

# Класс Земноводные, или Амфибии (Amphibia)

Класс насчитывает около 4500 видов. В течение всей жизни или хотя бы в личиночном состоянии земноводные обязательно связаны с водной средой. Взрослые особи нуждаются в постоянном увлажнении кожи, поэтому обитают лишь вблизи водоемов или влажных местах суши.



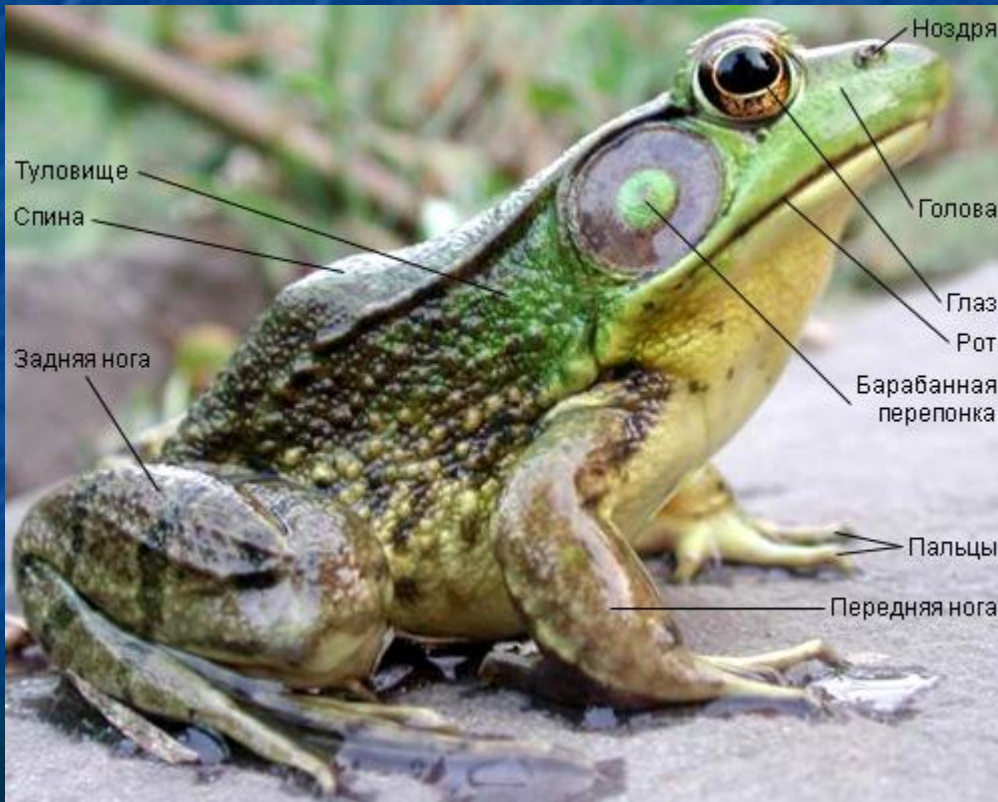
Амфибии по морфологическим и биологическим признакам занимают промежуточное положение между водными и наземными организмами.

Происхождение земноводных связано с рядом прогрессивных признаков:

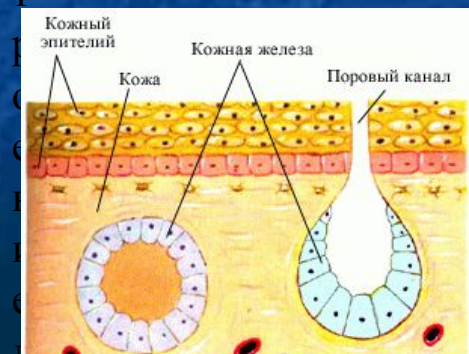
- появлением пятипалой конечности,
- развитием легких,
- разделением предсердия на две камеры и появлением двух кругов кровообращения,
- прогрессивным развитием ЦНС и органов чувств.

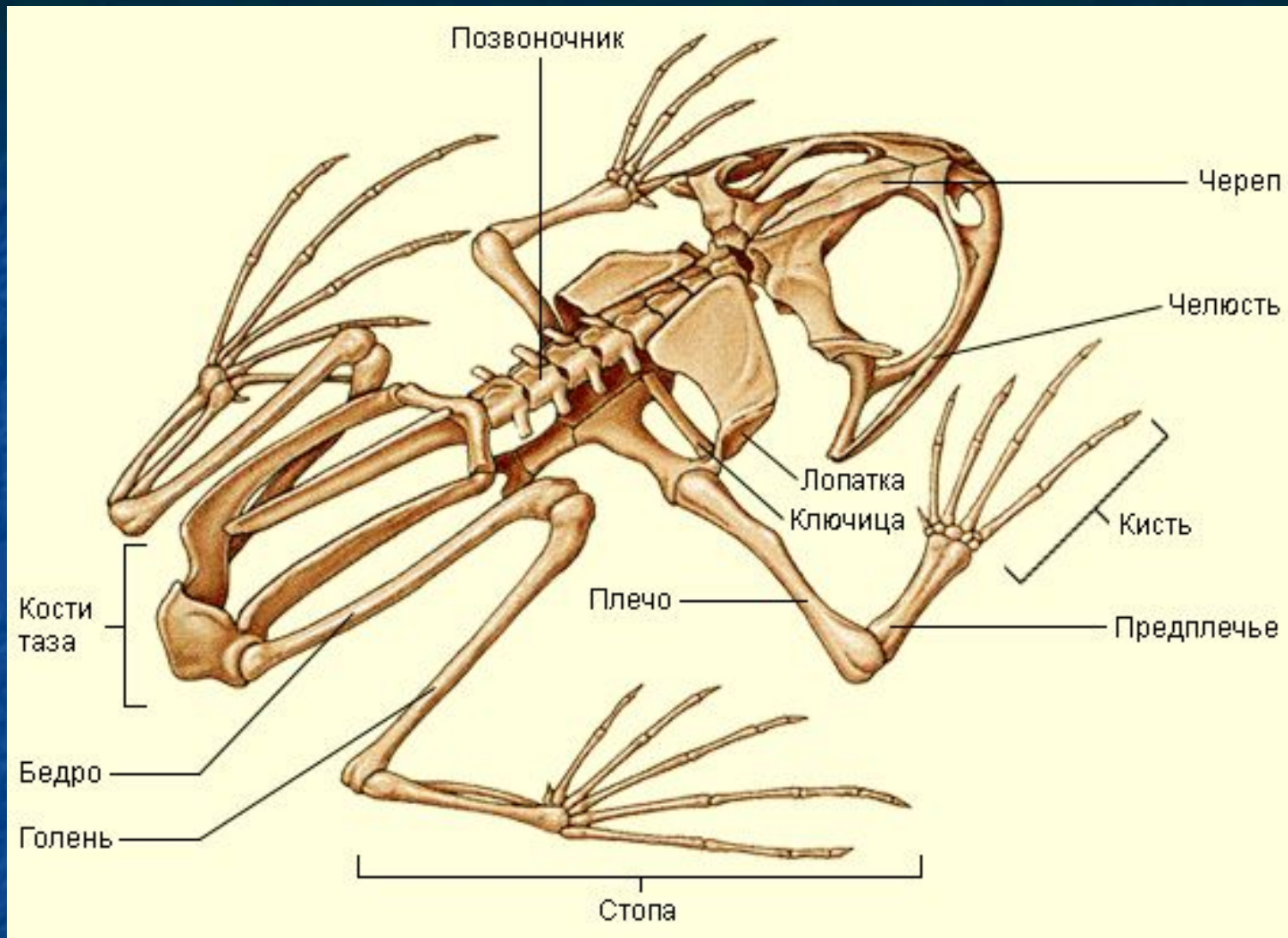
Класс делится на три отряда: Бесхвостые (лягушки, жабы, квакши и другие), Хвостатые (саламандры, тритоны, аксолотль и другие), Безногие (червяги).

Большинство земноводных имеют вытянутое или лягушковидное туловище с двумя парами пятипалых конечностей. Голова плавно переходит в туловище, но всё же (в отличие от рыб), может поворачиваться относительно него.



Кожа земноводных голая и всегда влажная, покрыта слизью. В ее функции входит также участие в газообмене (кожное дыхание).





Скелет костный (хотя с костями соединяется множество хрящей), позвоночник разделён на отдельные позвонки (от 9 до 200). У большинства бесхвостых земноводных рёбра редуцированы, грудная клетка отсутствует.



Конечности состоят из трёх отделов, сочленённых между собой суставами (передняя конечность: плечо, предплечье и кисть; задняя конечность: бедро, голень и стопа). Мускулатура более дифференцирована, чем у рыб - имеются четко различимые мышцы, выполняющие разные функции, особенно на конечностях.





Внутренние органы расположены во вторичной полости тела, которая выстлана эпителием и содержит небольшое количество жидкости.

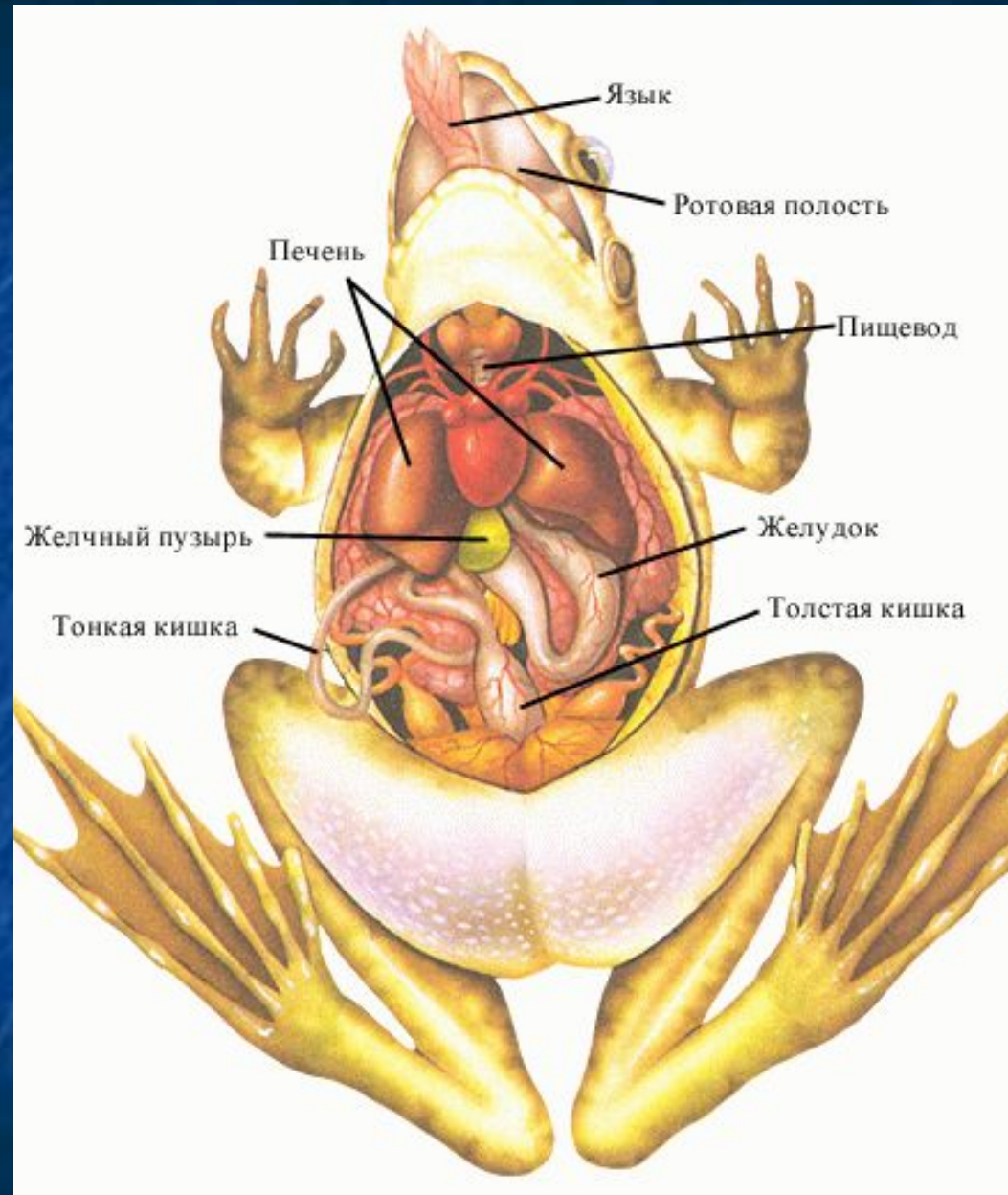
Большая часть полости тела занята органами пищеварения. В ротовой полости находится язык, который прикрепляется передним концом.

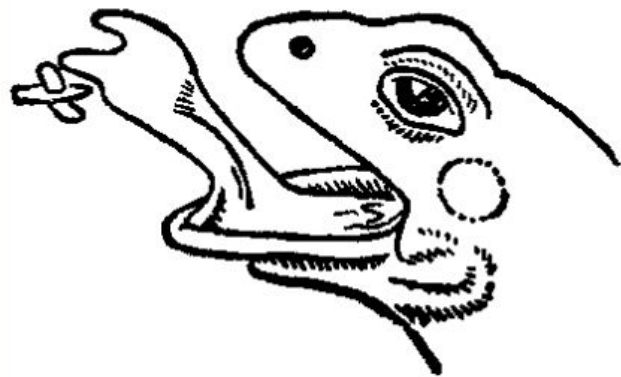
При ловле добычи животные быстро высовывают язык. На челюстях расположены недифференцированные однотипные зубы.

Ротовая полость через глотку переходит в пищевод, который впадает в желудок, продолжением которого является кишечник.

В кишечнике выделяется двенадцатиперстная кишка.

Кишечник заканчивается клоакой. Имеются печень и поджелудочная железа.



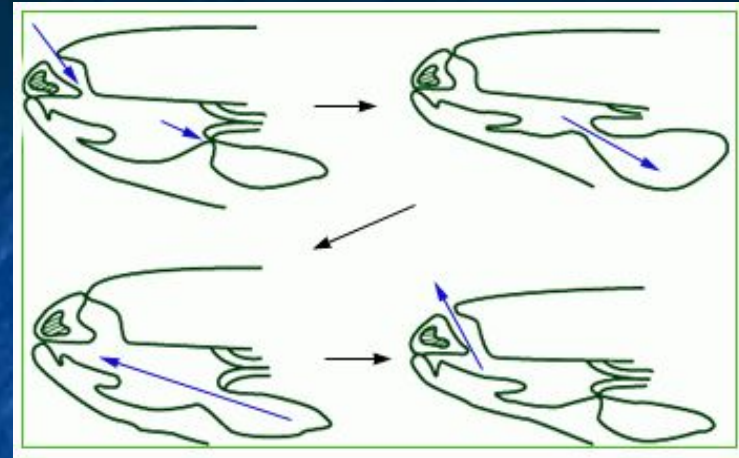


В дыхании принимают участие не только легкие, но и кожа, в которой находится большое количество кровеносных капилляров.

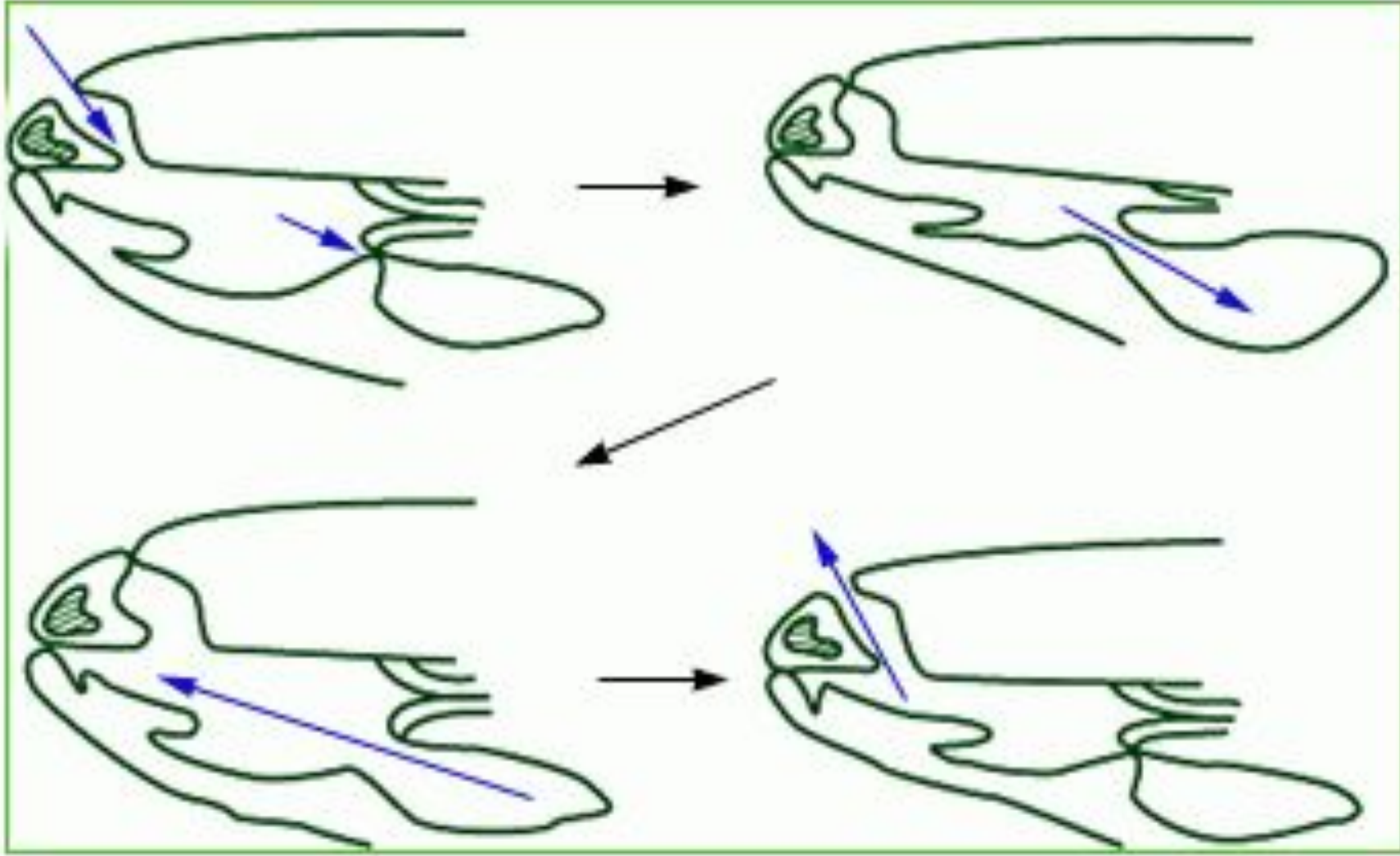
Легкие представлены тонкостенными мешками, внутренняя поверхность которых ячеистая.

Воздух накачивается в легкие в результате движений дна ротовой полости.

В гортани появляются хрящи и голосовые связки (только у самцов).







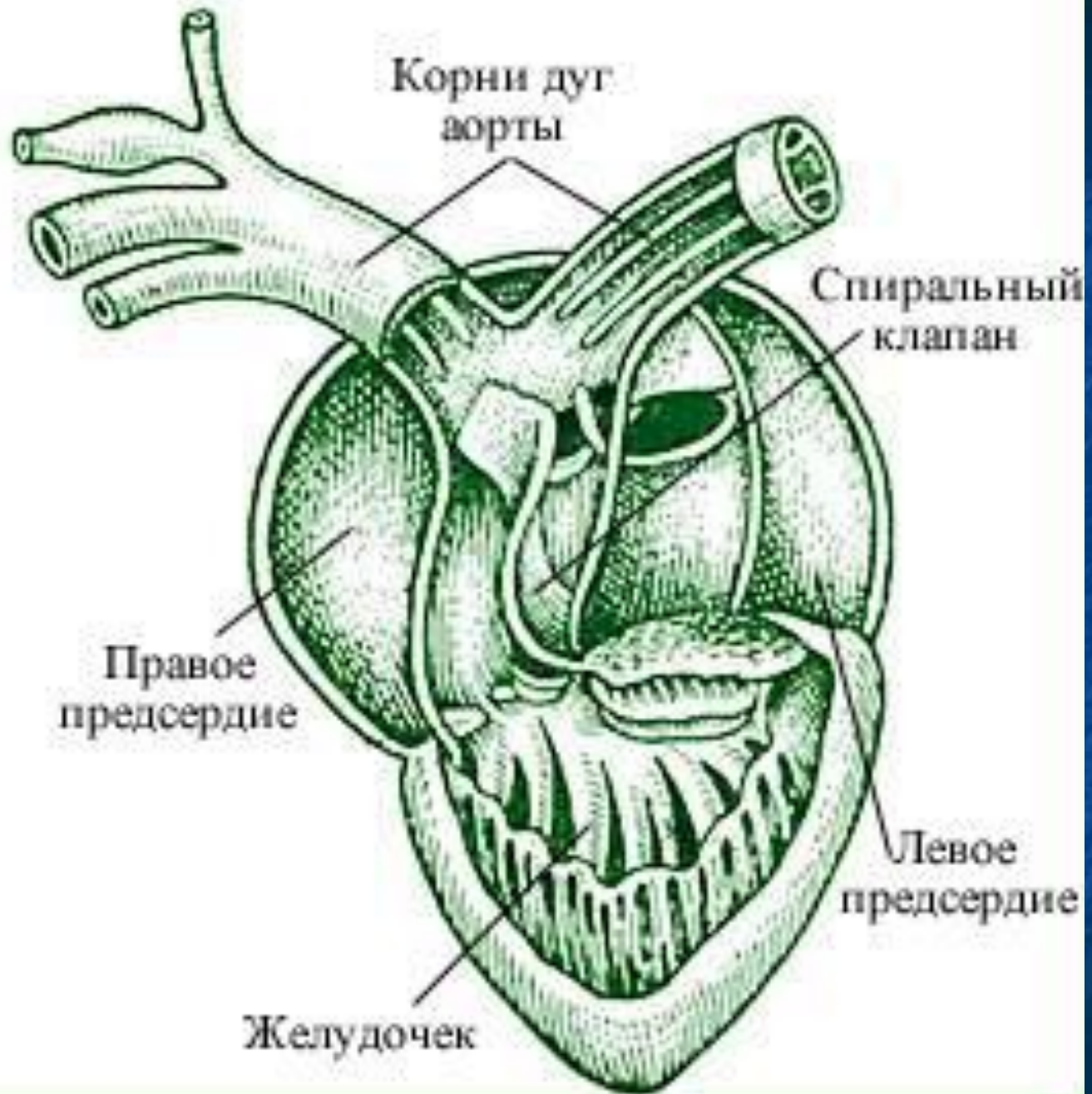


Кровеносная система замкнутая, сердце трехкамерное, состоит из двух предсердий и одного желудочка.

В связи с легочным дыханием возникали два круга кровообращения, но венозная и артериальная кровь частично смешиваются.

При этом к мозгу по сонным артериям поступает чисто артериальная кровь, ко всем органам тела - смешанная, по легочным артериям в легкие - чисто венозная.

В состав эндокринной системы входят гипофиз, щитовидная железа, надпочечники, поджелудочная и половые железы.



Нервная система слабо развита, но имеет ряд прогрессивных черт. Передний мозг и мозжечок невелики, значительно крупнее продолговатый мозг. От головного мозга отходит 10 пар черепных нервов.



В органах чувств произошли значительные изменения. В органе зрения появились уплощенный хрусталик и выпуклая роговица, обеспечивающие способность видеть довольно далеко. Появились также веки и мигательная перепонка.

Зрительный нерв

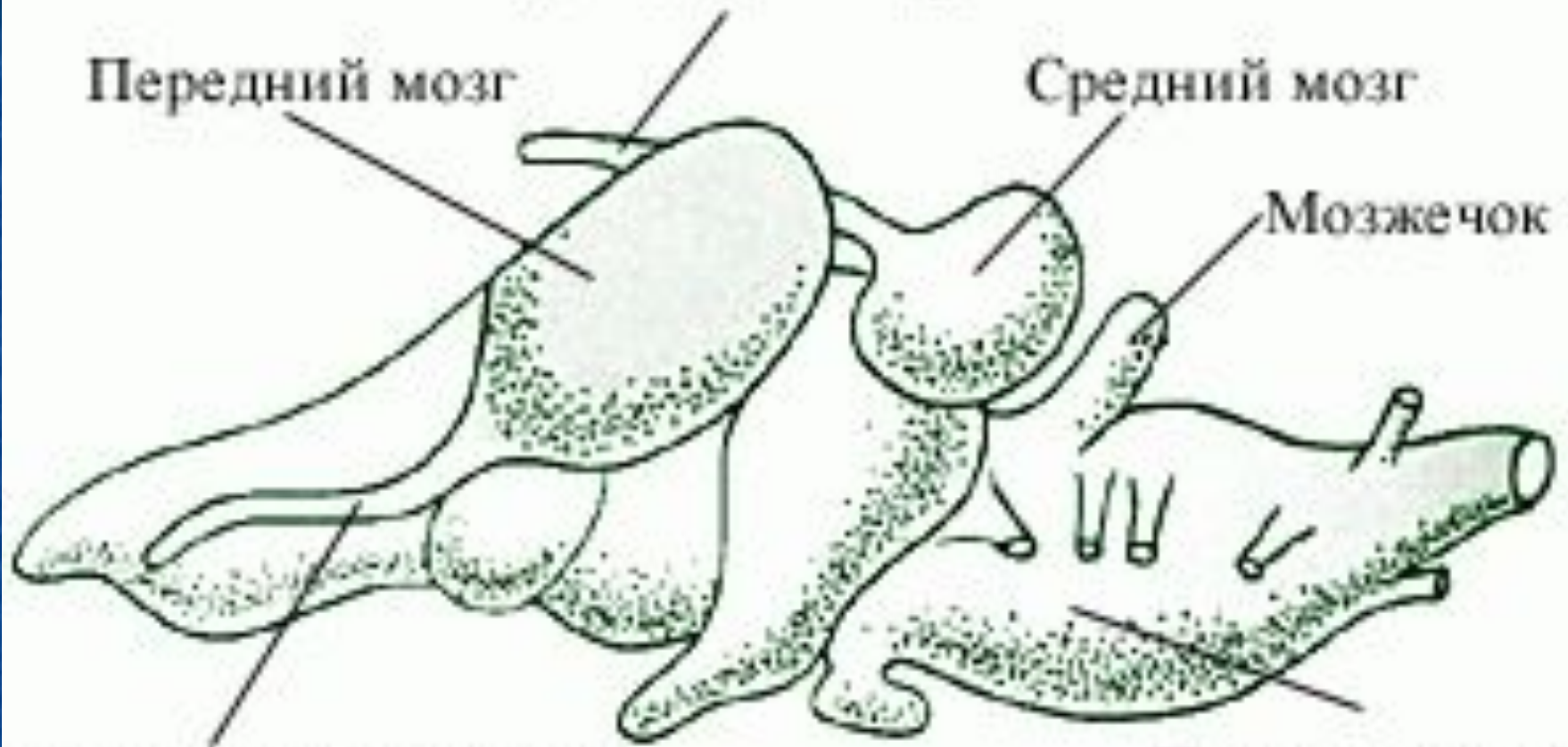
Передний мозг

Средний мозг

Мозжечок

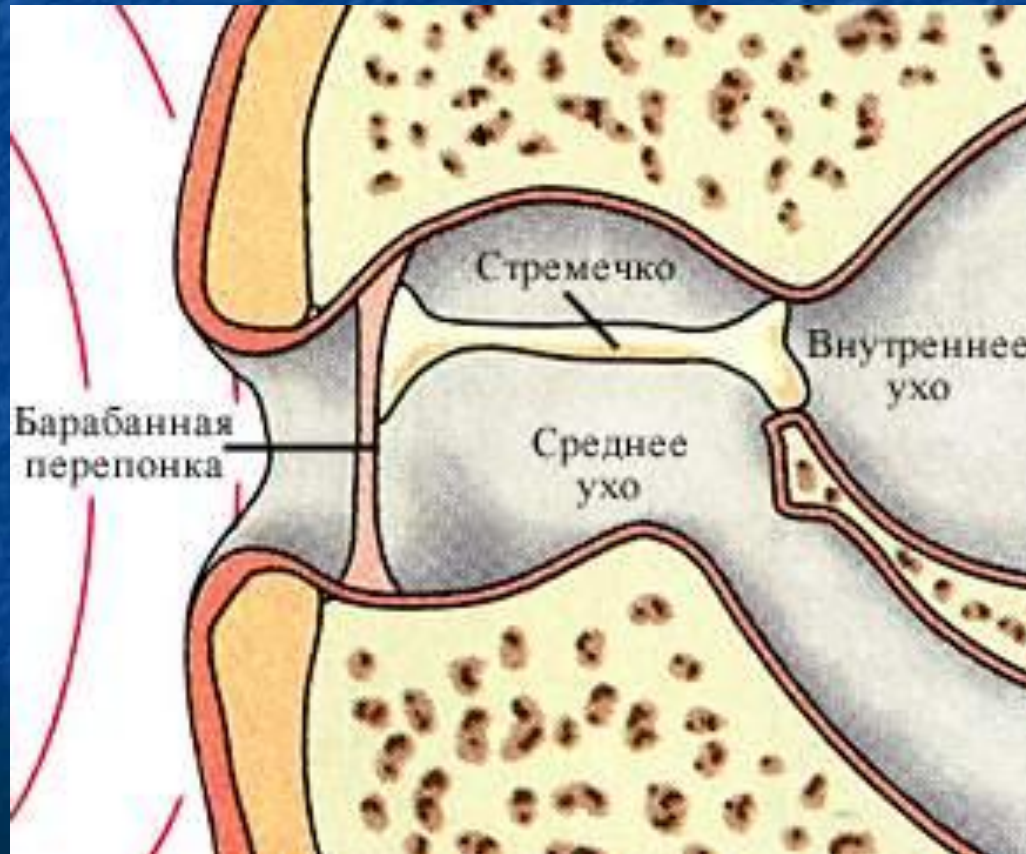
Обонятельный нерв

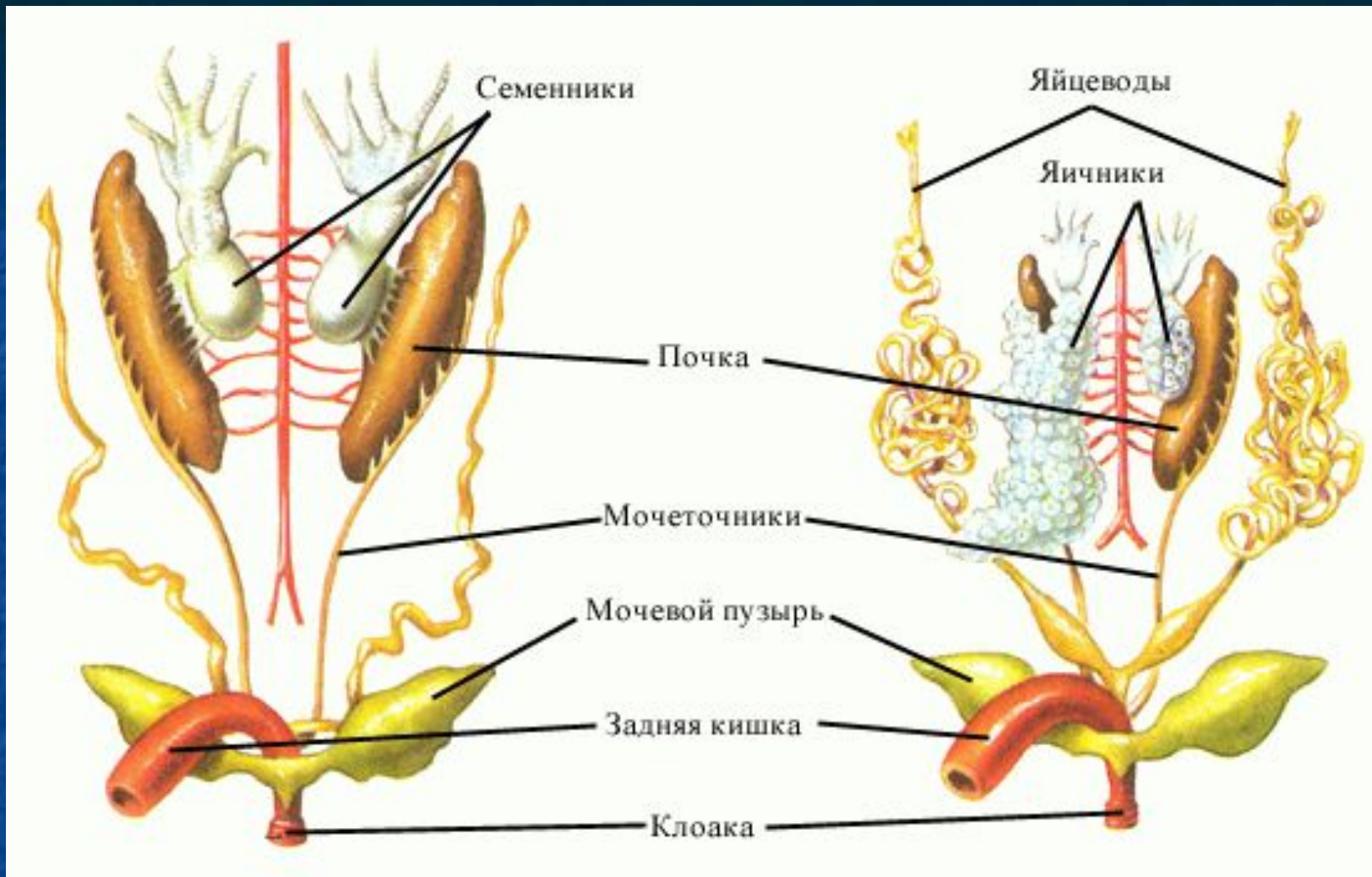
Продолговатый  
мозг



В органе слуха появилось среднее ухо, внутри которого расположена слуховая косточка - стремечко. От внешней среды среднее ухо отделено барабанной перепонкой, что позволяет усиливать звук.

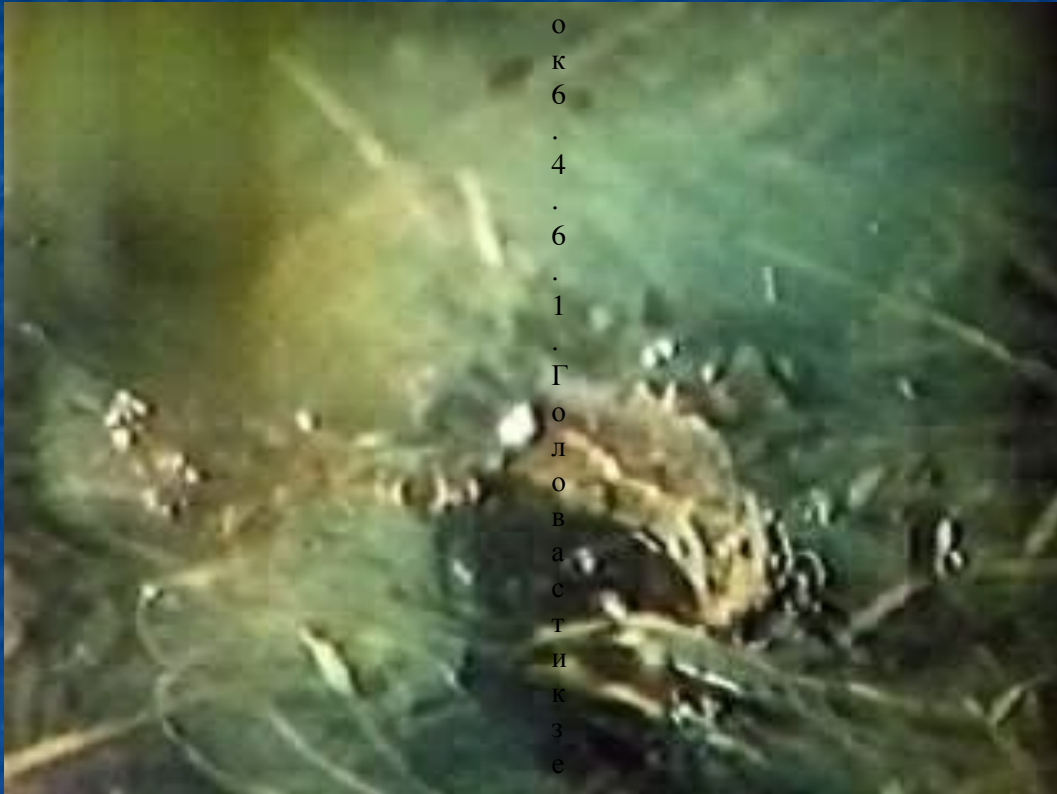
В органе обоняния имеются наружные и внутренние ноздри, сообщающиеся с ротовой полостью. Вкусовые рецепторы располагаются на языке, небе и челюстях.





Амфибии раздельнополы. Половые железы парные, представлены семенниками и яичниками. От семенников идут семявыносящие протоки, проникающие в передний отдел почек, где сливаются с мочевыми канальцами, затем открываются в мочеточник и далее в клоаку. Яйца из яичников попадают в полость тела, затем по яйцеводам поступают в клоаку и выводятся наружу.

Р  
и  
с  
у  
н  
о  
к  
6  
.4  
.6  
.1  
.Г  
о  
л  
о  
в  
а  
с  
т  
и  
к  
з  
е  
л  
ё  
н  
о  
й  
ж  
а  
б  
ы  
.



Р  
и  
с  
у  
н  
о  
к  
6  
.4  
.2  
.2  
.6  
а  
б  
ы  
.



Д  
к  
о  
й  
н  
а  
с  
п  
и





# КРАТКАЯ СИСТЕМАТИКА АМФИБИЙ



# Систематическое положение Амфибий и Рептилий

Тип Хордовые (*Chordata*)

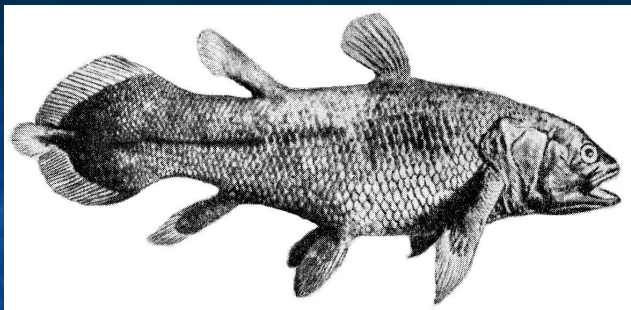
Подтип Позвоночные (*Vertebrata*) или  
Черепные (*Craniata*)

Раздел Челюстноротые (*Gnathostomata*)

Надкласс Четвероногие (*Tetrapoda*)

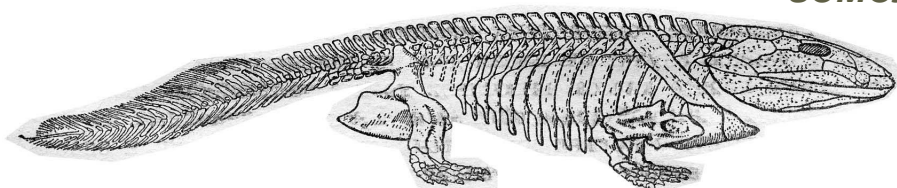
**1. Класс Земноводные (*Amphibia*)**

# Древние предки Амфибий

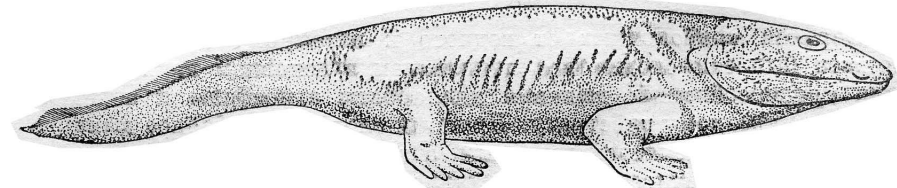


Ныне живущая Кистеперая рыба – Латимерия

Примерно 405 млн. лет тому назад, в Девонском периоде Палеозойской эры от них произошли первые наземные позвоночные – **Ихтиостеги**.



*Ichthyostega* – полурыба-полуамфибия



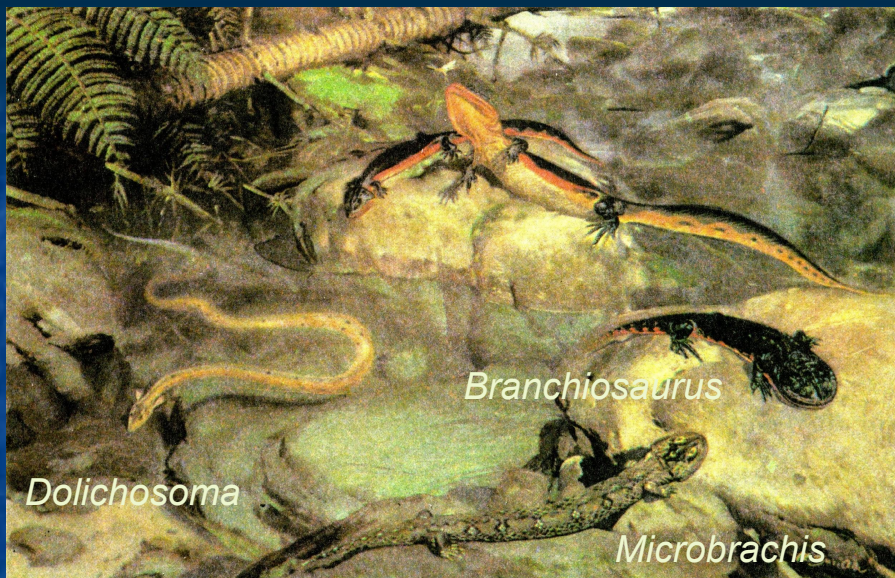
Предками амфибий считают древних **Кистеперых рыб**, которые обладали как жаберным, так и легочным дыханием, а скелет их конечностей имел сходство с пятипалой конечностью наземного типа.



Скелет передней конечности девонской кистеперой рыбы (I, II) и пермской панцирной амфибии (III): 1 – гомолог плечевой кости, 2 – гомолог лучевой кости, 3 – гомолог локтевой кости.

**Ихтиостеги** были похожи на покрытых чешуей рыб, с пятипалыми конечностями, без плавников и с однолопастным хвостом.

# Древние предки Амфибий



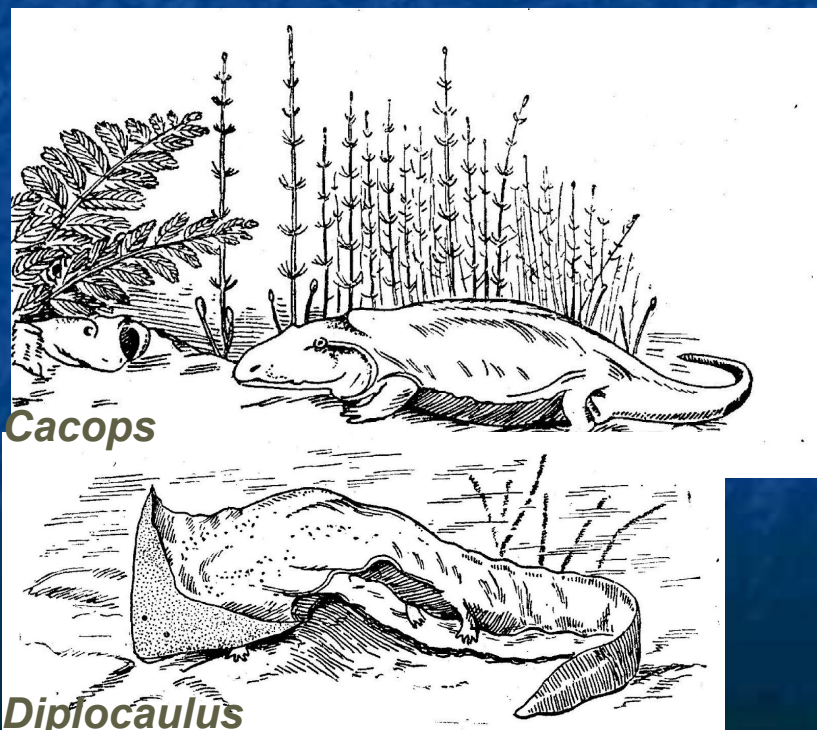
От ихтиостегов произошли более совершенные **Стегоцефалы** (панцирноголовые).

В начале Карбона у стегоцефалов выделилось несколько ветвей:

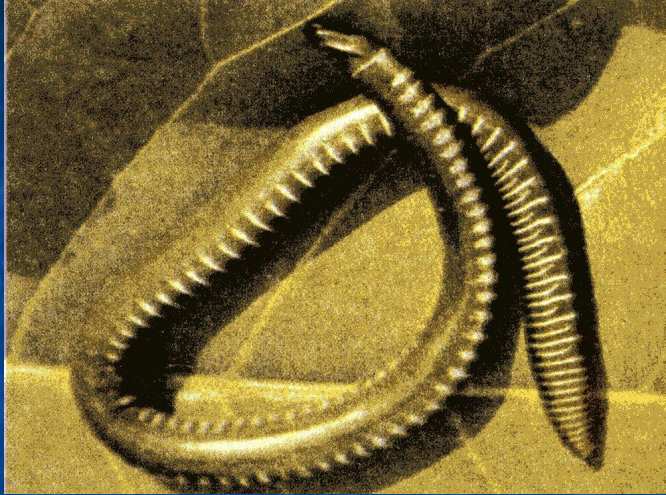
**1. Labyrinthodontia** наиболее разнообразная группа амфибий, вымершая в конце триаса, не оставив потомков;

**2. Proanura, Euanura** внешне близкие к лабиринтодонтам формы, жившие с конца карбона до середины перми, вероятные предки бесхвостых амфибий;

**3. Lepospondyli** мелкие, приспособленные к жизни в воде формы, вымерли к середине перми, вероятные предки безногих (червяги) и хвостатых (тритоны, саламандры) амфибий.



# Класс Земноводные (*Amphibia*)

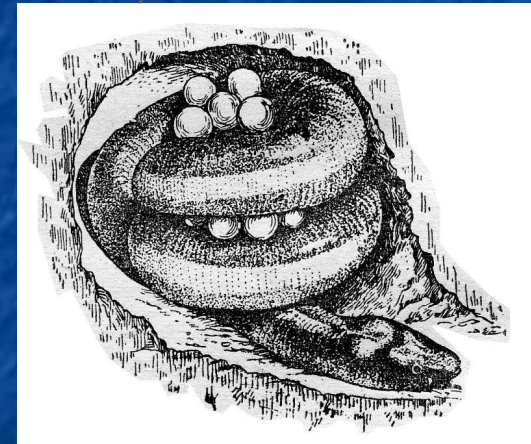


## 1. Отряд Безногие (*Apoda*)

### Семейство Червяги (*Coeceliidae*)

Включает ~ 60 видов, распространенных преимущественно в Южной Америке, отчасти в тропической Африке, на юге Азии. Наиболее примитивная группа амфибий, приспособленная к подземному, роющему образу жизни:

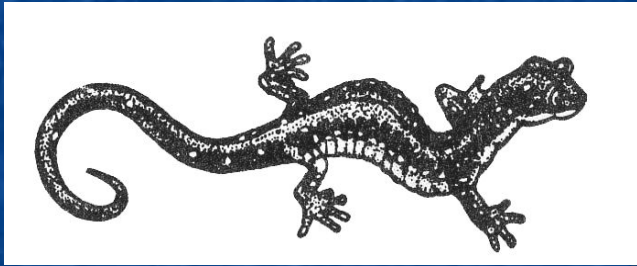
1. Тело червеобразное с кольцевыми перетяжками, лишено ног;
2. Глаза рудиментарны, прикрыты кожей;
3. Нет барабанной перепонки;
4. Основные органы чувств – обоняние и осязание;
5. Левое легкое редуцировано;
6. Имеются истинные ребра;
7. Позвонки амфицельные (двойко вогнутые), рыбьего типа;
8. Есть копулятивный орган для внутреннего оплодотворения;
9. Многие виды живородящи.



*Самка Цейлонского  
рыбозмея с кладкой  
в норе*

# Класс Земноводные (*Amphibia*)

## 2. Отряд Хвостатые (*Caudata*) ~ 280 видов, 53 рода, 8 семейств, 4 подотряда



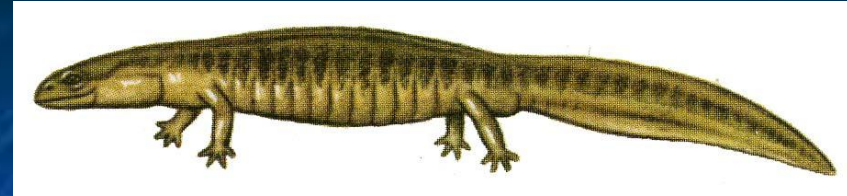
Распространены в умеренном поясе северного полушария. В южном полушарии лишь несколько видов встречаются в Южной Америке.

### Общая характеристика:

- Удлиненное, вальковатое тело с соразмерно развитыми головой, туловищем, хвостом;
- Хвост в сечении округлый или сжатый с боков, иногда с кожистой оторочкой;
- Конечности у большинства видов хорошо развиты, одинаковой длины;
- Дышат преимущественно кожей, а также легкими либо наружными жабрами;
- Нет барабанной полости и перепонки;
- У многих сохраняется боковая линия;
- Оплодотворение у большинства внутренне, размножение откладыванием икры, реже яйцеживорождение или живорождение.

# Класс Земноводные (*Amphibia*)

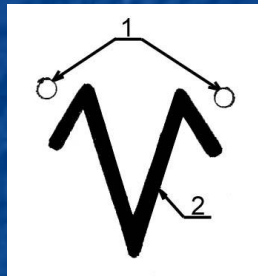
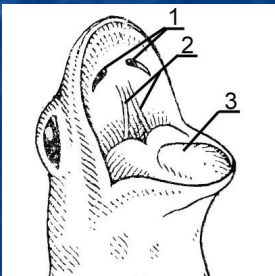
## 2. Отряд Хвостатые (*Caudata*)



1) Семейство Углозубые (*Hynobiidae*). ~ 30 видов объединены в 5 родов, из них в фауне нашей страны встречаются представители 3-х родов: Углозубы (*Hynobius*), Лягушкозубы (*Ranodon*), Дальневосточные тритоны (*Onychodactylus*).

Систематический признак углозубых – нёбные зубы изогнуты под углом к центральной оси тела.

Углозубые - наиболее примитивные современные хвостатые. Обитают в таёжной полосе Азии. Типичный представитель – Сибирский углозуб (*Hynobius keyserlingi*).



*I* – ротовая полость тритона; *II* – схема расположения нёбных зубов сибирского углозуба: 1 – внутренние ноздри (хоаны), 2 – ряды нёбных зубов; 3 – язык.



# Класс Земноводные (*Amphibia*)

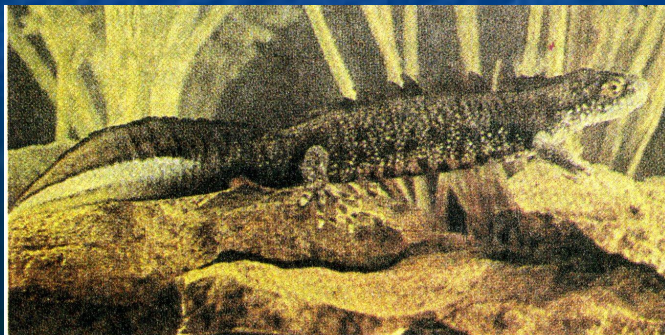
## 2. Отряд Хвостатые (*Caudata*)

2) Семейство Саламандровые (*Salamandridae*). ~ 42 видов объединены в 15 родов, из них в фауне нашей страны встречаются представители 3 родов: **Тритоны (*Triturus*)**, **Длиннохвостые саламандры (*Mertensiella*)**, **Саламандры (*Salamandra*)**.

### Род Тритоны (*Triturus*)

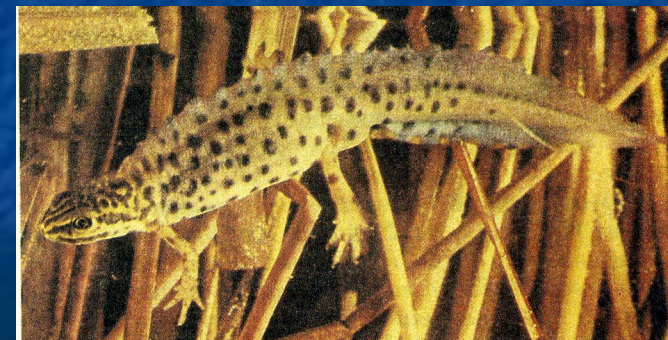
- Хвост сжат с боков, имеет кожистую оторочку сверху и снизу;
- У самцов большинства видов в брачном наряде есть спинной гребень.
- На территории СНГ встречаются 5 видов, из которых наиболее многочисленны 2 вида.

**Тритон гребенчатый**  
**(*Triturus cristatus*)** ←



Крупнозернистая кожа;  
Зубчатый, прерывистый гребень

Мелкозернистая кожа;  
Фестончатый,  
непрерывный гребень;  
Темные полосы на  
голове. →



**Тритон обыкновенный**  
**(*Triturus vulgaris*)**

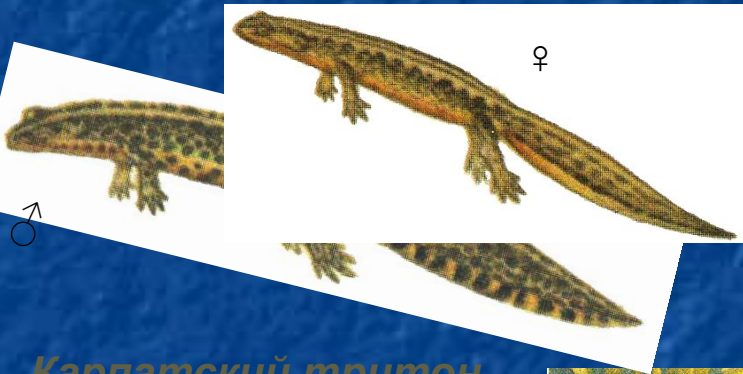


# Класс Земноводные (*Amphibia*)

## 2. Отряд Хвостатые (*Caudata*)

### 2) Семейство Саламандровые (*Salamandridae*)

#### Род Тритоны (*Triturus*)



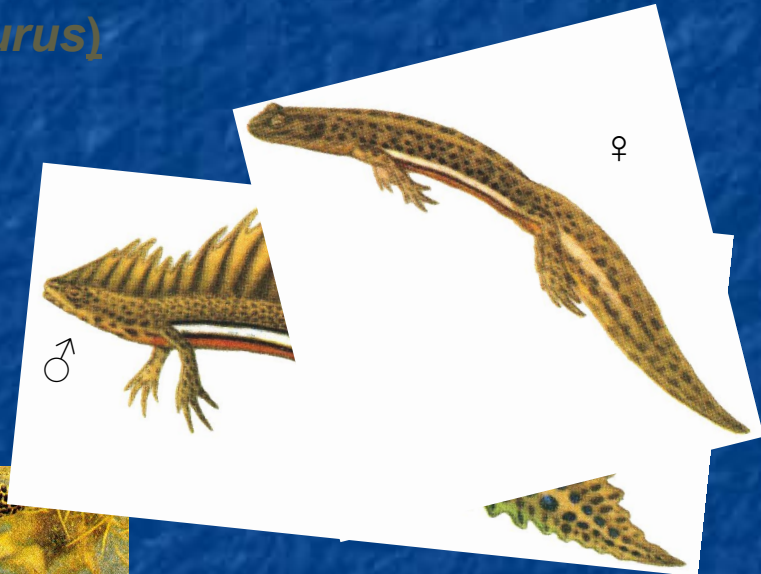
*Карпатский тритон*  
(*Triturus montandoni*)

гребень самцов в  
брачном наряде очень  
низкий



*Альпийский тритон*  
(*Triturus alpestris*)

самый красивый из  
наших тритонов



*Малоазиатский тритон*  
(*Triturus vittatus*)

Занесен в Красную книгу  
России

# Класс Земноводные (*Amphibia*)

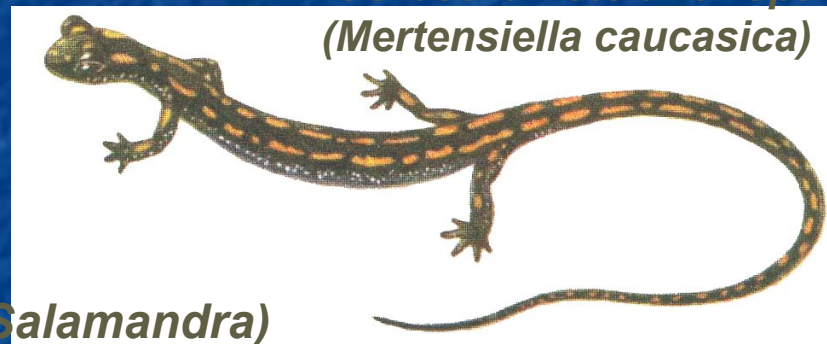
## 2. Отряд Хвостатые (*Caudata*)

### 2) Семейство Саламандровые (*Salamandridae*)

#### Род Длиннохвостые саламандры (*Mertensiella*)

Хвост цилиндрический, длинный, без кожистой плавательной оторочки; У самцов нет спинного гребня; Сильно развиты околоушные железы. Известны 2 вида. На территории СНГ встречается 1 вид.

Кавказская саламандра  
(*Mertensiella caucasica*)



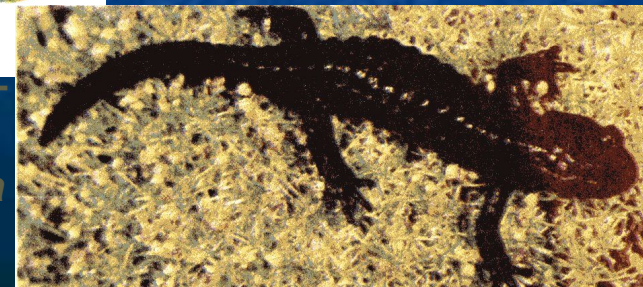
#### Род Саламандры (*Salamandra*)

Плотное телосложение; Хвост округлый, относительно короткий; Известны 2 вида

Альпийская саламандра  
(*Salamandra atra*)



Пятнистая саламандра –  
испанская  
краснопятнистая форма



Пятнистая саламандра  
(*Salamandra salamandra*)



# Класс Земноводные (*Amphibia*)

## 2. Отряд Хвостатые (*Caudata*)

### 2) Семейство Саламандровые (*Salamandridae*)

#### Род Скрытожаберники

3 вида самых крупных земноводных: японская (ханзаки) и китайская (хай-ю) исполинские саламандры и североамериканский (аллеганский) скрытожаберник (ильный черт).

Тело сплющено с боков (длиной до 1,5 м, весом до 10 кг); По бокам – кожные складки; голова уплощена; глаза сильно редуцированы. Заселяют проточные незамерзающие водоемы.

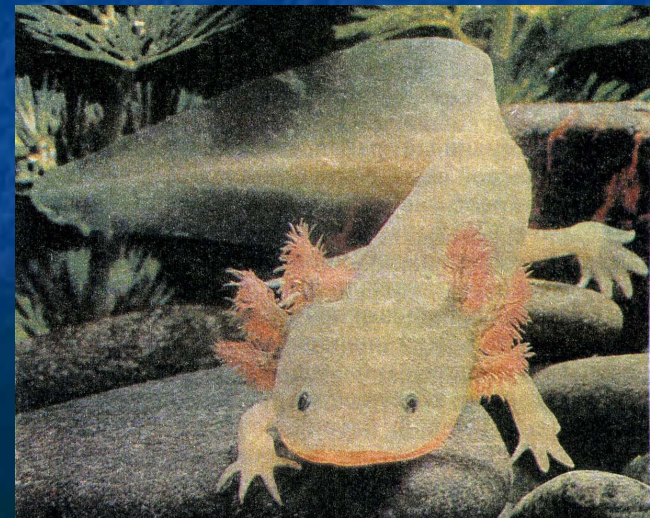


*Исполинская китайская саламандра (хай-ю)*

#### Род Амбистомовые

~ 30 видов американских саламандр, для которых типична неотения – размножение на личиночной стадии. Неотенические личинки амбистом – аксолотли.

*Аксолотль – личинка мексиканской саламандры*



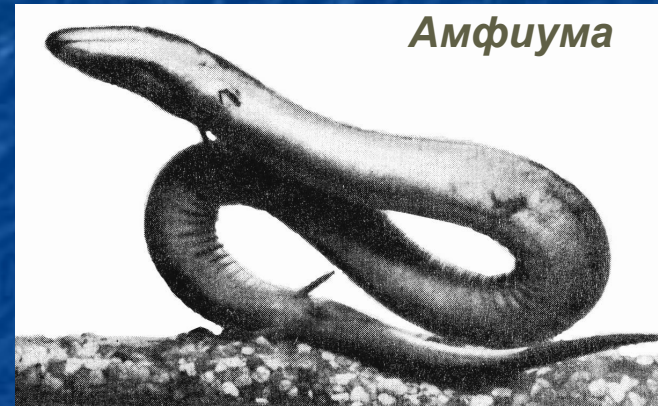
# Класс Земноводные (*Amphibia*)

## 2. Отряд Хвостатые (*Caudata*)

### 2) Семейство Саламандровые (*Salamandridae*)

#### Род Амфиумовые

3 вида амфибий с угреподобным телом длиной до 1 м; конечности сильно редуцированы, несут по 3 – 1 пальцу. Как и у червяг, самки высиживают яйца, обвившись вокруг кладки в сырой земляной норе. Обитают на юго-востоке США.



#### Род Протеи и Нектурусы

1 вид протеев – **Европейский протей** (ольм) обитатель пещер приморский областей Западной Югославии. **Нектурусы** (1 или 4-6 видов) заселяют пресные водоемы востока США и прилежащих районов Канады.



Длина тела 20-25 см (протей), до 42 см (нектурус); Конечности слабо развиты; По бокам головы – пучки жабр; У протей глаза редуцированы.



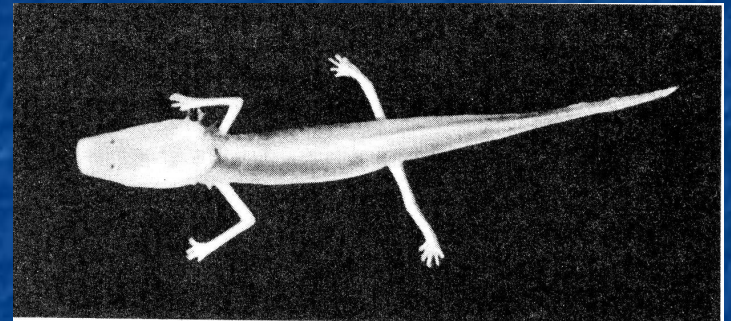
# Класс Земноводные (*Amphibia*)

## 2. Отряд Хвостатые (*Caudata*)

### 2) Семейство Саламандровые (*Salamandridae*)

#### Род Безлегочные саламандры

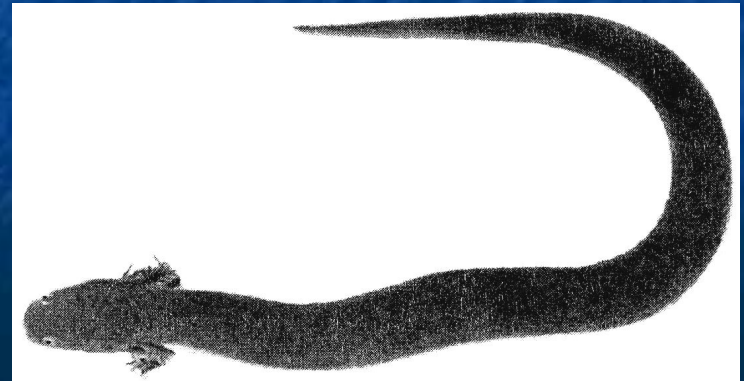
~ 180 видов, преимущественно в Северной и Центральной Америке, 2 в пещерах Европы (Приморские Альпы Италии, смежные территории Франции, островов Сардинии), 4 вида в Южной Америке (единственные, перешедшие экватор).



*Тифломольг – «колодезный тритон» из подземных вод Техаса*

#### Род Сиреновые

3 вида, обитают в пресных водах юго-востока США. Длина тела до 1м; Тело угревидное; По бокам головы – наружные жабры; задние конечности редуцированы полностью, передние – частично.



*Сирен*

# Класс Земноводные (*Amphibia*)

3. Отряд **Бесхвостые (*Anura*)** ~ 2000 видов, 256 родов, 16 семейств, 5 подотрядов (представители 4 встречаются на территории нашей страны)

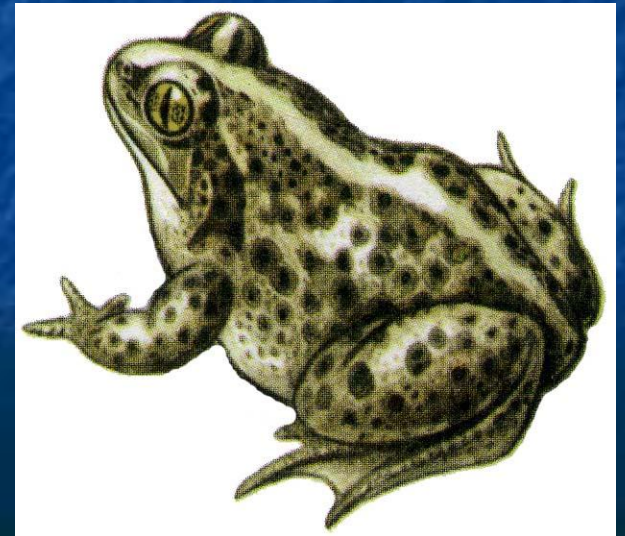


Вид со спины

Вид снизу

1) Подотряд **Опистоцельные (*Opistocoela*)**, семейство **Круглоязычные (*Discoglossidae*)**, род **Жерлянки (*Bombina*)**. В фауне нашей страны – 3 вида, из которых широко распространен вид **Краснобрюхая жерлянка (*Bombina bombina*)**.

2) Подотряд **Аномоцельные (*Anomocoela*)**, семейство **Чесночницы (*Pelodidae*)**, объединяет 2 рода и 3 вида. 1 род **Чесночницы (*Pelodates*)**. В фауне нашей страны – 2 вида, из которых широко распространен вид **Обыкновенная чесночница (*Pelodates fuscus*)**.



# Класс Земноводные (*Amphibia*)

## 3. Отряд Бесхвостые (*Anura*)

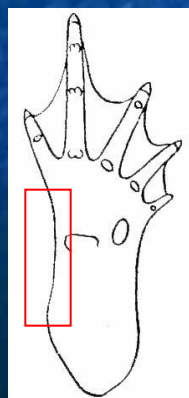
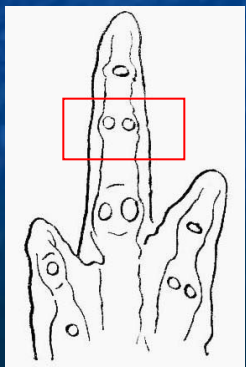
3) Подотряд **Процельные** (*Procoela*). 3 семейства. 1 семейство **Жабы** (*Bufo*), объединяет 7 подсемейств, 450 видов. В фауне нашей страны – 1 подсемейство, 1 род **Жабы** (*Bufo*), 4 вида, из которых обычны 2 вида.



Серая жаба  
(*Bufo bufo*)

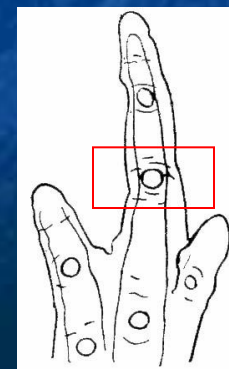


Зеленая жаба  
(*Bufo viridis*)



Голова  
лягушки

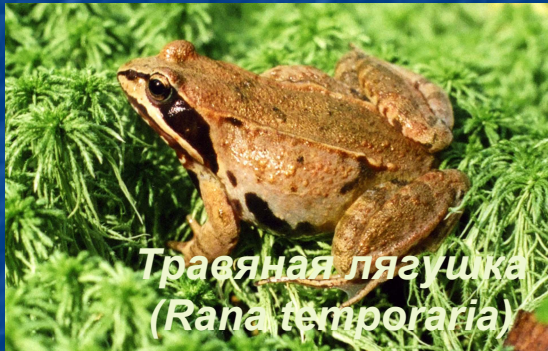
Голова  
жабы



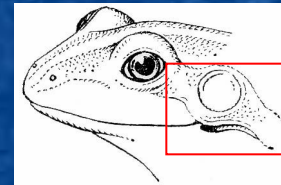
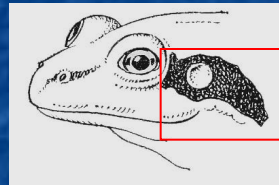
# Класс Земноводные (*Amphibia*)

## 3. Отряд Бесхвостые (*Anura*)

4) Подотряд Диплaziоцельные (*Diplasiocoela*), 3 семейства. 1 семейство **Лягушки (*Ranidae*)**, объединяет 6 подсемейств, 42 рода, 400 видов. В фауне нашей страны – 1 род **Лягушки (*Rana*)**, 10 видов, из которых обычны 4 вида: лягушки **Остромордая (*R. arvalis*)**, **Травяная (*R. temporaria*)**, **Прудовая (*R. lessonae*)**, **Озерная (*R. ridibunda*)**.



Травяная лягушка  
(*Rana temporaria*)

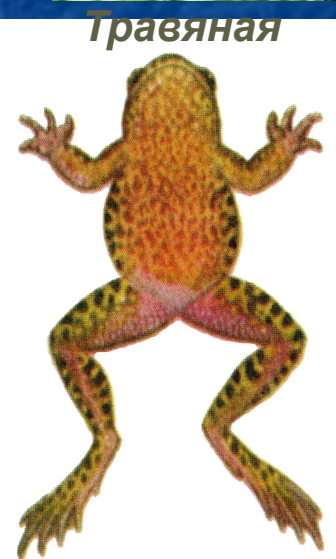


Голова бурой и зеленой лягушек

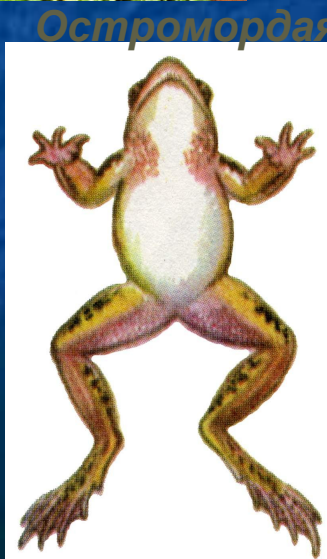


Прудовая лягушка  
(*Rana lessonae*)

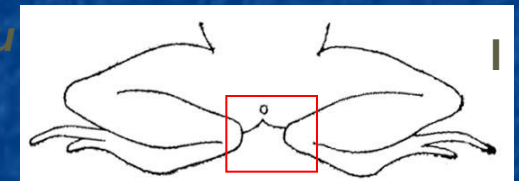
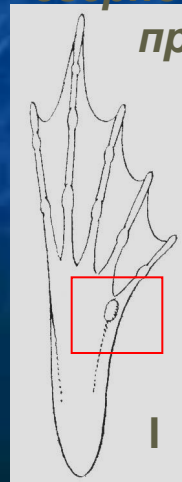
Внутренний пяточный бугор I – травяной и озерной, II – остромордой и прудовой лягушек



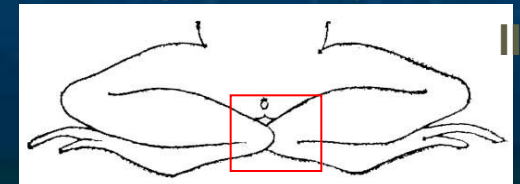
Травяная



Остромордая



Голеня I – остромордой и прудовой, II – травяной и озерной лягушек





**Безногие** земноводные (**червяги**) хорошо приспособлены к роющему образу жизни. Безногие обитают в Юго-Восточной Азии, Африке и Южной Америке некоторые из них достигают в длину 1 м. 160 видов разделены примерно на 6 семейств. Их червеобразное, лишённое конечностей тело разделено на многочисленные кольца, что делает их похожими на больших дождевых червей. Внутренние органы сильно вытянуты. Число позвонков может достигать 300. У червяг хорошо развито обоняние, а вот недоразвитые глаза скрыты под кожей, отсутствует и барабанная перепонка. В глубокой ямке за ноздрей находится осязательное щупальце.

Оплодотворение внутреннее. Безногие откладывают в земляных норах богатые желтком яйца; лишь некоторые живородящи. Метаморфоз завершается в воде или уже в яйце.



Безногие. Слева направо: цейлонский рыбозмей, западный дермофис, тифлонектес.

**Хвостатые** – другой отряд земноводных. Все они имеют вытянутое тело, переходящее в длинный хвост. Длина тела от 15 см до 1,5 м (японская исполинская саламандра). Конечности короткие и слабые; у сиренов задние ноги отсутствуют. Хвостатые плавают, прижав ноги к телу и совершая боковые движения хвостом. Дыхание через кожу, слизистую рта и лёгкие; у некоторых лёгкие отсутствуют.



В период размножения на многих хвостатых амфибиях появляется брачный наряд. У большинства хвостатых оплодотворение внутреннее. Самка откладывает до нескольких сотен яиц в воду, углубления почвы, гниющие листья или пни. У некоторых хвостатых во взрослом состоянии сохраняются жабры и органы боковой линии. Хвостатые способны к регенерации утраченных частей тела.

Хвостатые питаются различными беспозвоночными, икрой рыб и других амфибий, мелкими позвоночными животными. 9 семейств (около 360 видов) обитают преимущественно в Северном полушарии, за экватором можно встретить только очень немногие формы. Некоторые хвостатые (например, огненная саламандра) выделяют токсин кожными железами.



Хвостатые. Верхний ряд, слева направо: скрытожаберниковые (аллеганский скрытожаберник, китайская исполинская саламандра), сиреневые (обыкновенный сирен). Нижний ряд – настоящие саламандры, слева направо: огненная саламандра, кавказская саламандра, обыкновенный тритон.

Хвостатые. Верхний ряд, слева направо: протеи (европейский протей), амбистомовые (тигровая амбистома, мраморная амбистома). Нижний ряд, слева направо: амфиумовые (амфиума), безлёгочные саламандры (пещерная саламандра), углозубые (сибирский углозуб).



Последний и наиболее высокоразвитый отряд современных земноводных – **бесхвостые**. Эти животные имеют короткое широкое тело и две пары сильных конечностей, хорошо приспособленных к прыганию. Плавают бесхвостые при помощи задних ног; передние ноги прижаты к телу. Хвост исчезает после метаморфоза. Максимальных размеров среди бесхвостых достигает лягушка-голиаф – до 30 см.



Известно более 20 современных семейств и около 3500 видов бесхвостых земноводных. Они обитают преимущественно во влажных местах на земле, деревьях и в воде, во всех частях света, кроме Антарктиды.



Бесхвостые. Верхний ряд, слева направо: лиопельма, круглоязычные (краснобрюхая жерлянка), пипы (суринамская пипа, гладкая шпорцевая лягушка). Нижний ряд – жабы, слева направо: обыкновенная жаба, зелёная жаба, украшенная рогатая жаба, глазчатый свистун.



Бесхвостые: короткоголовые лягушки. Верхний ряд, слева направо: огненный ателопус, пятнистый ателопус, лягушка-арлекин, золотой ателопус. Нижний ряд, слева направо: синий древолаз, пятнистый древолаз, двуцветный листолаз, ринодерма Дарвина.



Бесхвостые. Верхний ряд, слева направо: квакши (обыкновенная квакша, двуцветная филломедуза), чесночницевые (обыкновенная чесночница, пятнистая крестовка). Нижний ряд, слева направо: узкоротые лягушки (собакоголовый узкорот), веслоногие лягушки (лишаистый веслоног, чернолапая летающая лягушка), настоящие лягушки (лягушка-голиаф).





Бесхвостые: настоящие лягушки. Слева направо: озёрная лягушка, травяная лягушка, остромордая лягушка, карликовая шпорцевая лягушка.