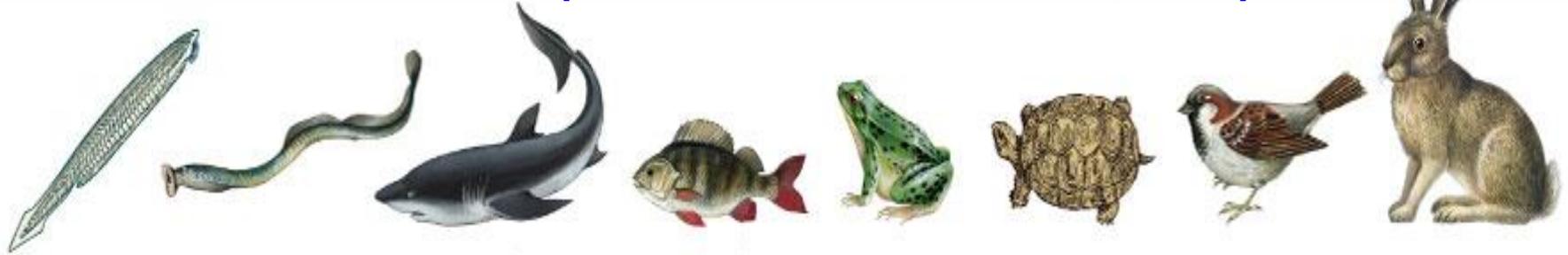


# **ХОРДОВЫЕ ЖИВОТНЫЕ**

# ТИП ХОРДОВЫЕ (БОЛЕЕ 50 ТЫС.ВИДОВ)



Ланцетники Круглоротые Хрящевые рыбы Костные рыбы Земноводные Пресмыкающиеся Птицы Млекопитающие

## ОСНОВНЫЕ ПРИЗНАКИ ТИПА ХОРДОВЫХ

1. Имеют **внутренний осевой скелет – хорду** или **ПОЗВОНОЧНИК**.
2. **Двусторонняя симметрия** тела.
3. **Трехслойные, вторичная полость** тела.
4. **Кровеносная система замкнутая**.
5. **Головной мозг из пяти отделов** (кроме ланцетника).
6. **Раздельнополые**.
7. **Большинство свободноживущие**.

# ЭВОЛЮЦИЯ ХОРДОВЫХ ЖИВОТНЫХ

**ЛАНЦЕТНИКИ**



**ХРЯЩЕВЫЕ РЫБЫ**



**КОСТНЫЕ РЫБЫ**



**КИСТЕПЕРЫЕ РЫБЫ**



**ЗЕМНОВОДНЫЕ**



**СТЕГОЦЕФАЛЫ  
(ДРЕВНИЕ ЗЕМНОВОДНЫЕ)**



**ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ**



**ПТИЦЫ**



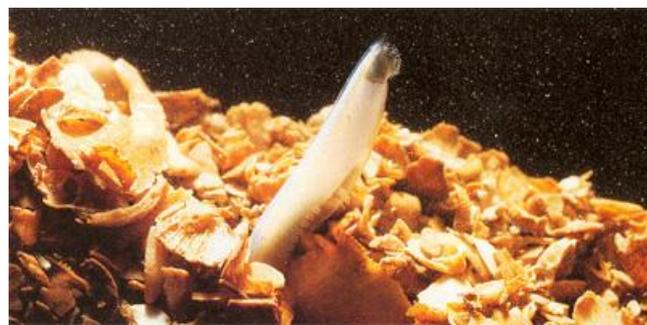
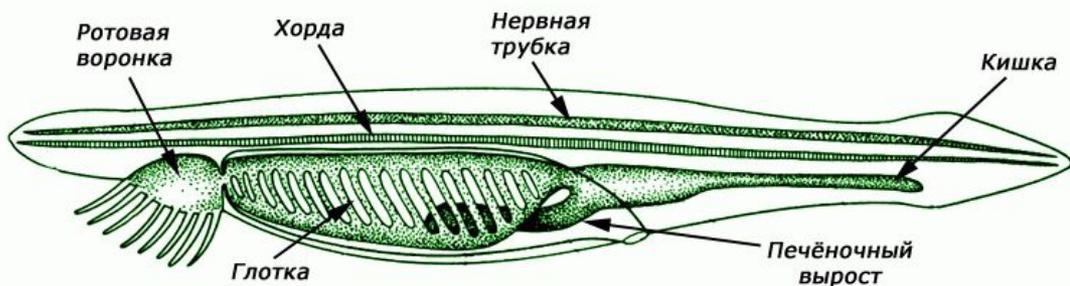
**МЛЕКОПИТАЮЩИЕ**



# ПОДТИП БЕСЧЕРЕПНЫЕ Класс Ланцетники

## Общие признаки:

1. Тело рыбообразное, полупрозрачное
2. (1-8см)
3. Обитают на песчаном дне морей. Питаются планктоном, активны ночью.
4. Внутренний скелет - **хорда**. Нервная система в виде **нервной трубки**.
5. Есть **рот с щупальцами**, **глотка с жаберными щелями**, кишечник.
6. Кожа покрыта слизью.
7. **Сердце, желудок, головной мозг, глаза парные плавники отсутствуют.**
8. Откладывают икринки, оплодотворение в воде, есть личиночная стадия.



# ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ЛАНЦЕТНИКА

Основу внутреннего скелета образует хорда.

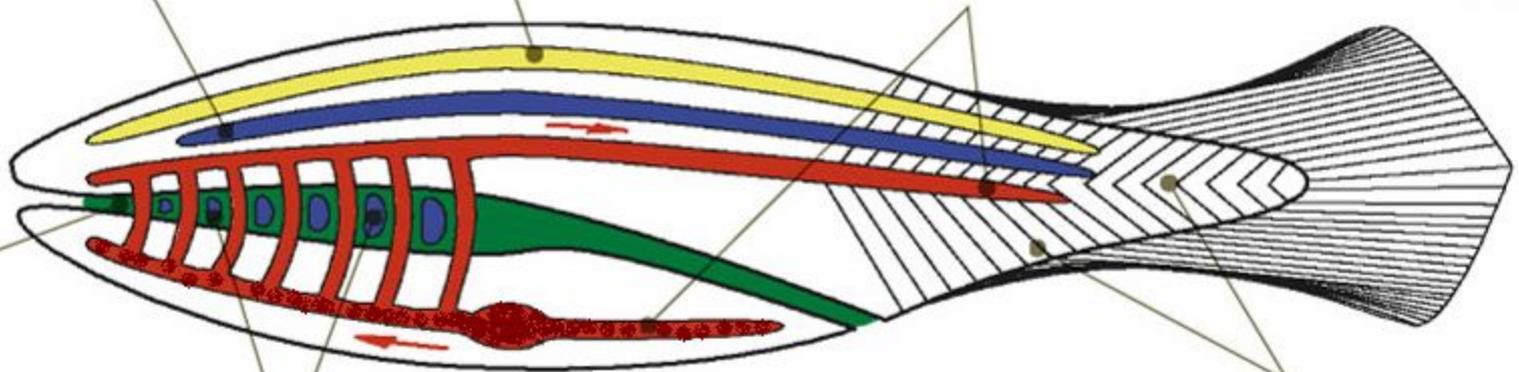
Нервная трубка находится на спинной стороне тела, над хордой.

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

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

Жаберные щели

Мышцы имеют сегментарное строение.



**Хорда** - упругий хрящевой стержень (внутренний скелет)

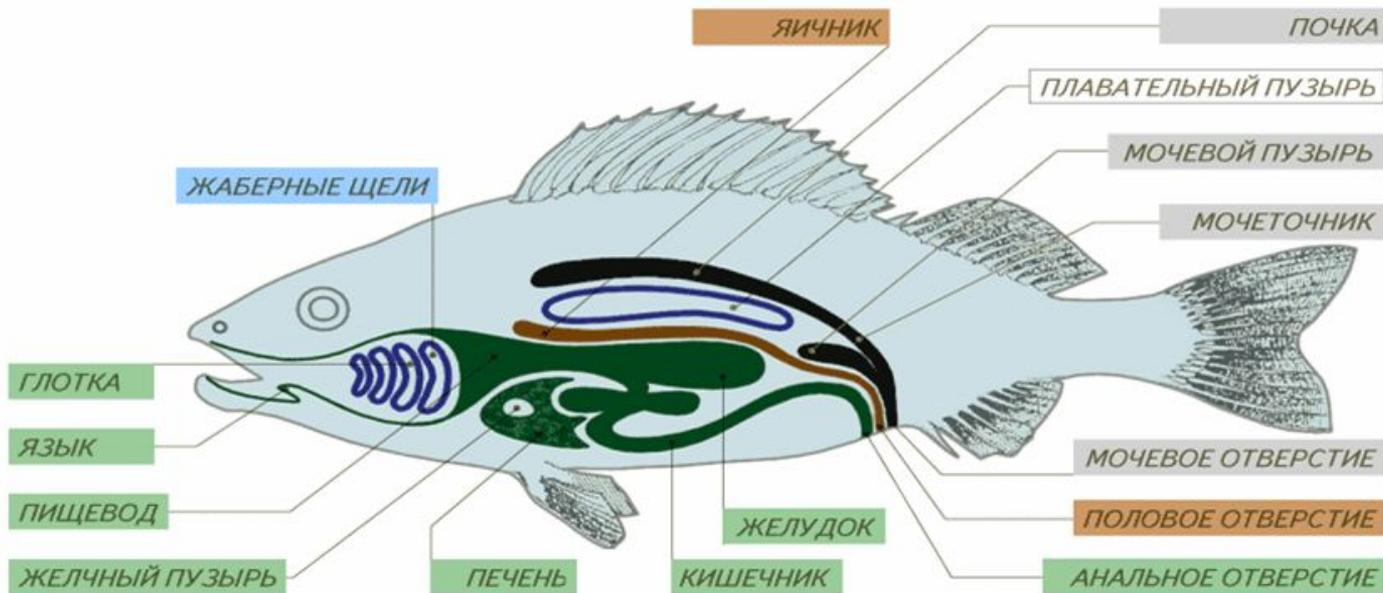
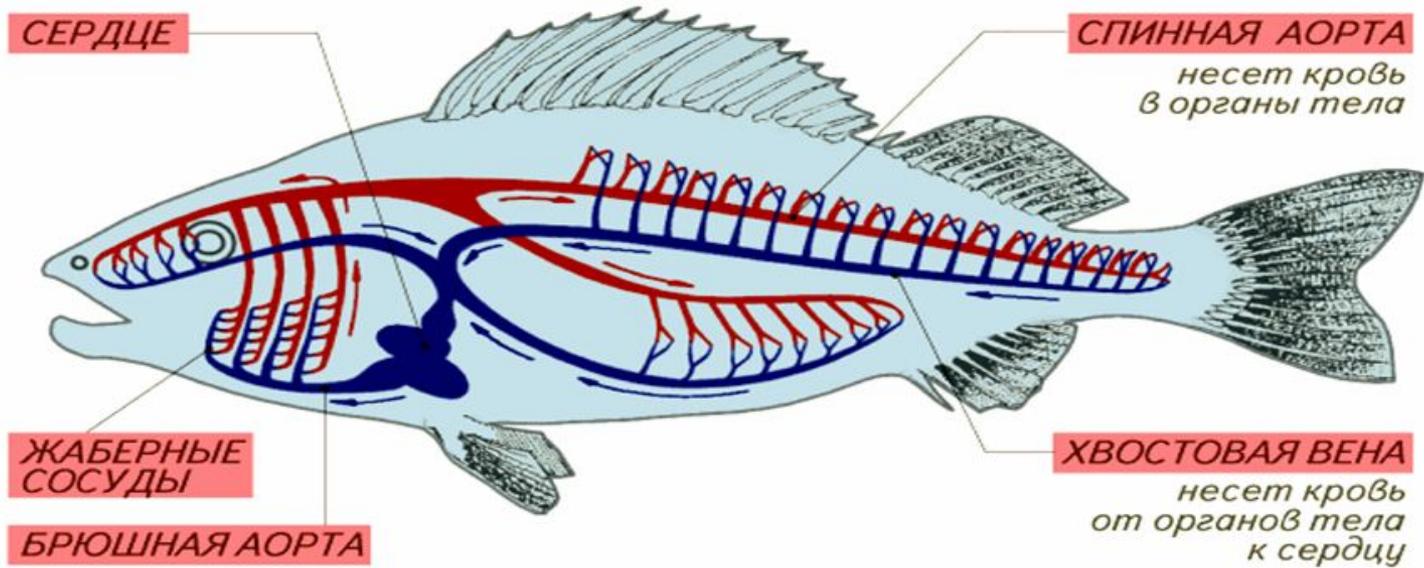
## Общие признаки рыб:

- . Тело **обтекаемое**: голова, туловище, хвост.
- . Кожа **покрыта чешуей** и выделяет **слизь**.
- . Органы движения - **непарные и парные плавники**, у большинства есть **плавательный пузырь**.
- . **Скелет хрящевой или костный. В позвоночнике два отдела: туловищный и хвостовой.**
- . Имеют **зубы**, развиты **пищеварительные железы**.
- . Дыхание **жабрами**.
- . Кровеносная система **замкнутая, один круг кровообращения и двухкамерное сердце**.
- . **Почки туловищные** (под позвоночником).
- . Головной мозг **из 5 отделов**. Развит **мозжечок** и **передний мозг**.
- . **Есть особый орган чувств - боковая линия** - воспринимает изменения давления, направление течения и т.д.
- . Хорошо **развиты слух, обоняние**, хуже развиты **зрение**.
- . **Раздельнополы**, размножение **только половое**.
- . У большинства **оплодотворение наружное**, некоторые - **яйцеживородящие**.
- . Развитие с **неполным превращением**.

# Внешнее строение рыбы



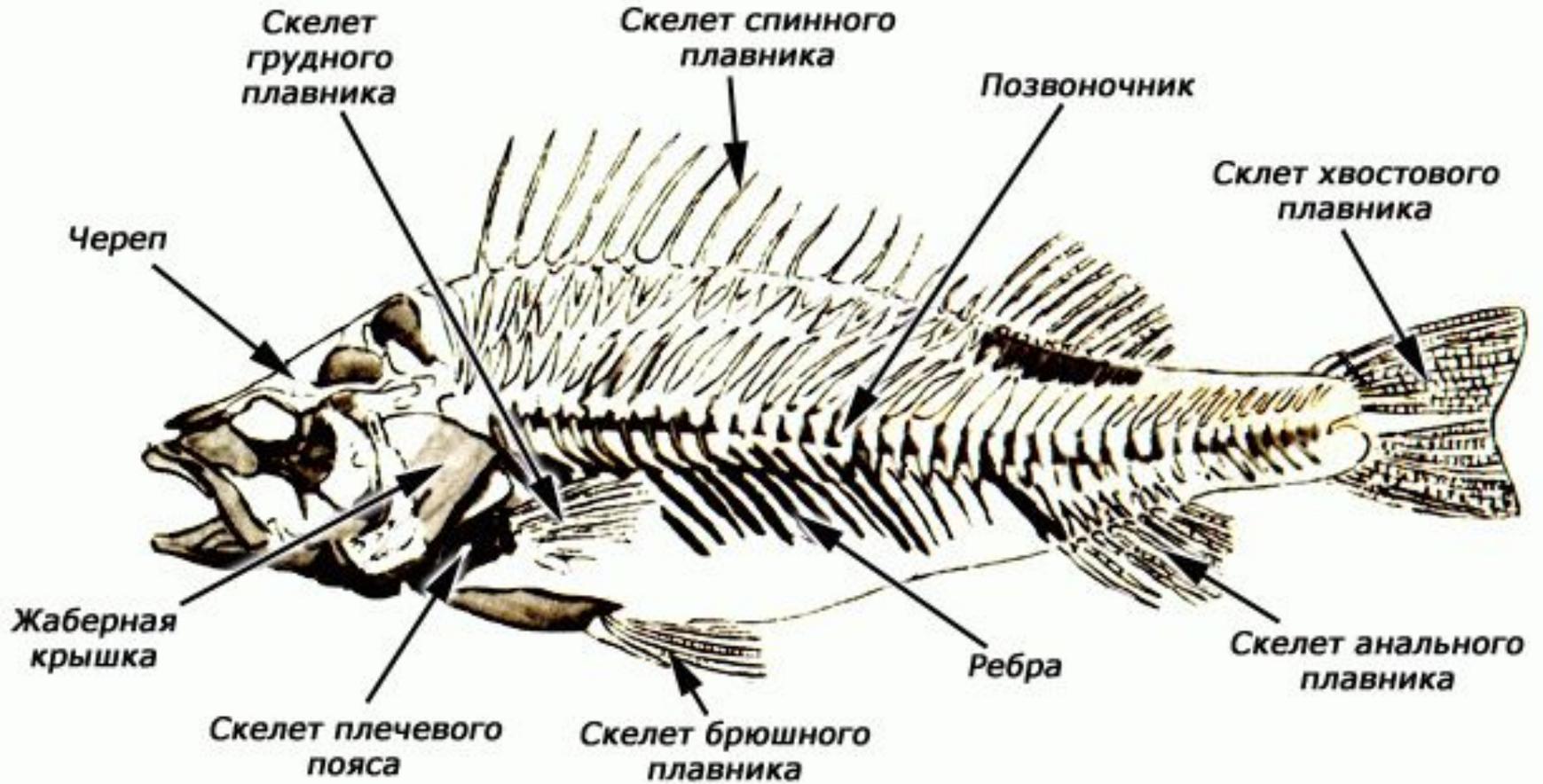
# Внутреннее строение рыб



# Развитие рыб

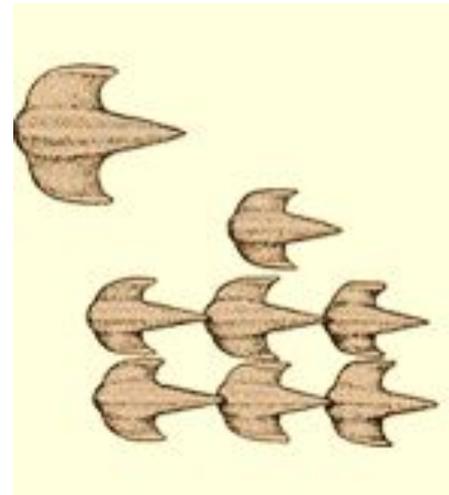


# Скелет рыбы



# Признаки Хрящевых рыб (АКУЛ И СКАТОВ)

1. Скелет хрящевой
2. Имеют **5-7 жаберных щелей.**
3. Чешуя **плакоидного типа**
4. **Не имеют плавательного пузыря и жаберных крышек.**
5. Ротовое отверстие на нижней стороне головы.
6. Откладывают икринки или яйцеживородящие.



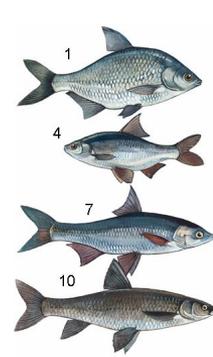
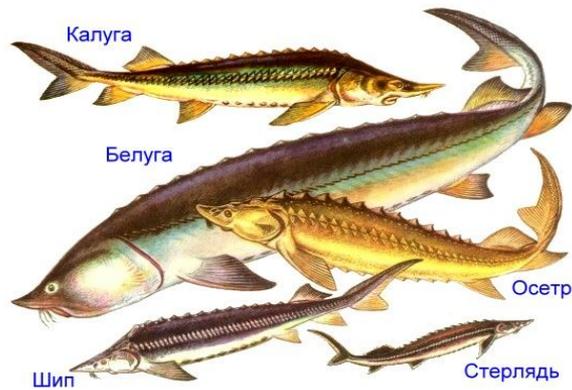
# Признаки костных рыб

1. Покров: **кожа слизистая, покрыта костной чешуей.**
2. Скелет **костный** или костно-хрящевой.
3. **Позвоночник из двух отделов** (туловищного и хвостового).
4. Большинство **имеют жаберные крышки, плавательный пузырь.**
5. Имеют особый орган чувств – **боковую линию.**
6. **Сердце двухкамерное** (предсердие и желудочек), **один круг кровообращения.**
7. Органы выделения – **лентовидные почки** вдоль всего тела.
8. **Холоднокровные.** Форма и окраска тела, плавников **разнообразные, зависят от образа жизни.**
9. **Оплодотворение наружное** (у живородящих – внутреннее).
10. **Развитие с превращениями:** икринка --- личинка---малек---взрослая особь.

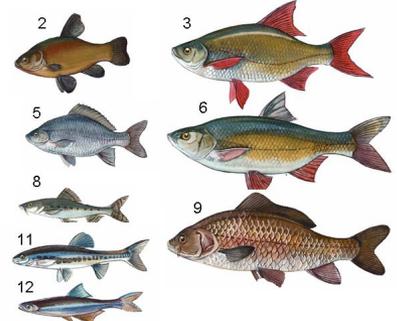
# Подклассы:

1. Костно-хрящевые (осетровые)
2. Кистеперые (латимерия)
3. Двоякодышащие (всего 3 вида)
4. Костистые (лучеперые) рыбы (наибольшее количество видов)

**Отряды:** осетровые, сельдевые, окуневые, тресковые, сиговые, лососевые, карповые и др.



## Отряд Карпообразные



На рисунках: 1-лещ, 2-лещ, 3-красноперка, 4-плотва, 5-серебристый карась, 6-язь, 7-жерех, 8-пескарь, 9-сазан, 10-амур, 11-гольян, 12-уклейка.

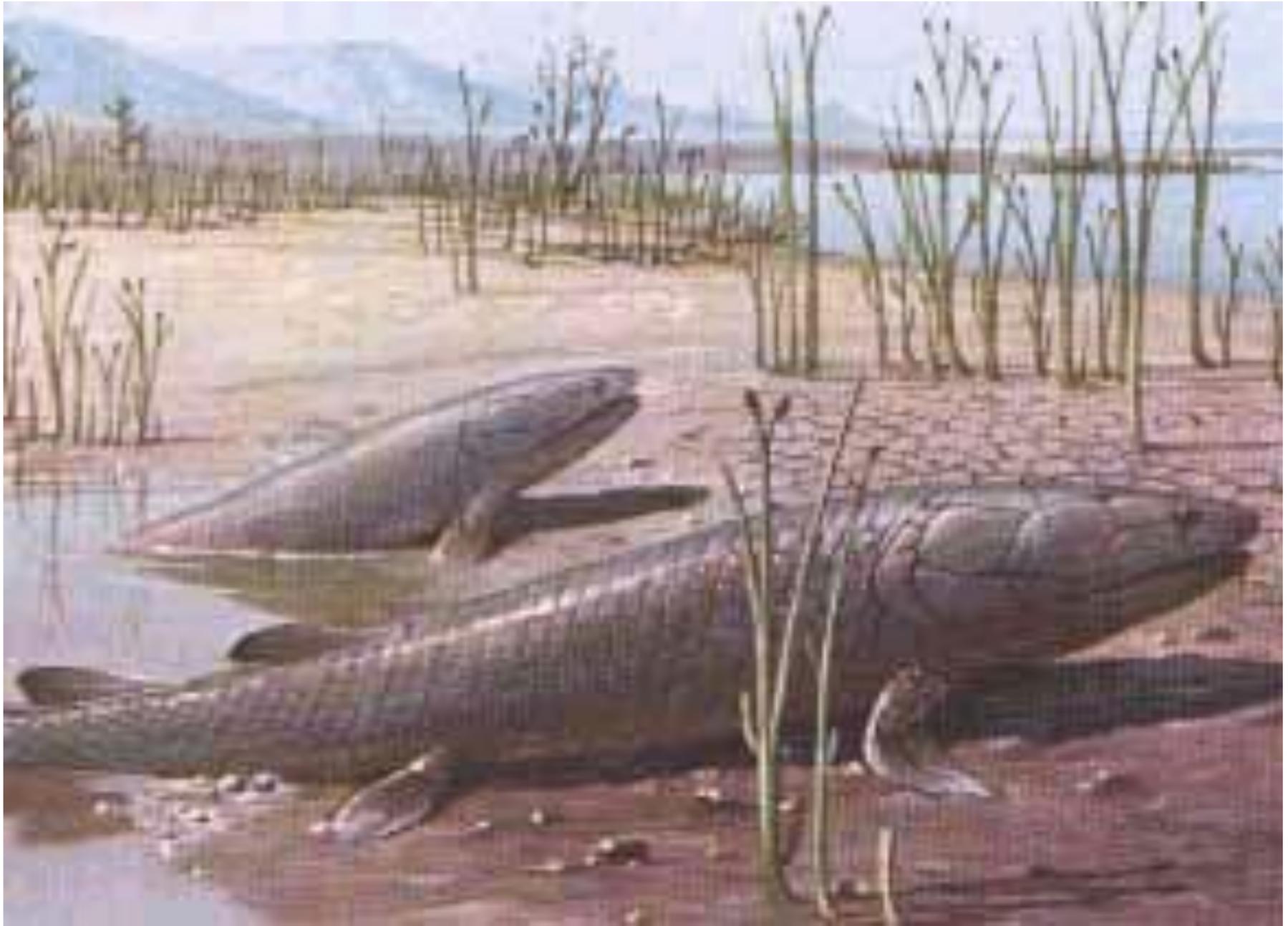
## Отряд Лососевые



## **Прогрессивные черты рыб по сравнению с бесчерепными:**

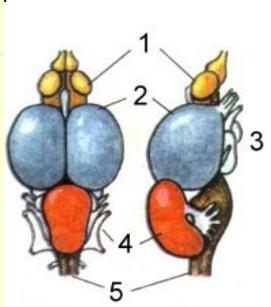
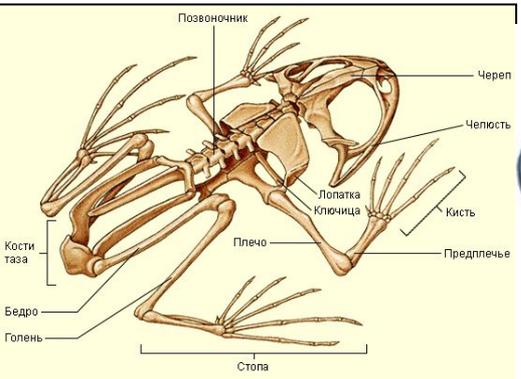
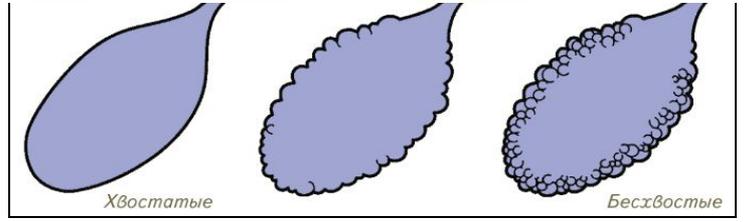
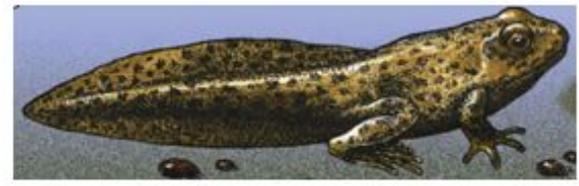
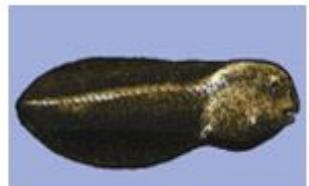
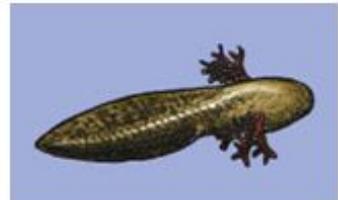
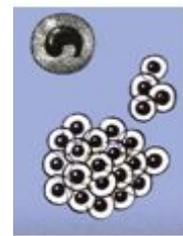
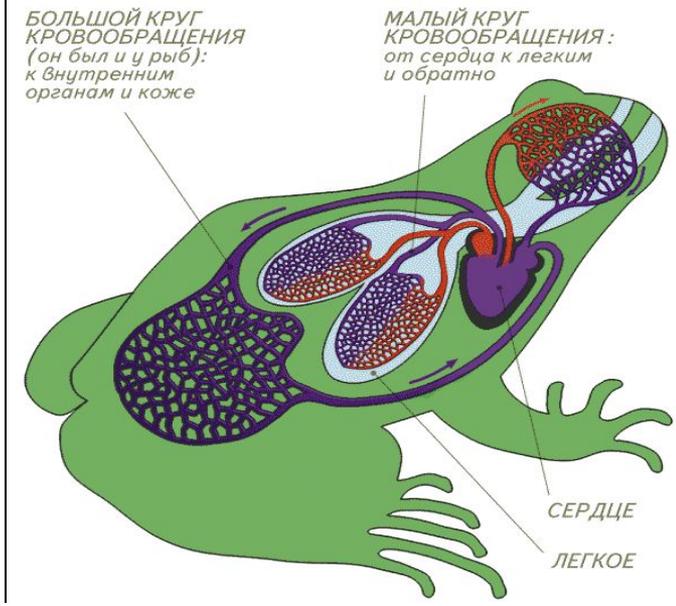
- . Первые жаберные дуги превратились в челюсти, способные захватывать крупную добычу.**
- . Появились парные плавники** — грудные и брюшные, которые обеспечили более точные и сложные движения в плотной водной среде.
- . Произошла замена хорды хрящевым, а затем и костным позвоночником, эффективно выполняющим защитную и опорную функции.**
- . Образовался череп, защищающий головной мозг.**
- . Усложнились органы дыхания, появились жабры, увеличившие поверхность и интенсивность газообмена.**
- . Появился желудок, печень стала более крупной, сформировалась поджелудочная железа.**
- . Увеличение внутренней поверхности кишечника привело к более полному пищеварению и всасыванию питательных веществ.**

# ВЫХОД ЖИВОТНЫХ НА СУШУ

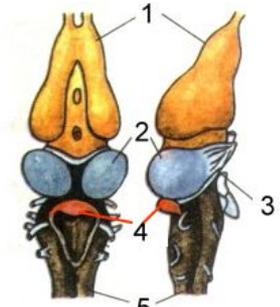


# КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ

1. Кожа голая, многослойная, слизистая.
2. Две пары конечностей (кроме червяг).
3. Позвоночник из 3-х или 4-х отделов (шейный, туловищный, крестцовый и хвостовой).
4. Нет грудной клетки.
5. Дыхание легкими и кожей.
6. Сердце трехкамерное (два предсердия и желудочек).
7. Два круга кровообращения.
8. Кишечник заканчивается клоакой.
9. Слабо развит мозжечок.
0. Есть веки, барабанная перепонка, слуховые косточки.
1. Оплодотворение наружное.
2. Развитие в водной среде с метаморфозом.
3. Холоднокровные.
4. Образ жизни – наземно-водный.



Мозг рыбы



Мозг лягушки

- 1 - передний мозг;
- 2 - средний мозг;
- 3 - промежуточный мозг;
- 4 - мозжечок;
- 5 - продолговатый мозг

## Отряд Хвостатые



Обыкновенный тритон



Огненная саламандра



Аксолотль



Сибирский углозуб

## Отряд Бесхвостые



Лягушка-голиаф



Обыкновенная квакша



Озёрная лягушка



Травяная лягушка



Обыкновенная жаба



Зелёная жаба

## Отряд Безногие

### Червяга



Цейлонский рыбозмей



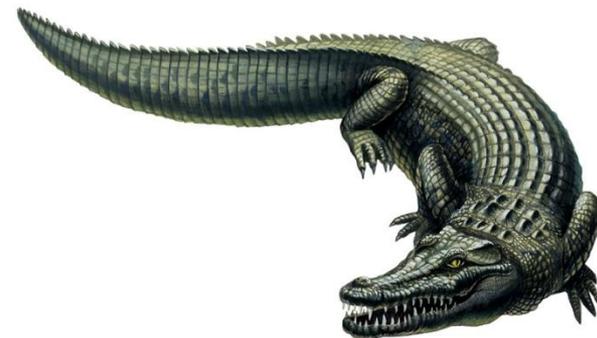
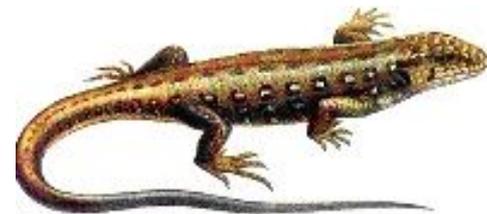
Западный дермофис

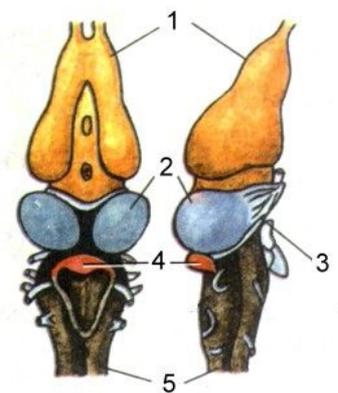
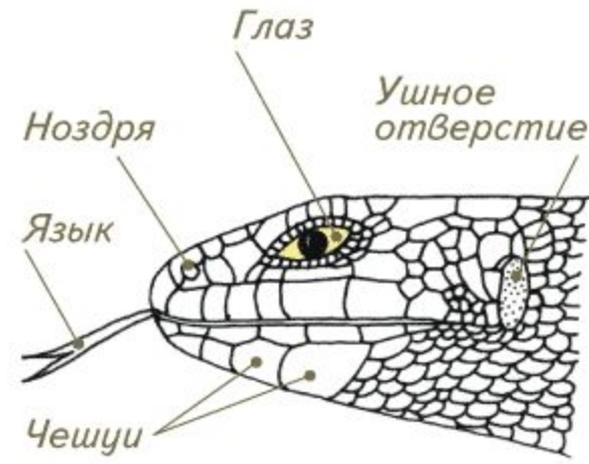
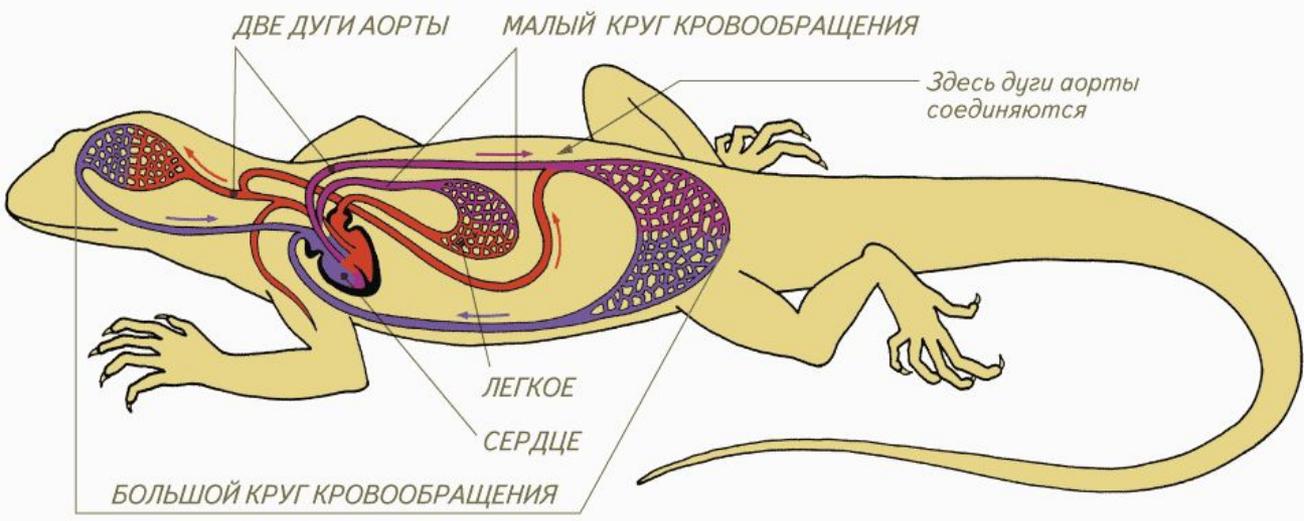
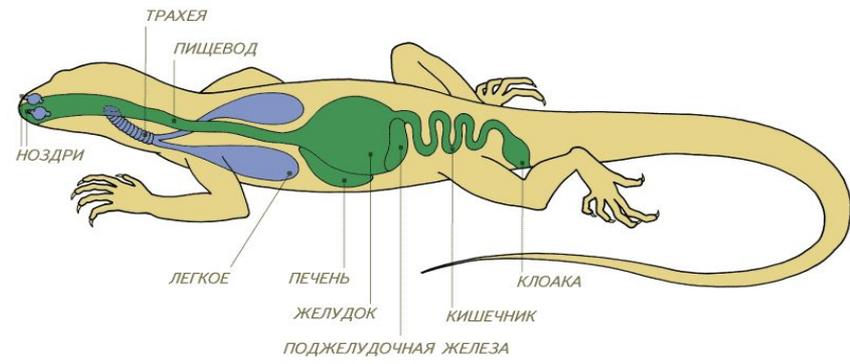
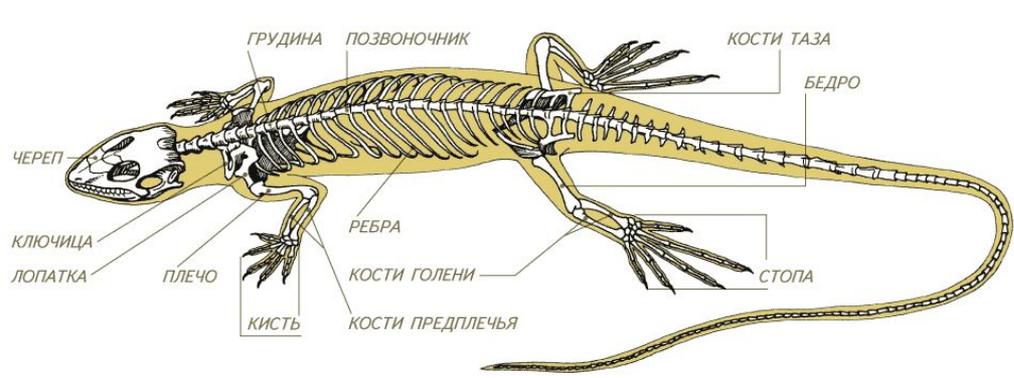
# Признаки усложнения земноводных по сравнению с рыбами:

1. **Появились легкие.**
2. **Усложнилась кровеносная система:** сердце стало трехкамерным, появился второй круг кровообращения — большой и малый.
3. **Появились конечности** - парные, пятипалые, для передвижения по суше.
4. **Появился шейный отдел в позвоночнике**, обеспечивший движение головы, и крестцовый отдел, место прикрепления тазового пояса.
5. **Появились органы чувств, приспособленные к наземной среде** - барабанная перепонка, среднее ухо, веки.

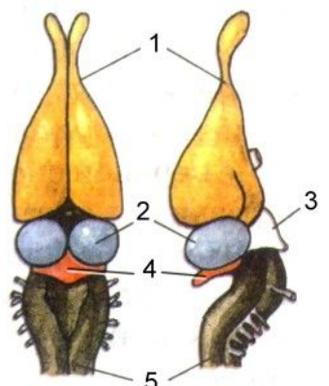
# КЛАСС ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ

1. Кожа сухая без желез, покрыта роговыми чешуйками или щитками.
2. Конечности по бокам туловища, на пальцах есть когти.
3. Есть грудная клетка.
4. Позвоночник из 5 отделов (шейный, грудной, поясничный, крестцовый, хвостовой).
5. Дыхание только ячеистыми легкими.
6. Сердце трехкамерное с неполной перегородкой в желудочке.
7. Два круга кровообращения.
8. Кишечник заканчивается клоакой.
9. Развит мозжечок.
0. Холоднокровные.
1. Оплодотворение внутреннее.
2. Откладывают яйца богатые желтком, с кожистой или известковой скорлупой.
3. Развитие прямое.

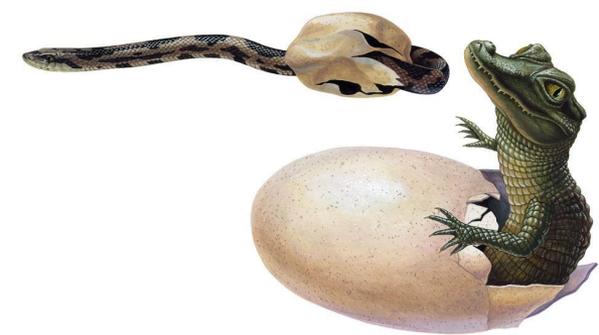
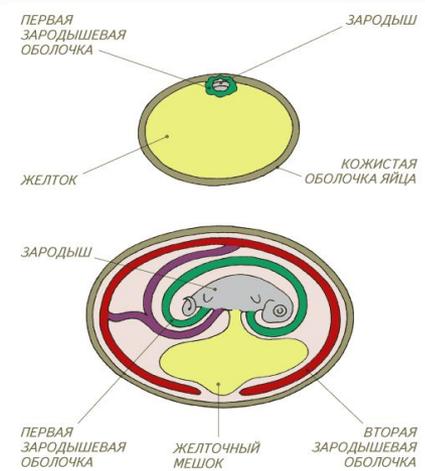




Мозг лягушки



Мозг ящерицы

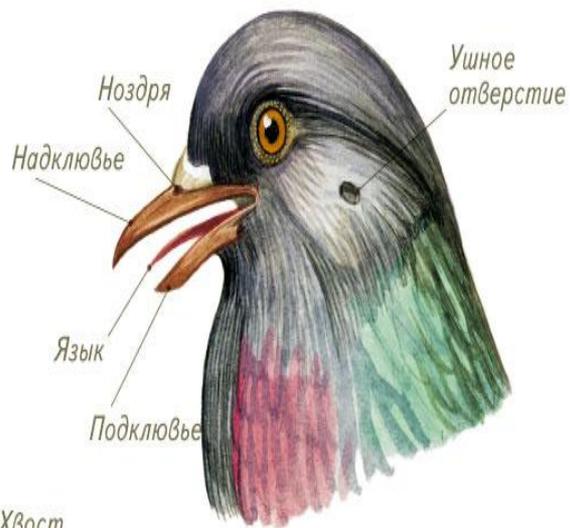
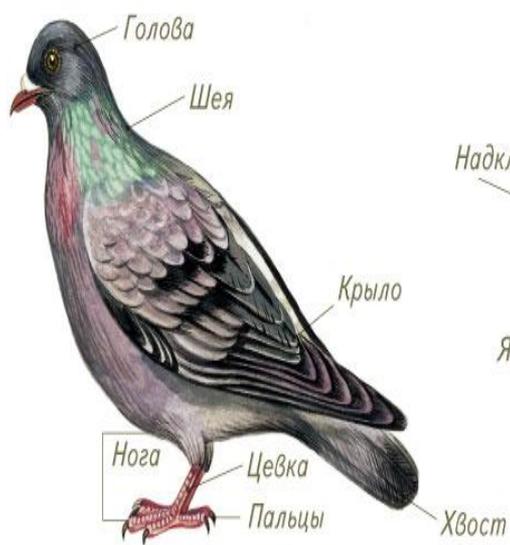


## **Признаки усложнения пресмыкающихся по сравнению с земноводными:**

- 1. Появление роговых чешуй защищает от потери влаги.**
- 2. Усложнение легких и дыхательных путей позволяет обеспечивать организм достаточным количеством кислорода.**
- 3. Появление в желудочке сердца неполной перегородки препятствует полному смешиванию артериальной и венозной крови: организм получает более насыщенную кислородом кровь.**
- 4. Внутреннее оплодотворение увеличивает шанс выживания половых клеток.**
- 5. Появление защитных оболочек вокруг зародыша (зародышевых оболочек) и яйцевых оболочек, обеспечивающих зародыш необходимым количеством питательных веществ и дает возможность развиваться эмбриону на суше внутри яйца.**

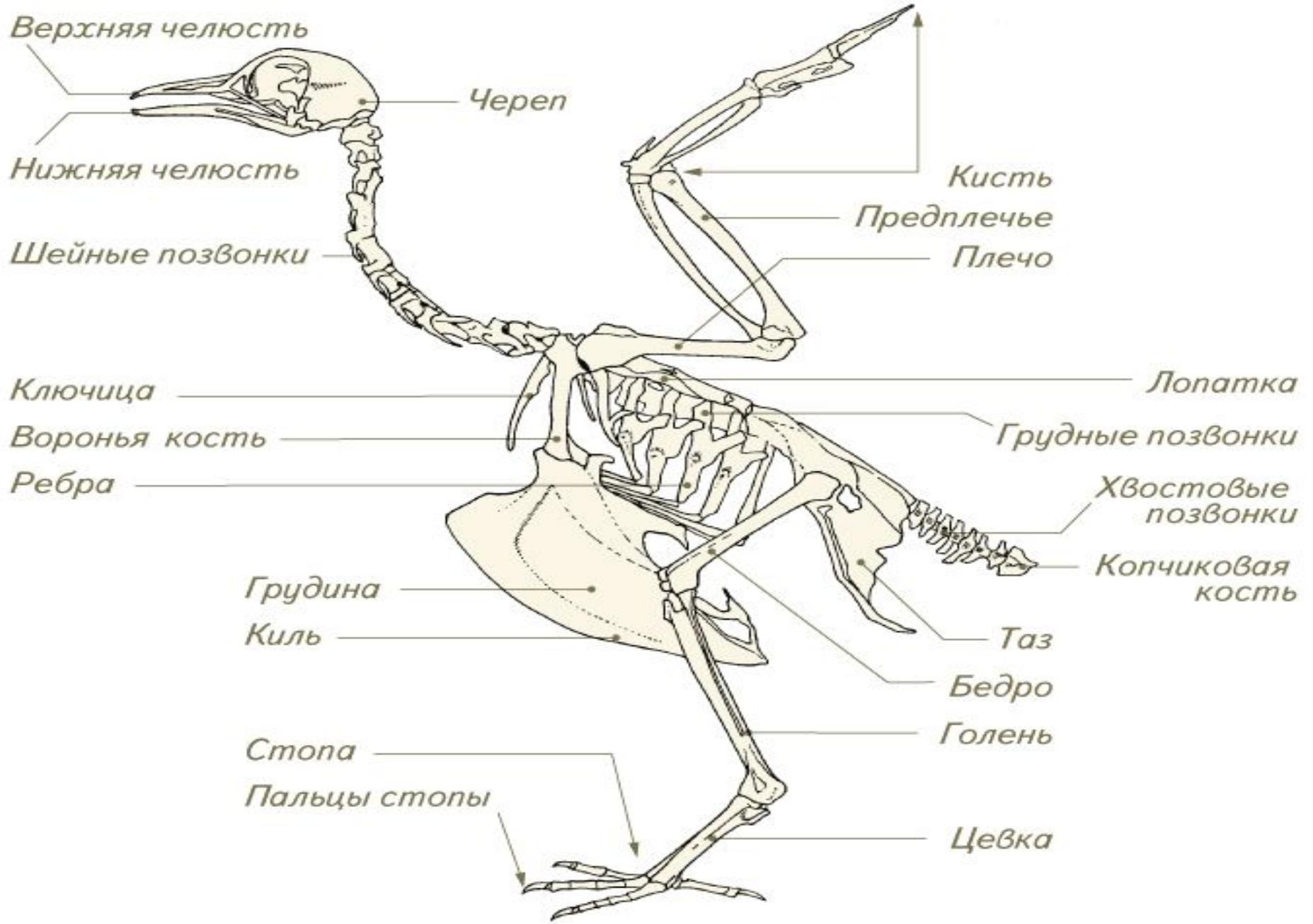
# ПРИЗНАКИ ПТИЦ

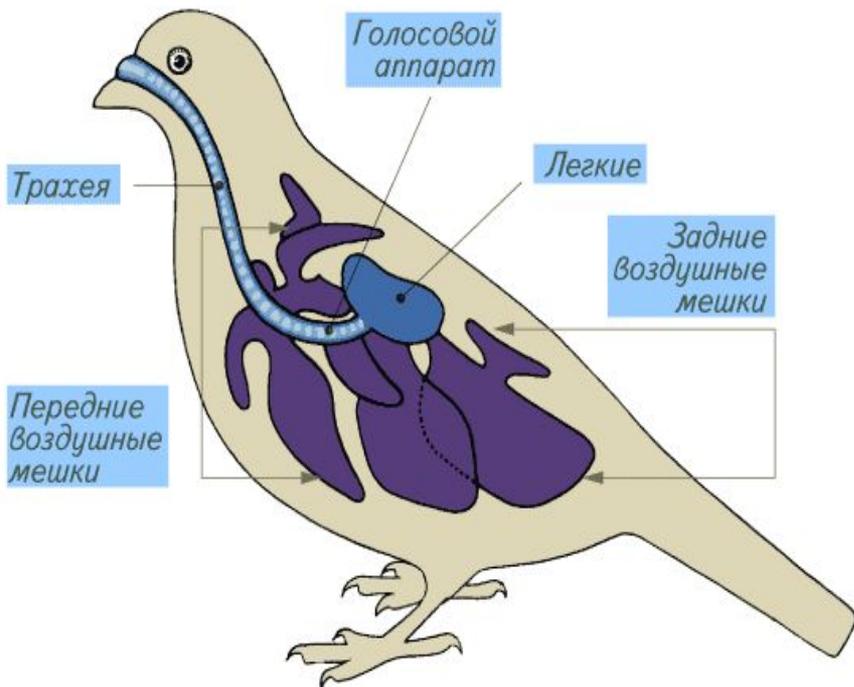
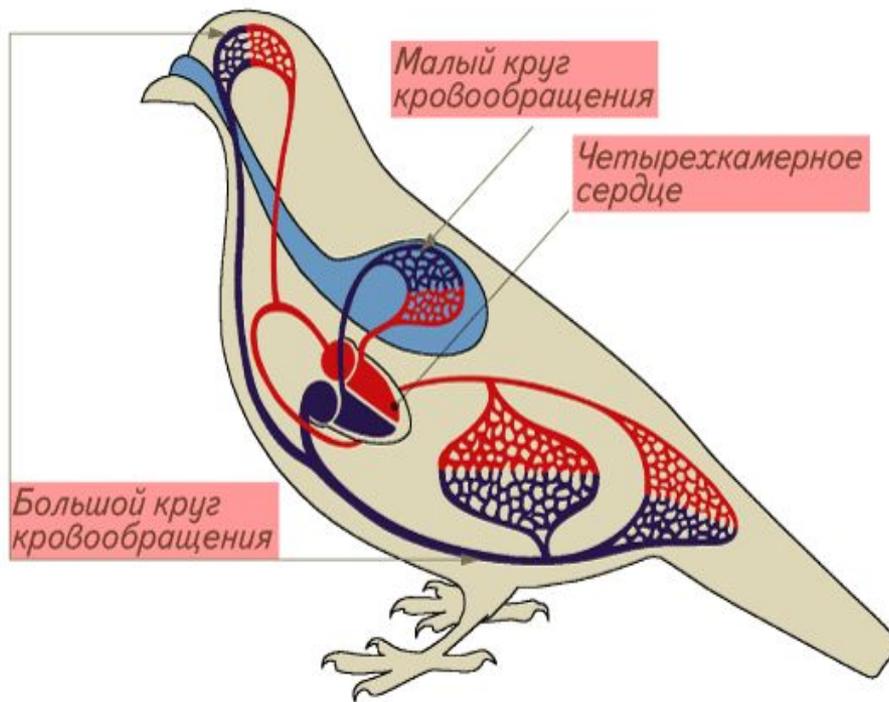
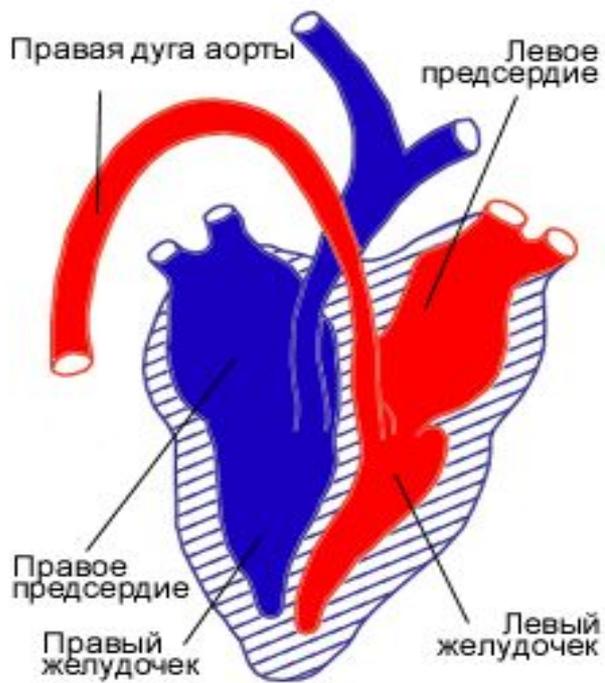
- .Кожа сухая, без желез, покрыта перьями.
- .Передние конечности превратились в крылья.
- .Голова небольшая, есть клюв.
- .Скелет легкий, кости полые, большинство костей срослось.
- .На ногах есть цевка, на грудине есть киль (у большинства). Позвоночник из 5 отделов: шейный, грудной, поясничный, крестцовый, хвостовой.
- .Легкие альвеолярные, есть воздушные мешки, дыхание двойное – и при вдохе, и при выдохе в кровь поступает кислород.
- .Сердце 4-х камерное, два круга кровообращения.
- .Теплокровные, быстрый обмен веществ.
- .Пища быстро переваривается. Зубов нет, но есть зоб – расширение пищевода, двухкамерный желудок – железистый и мускульные отделы, кишка заканчивается клоакой. Строение клюва и языка зависит от питания.
- .Почки тазовые, мочевого пузыря нет, есть клоака.
- .Хорошо развиты большие полушария и мозжечок, сложное поведение.
- .Хорошо развиты слух, слабо – обоняние, зрение цветное.
- .Размножение яйцами с известковой скорлупой, оплодотворение внутреннее, развитие прямое.



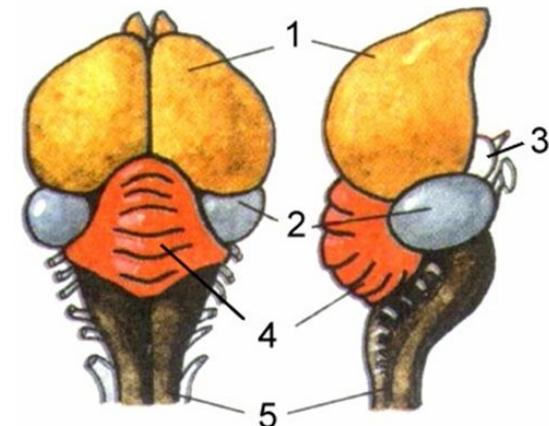
### Строение крыльев у птиц







### Головной мозг птиц



- 1-большие полушария
- 2-средний мозг
- 3-промежуточный мозг
- 4-мозжечок
- 5-продолговатый мозг

# РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ПТИЦ

**Выводковые птицы** - птенцы вылупляются оперенные, способные самостоятельно питаться и передвигаться (куриные, гусеобразные, страусиные, журавлеобразные и т.д.).

**Гнездовые (птенцовые) птицы** птенцы беспомощные, слепые, слабо оперенные (воробьинообразные, совиные, дневные хищники и т.д.)



# **Приспособленность птиц к полету**

## **1. Приспособления, облегчающие вес:**

- ▶ пористые и сросшиеся кости
- ▶ отсутствие зубов, мочевого пузыря и одного яичника у самок.

## **2. Приспособления, уменьшающие сопротивление воздуха:**

- ▶ обтекаемая форма тела, за счет маленькой головы, плавно переходящей в шею и туловище;
- ▶ черепицеобразное расположение перьев.

### **3. Приспособления, обеспечивающие полет энергией за счет интенсивного обмена веществ:**

- ❖ **четырёхкамерное сердце;**
- ❖ **двойное дыхание;**
- ❖ **быстрое переваривание пищи.**

### **4. Приспособления для движения в воздухе и смягчения приземления:**

- ❖ **наличие различных видов крыльев**
- ❖ **развитие мышц на груди и ногах.**
- ❖ **цевка на ногах.**

# Происхождение птиц

**Предок птиц – археоптерикс.**  
У него **есть признаки пресмыкающихся:** зубы, когти, роговые образования, хвостовой отдел позвоночника, **и признаки птиц – крылья, клюв, перьевой покров.**

Археоптерикс – предок птиц



Реконструкция археоптерикса  
в Оксфордском музее



Отпечаток археоптерикса

## **Признаки усложнения птиц по сравнению с пресмыкающимися:**

- 1. Перьевой покров** позволяет летать и хорошо сохраняет тепло.
- 2. Сердце стало четырехкамерным**, организм стал получать чистую артериальную кровь, что увеличило интенсивность обмена веществ, **возникла теплокровность.**
- 4. Легкие стали губчатыми** (альвеолярными), с двойным газообменом при вдохе и выдохе.
- 5. Развитие больших полушарий усложнило поведение.**
- 6. Прогрессивное развитие органов зрения (цветное) и слуха.**

## 7. Прогрессивные черты в размножении птиц:

- оплодотворенные яйца, покрытые прочной скорлуповой оболочкой, откладываются не просто в наружную среду, а в специальные сооружения — гнезда;
- яйца развиваются под влиянием тепла тела родителей и не зависят от случайной непогоды, что характерно для развивающихся яиц рыб, земноводных и пресмыкающихся;
- птенцы выкармливаются, охраняются и обучаются родителями, а не оставляются на произвол судьбы, что способствует сохранению потомства.

## **Сходства птиц и пресмыкающихся:**

- 1. Сухая кожа, почти без желёз.**
- 2. Роговые образования на коже.**
- 3. Сходство строения скелета .**
- 4. Два круга кровообращения.**
- 5. Внутреннее и среднее ухо.**
- 6. Наличие клоаки.**
- 7. Внутреннее оплодотворение.**
- 8. Размножение яйцами и сходство в строении яйца.**
- 9. Прямое развитие**

## **Отряды:**

- 1. Воробьинообразные** – самые многочисленные (воробьи, вороны, соловьи, грачи, синицы, кукушки, скворцы, галки, голуби и др.)
- 2. Гусеобразные** (гуси, утки, лебеди и др.)
- 3. Страусообразные** (африканский и австралийский страусы)
- 4. Пингвины** (императорский, королевский, байкальский)
- 5. Совы** (филин, совы, сплюшка, неясыть и др.)
- 6. Куриные** (глухари, фазаны, куропатки, тетерева, перепелки и др.)
- 7. Дневные хищные птицы** (ястребы, беркуты, орлы, соколы, коршуны и т.д.)
- 8. Дятлы** (черный, зеленый, большой дятлы и др.)
- 9. Аистообразные** (аисты, цапли и др.)

# КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ (ЗВЕРИ)

## ПОДКЛАСС ПЕРВОЗВЕРИ

## ПОДКЛАСС НАСТОЯЩИЕ ЗВЕРИ

### *Яйцекладущие*

### Сумчатые

### Плацентарные (преобладают)

Подкласс Яйцекладущие (Первозвери)



утконос



австралийская  
ехидна



проехидна  
Бруйна