового плавника вдоль тела тянется ряд отверстий – **боковая линия**. Отверстия связаны с погруженным в кожу каналом, который на голове сильно ветвится и образует сложную сеть. Боковая линия – характерный орган чувств: благодаря ей рыбы воспринимают колебания воды, направление и силу течения, волны, которые отражаются от разных предметов. С помощью этого органа рыбы ориентируются в потоках воды, воспринимают направление движения добычи или хищника, не наталкиваются на твёрдые предметы в едва

Отделы чувств	Центры
регулирует деятельность спинного мозга и вегетативной нервной системы. Он очень важен для дыхательной, скелетно-мышечной, кровеносной и других систем рыбы. И отвечает за связь со спинным	продолговатый
Координация движений и равновесия	мозжечок
Инстинкты поведение первичные зрительные центры, обрабатывающие возбуждение, сигналы органов зрения, регуляции окраски, вкуса и равновесия; здесь же происходит и связь с мозжечком, продолговатым и спинным мозгом.	средний 
отвечает за <u>зрение рыбы</u> : от него отходят зрительные нервы. К нижней стороне промежуточного мозга прилежит <u>гипофиз</u> , или питуитарная железа; в верхней части промежуточного мозга находится эпифиз, или пинеальная железа. Гипофиз и эпифиз являются железами внутренней секреции. Кроме этого, промежуточный мозг участвует в координации движения, и работе других органов чувств.	промежуточный
Происходит обработка информации, поступающей от <u>органов обоняния</u> . А также передний мозг регулирует движение и поведение рыбы. Например, передний мозг стимулирует и непосредственно участвует в регуляции таких важных для рыбы процессов, как икрометание, охрана икры, образование стаи, агрессия.ус	передний



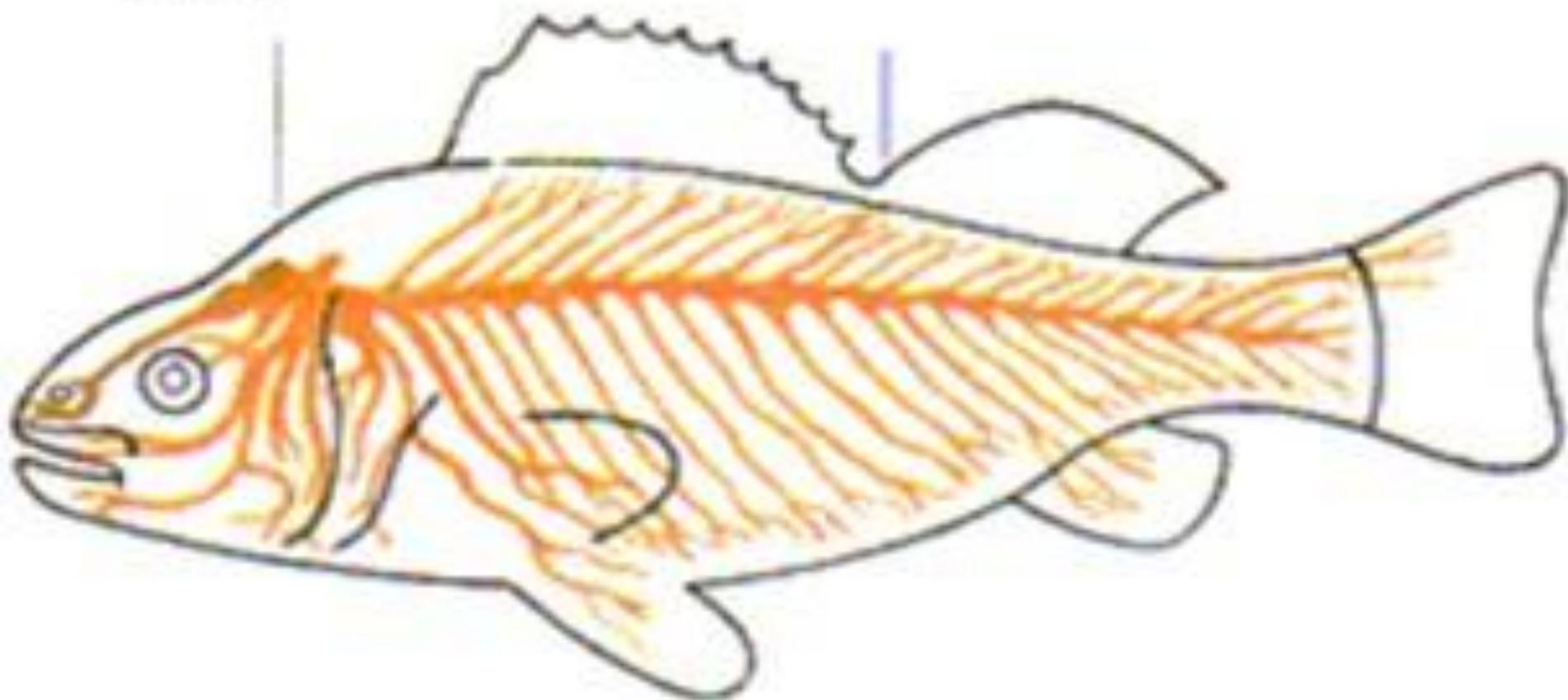
СПИННОЙ МОЗГ

- ❖ Продолжение продолговатого мозга. Особенностью спинного мозга рыбы является его способность к быстрой регенерации и восстановлению деятельности при повреждении. Серое вещество в спинном мозге рыбы находится внутри, а белое — снаружи. **Полость внутри спинного мозга** называется спинномозговым каналом
- ❖ **Спинной мозг** — это проводник и улавливатель рефлекторных сигналов. От спинного мозга отходят спинномозговые нервы, иннервирующие поверхность тела, туловищные мышцы, а через ганглии и внутренние органы.
- ❖ В **спинном мозгу** костистых рыб находится урогипофиз, клетки которого вырабатывают гормон, участвующий в водном обмене.



ГОЛОВНОЙ
МОЗГ

СПИННОЙ
МОЗГ





РАЗМНОЖЕНИЕ РЫБ

- ❖ Рыбы размножаются в воде.
- ❖ Большинство видов откладывают икру, оплодотворение наружное, иногда внутреннее, в этих случаях наблюдается живорождение. Развитие оплодотворённой икры длится от нескольких часов до нескольких месяцев.
- ❖ Личинки, которые выходят из икры, имеют остаток желточного мешка с запасом питательных веществ. Сначала они малоподвижны, и питаются лишь этими веществами, а потом начинают активно питаться различными микроскопическими водными организмами. Через несколько недель из личинки развивается покрытый чешуёй и похожий на взрослую рыбу **малёк**.
- ❖ Нерест у рыб происходит в разное время года. Большинство пресноводных рыб откладывает икру среди водных растений на мелководье. Плодовитость рыб в среднем гораздо выше плодовитости наземных позвоночных, это связано с большой гибелью икры и мальков.
- ❖ Размножение акул Касперсы видео живорождение (иногда 0



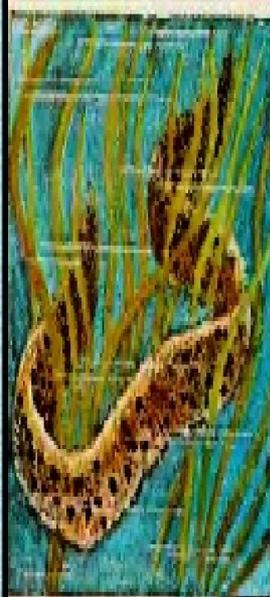
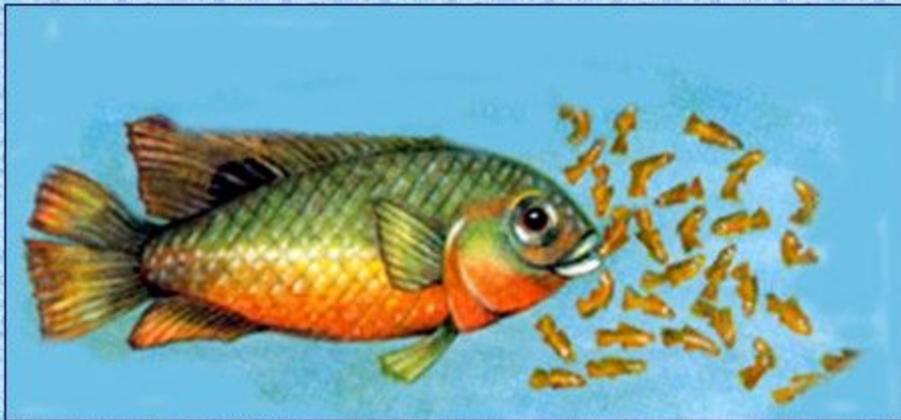
ПРОДОЛЖЕНИЕ РАЗВИТИЕ

- ❖ Из оплодотворенной икринки развивается зародыш, имеющий желточный мешок на брюшной стороне
- ❖ Через некоторое время личинка покидает оболочку икринки
- ❖ Личинка питается планктоном
- ❖ Тело личинки претерпевает ряд изменений
- ❖ Личинка становится мальком с момента появления чешуи

ЗАБОТА О ПОТОМСТВЕ

- ❖ Большинство рыб не заботится о потомстве, поэтому откладывают **миллионы икринок** (**Речной окунь, Треска**)
- ❖ Мало икринок откладывают виды с инстинктом заботы о потомстве (**самка трехиглой колюшки откладывает 60- 70 икринок в шарообразное гнездо , сторожит икринки, охраняет мальков**)
- ❖ Самец тилапии вынашивает икринки и мальков в ротовой полости
- ❖ Самцы морских коньков вынашивает икру в сумке на брюхе
- ❖ Лабиринтовые рыбки (**гурами, петушки**) строят гнезда из пены
- ❖ Некоторые рыбы рожают мальков (**акулы, скаты, меченосцы, гуппи**)

Мальки тилапии (тиляпии) вылупляются во рту у матери, и, пока подрастают, используют его как убежище при возникновении опасности.

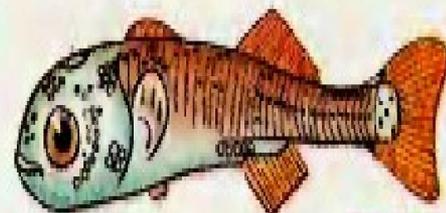
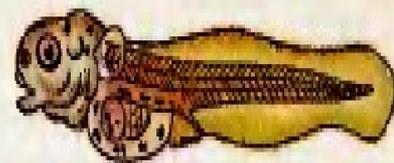


Икра омуля

Зародыш в икринке



Личинка



Малек **78.** Развитие речного омуля.

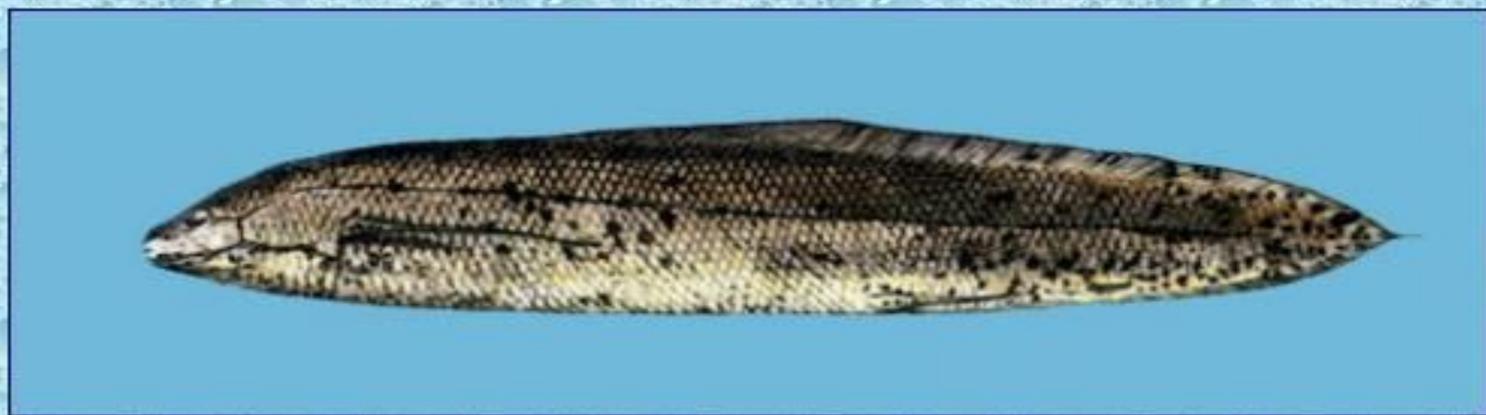


79. Колюшка у гнезда.



80. Самцы морского конька, вынашивающие икринки в сумке на брюхе.

Двухметровый протоптёр содержит «детскую», охраняя её и не давая застояться в воде в течение почти двух месяцев.



В «детской» - глубокой яме в иле - у него икринки от нескольких самок.

PRAWEB.RU

Задания 1

Работа с текстом

- **Пропущенные слова по смыслу**
- **Биологический словарь**

Задание 2

Установите соответствие между объектами и их признаками

Задание 3

Составьте тест с 3 - мя вариантами ответов и к заданию ключ

Задание 4

Какое утверждение верно

РЕСУРСЫ

1. Сидоров, Евгений Петрович. Зоология для поступающих в вузы / Е. П. Сидоров. - М. : Компания "Евраз. регион" : Уникум-центр, 1997. - 275,[4] с.; 21 см. - (Как стать студентом).; ISBN 5-86217-050-2 : Б. ц.
(Как стать студентом)
2. Биология. Школьный курс в 120 таблицах. В.Р. Пикеринг (1999).pdf
3. Единая коллекция образовательных ресурсов:<http://school-collection.edu.ru>..
4. Каталог ресурсов, посвящённых естественным наукам:<http://www.apdubrov.da/ru>