

**Класс**  
***Земноводные***

# КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ

## ПРЕДСТАВИТЕЛИ ТРЕХ ОТРЯДОВ ЗЕМНОВОДНЫХ

Земноводные — это в большинстве своем четвероногие холоднокровные позвоночные животные, имеющие стадию водной личинки, а во взрослом состоянии связанные как с водой, так и с наземной средой. Личинка дышит с помощью жабр и кожи, а взрослое животное — с помощью легких и голой, постоянно увлажняемой кожи.

### Отряд ХВОСТАТЫЕ

#### Отряд БЕСХВОСТЫЕ

Зеленая лягушка

Серая жаба

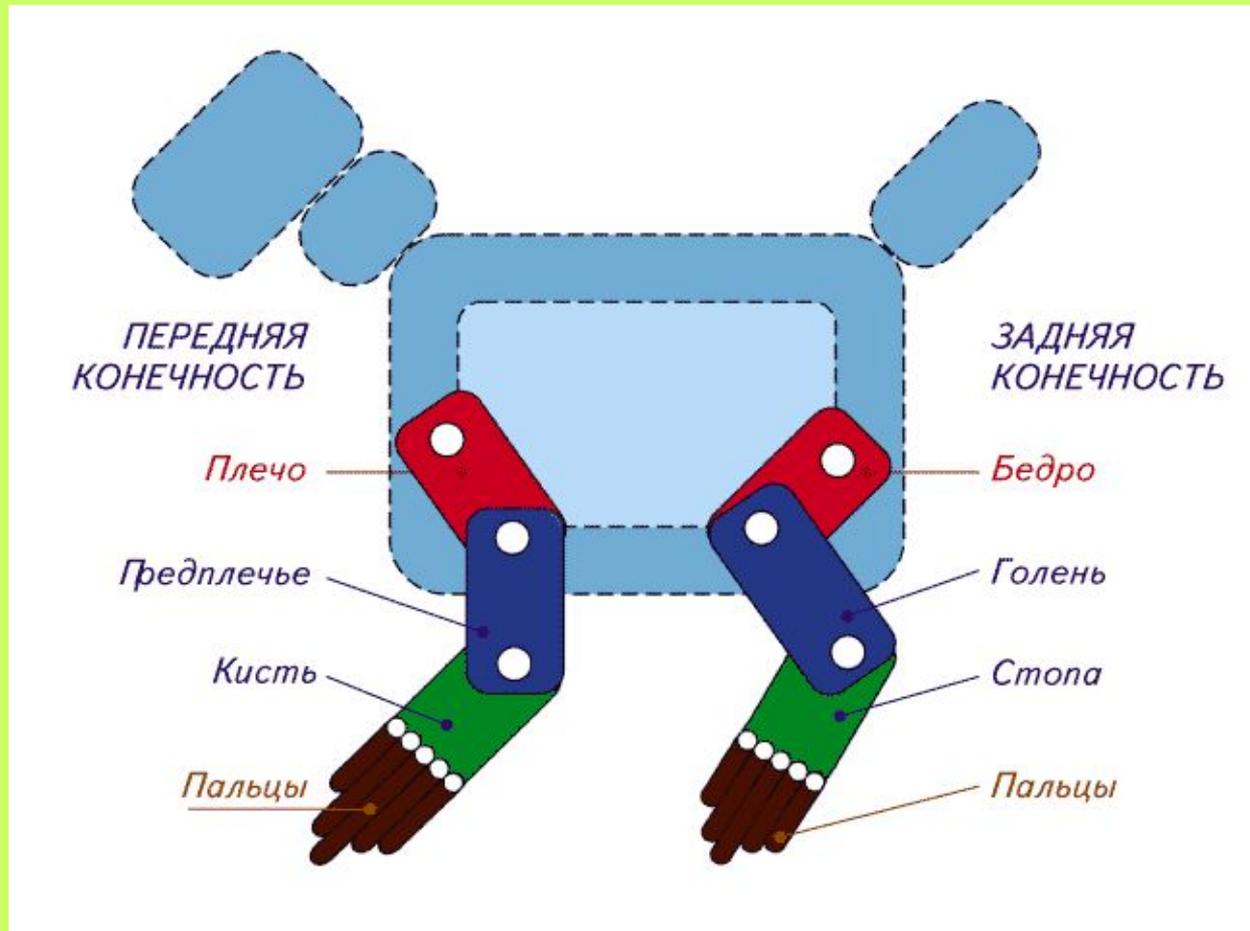
Гребенчатый тритон

Сибирский углозуб



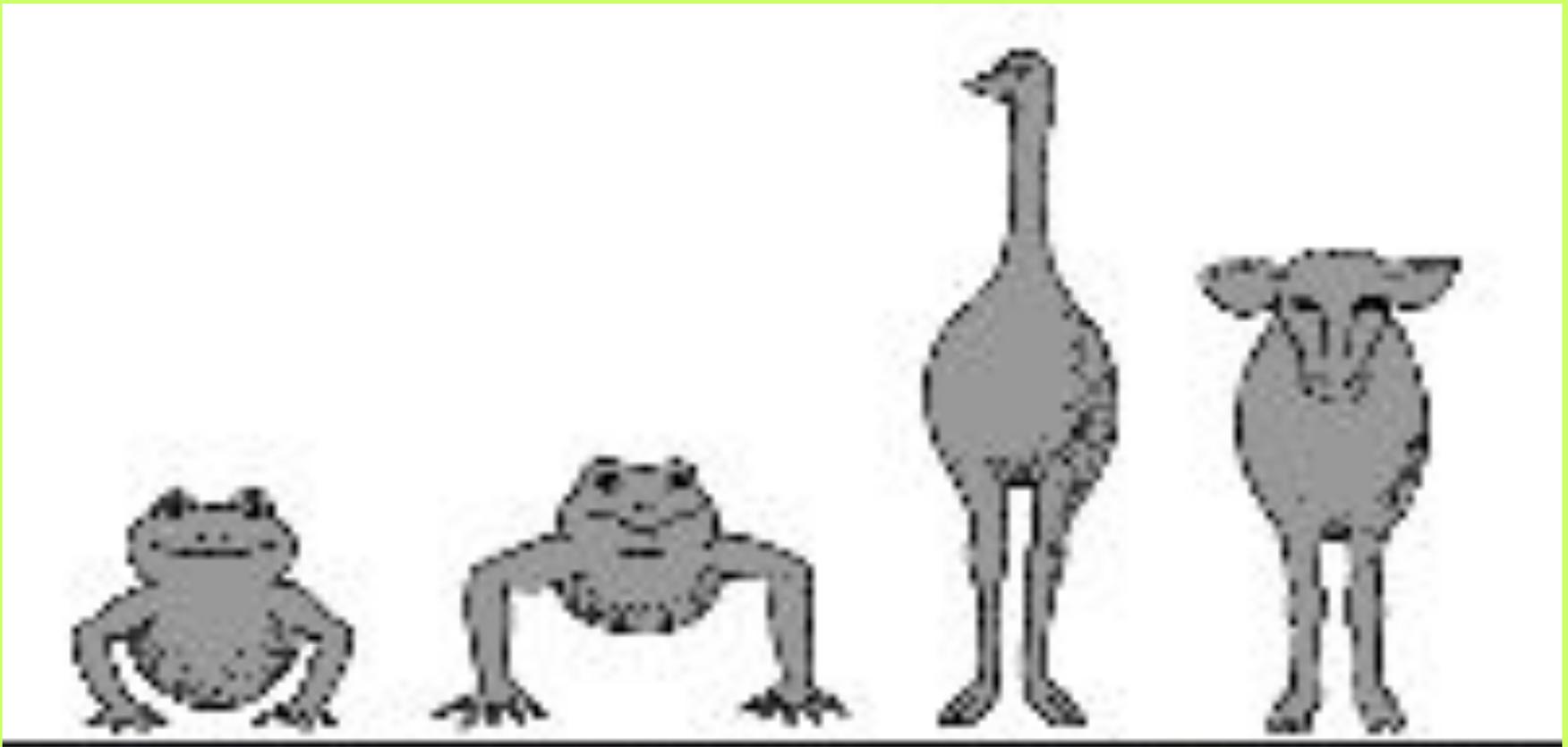


# Отделы передних и задних конечностей позвоночных



У всех позвоночных (за исключением рыб и безногих) одинаковый план строения конечностей, основанный на системе рычагов, которые прикрепляются к позвоночнику с помощью плечевого и тазового поясов.

У земноводных конечности упираются в землю по бокам тела; у пресмыкающихся — тоже, но тело более приподнято. Лишь у птиц и млекопитающих конечности подпирают тело снизу.





Из-за такого прикрепления конечностей земноводные по суше не ходят, а ползают, поочередно сгибая и разгибая конечности и отталкиваясь ими от земли



Пятнистая веслоногая лягушка лазает по стеблям. Веслоногие лягушки при прыжке могут планировать в воздухе на растопыренных между пальцами перепонках, пролетая до 10 –15 м.

Живущие на деревьях лягушки хорошо лазают, обхватывая стебли длинными гибкими пальцами с липкими дисками на концах. Они перепрыгивают с ветки на ветку, приликая к ним дисками и липким брюхом.



Лягушки, как и другие бесхвостые земноводные, могут прыгать.

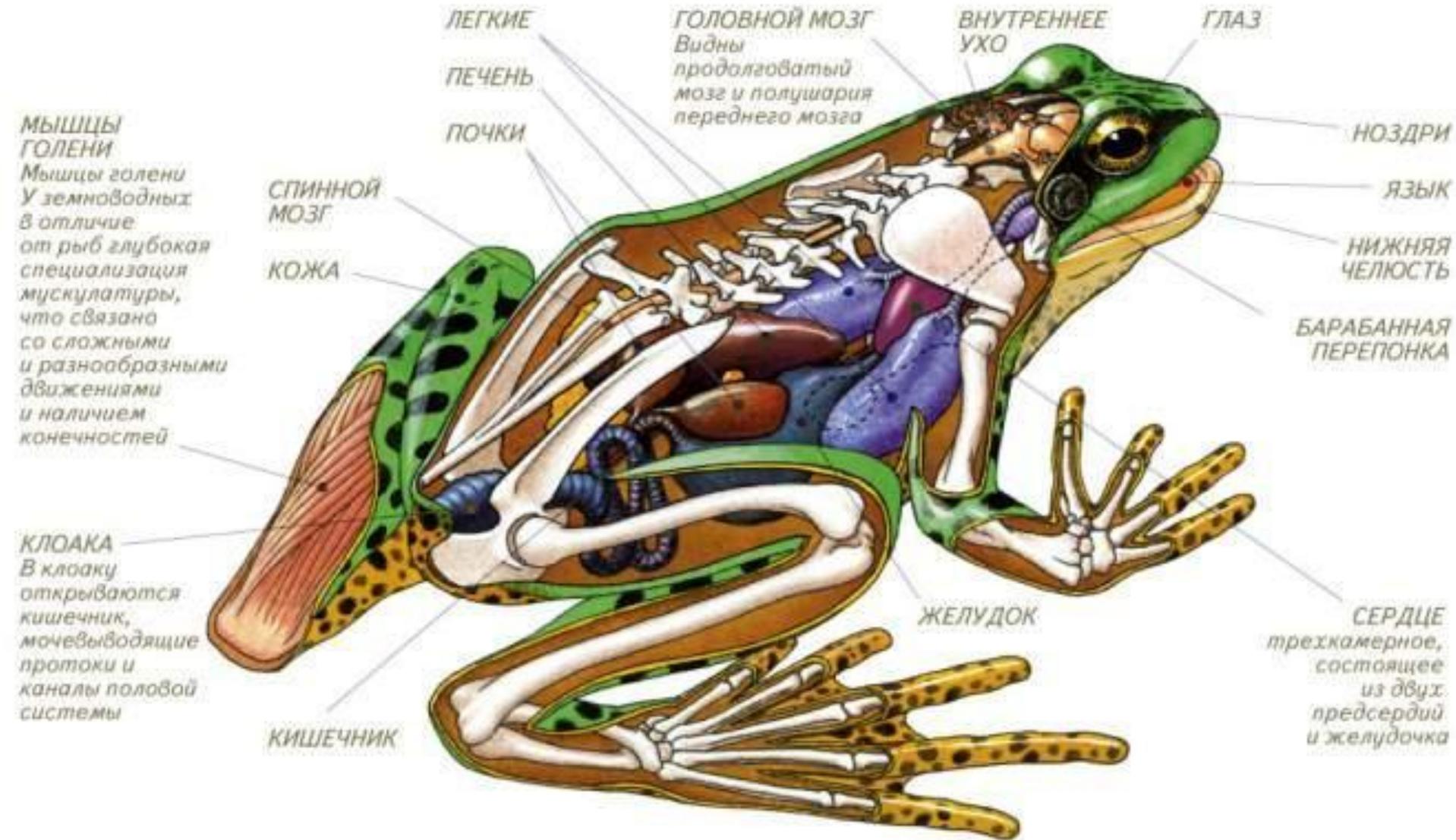
Прыгая, лягушка одновременно отталкивается от земли обеими длинными задними конечностями, последовательно разгибая их в каждом суставе.

# Шпорцевая лягушка

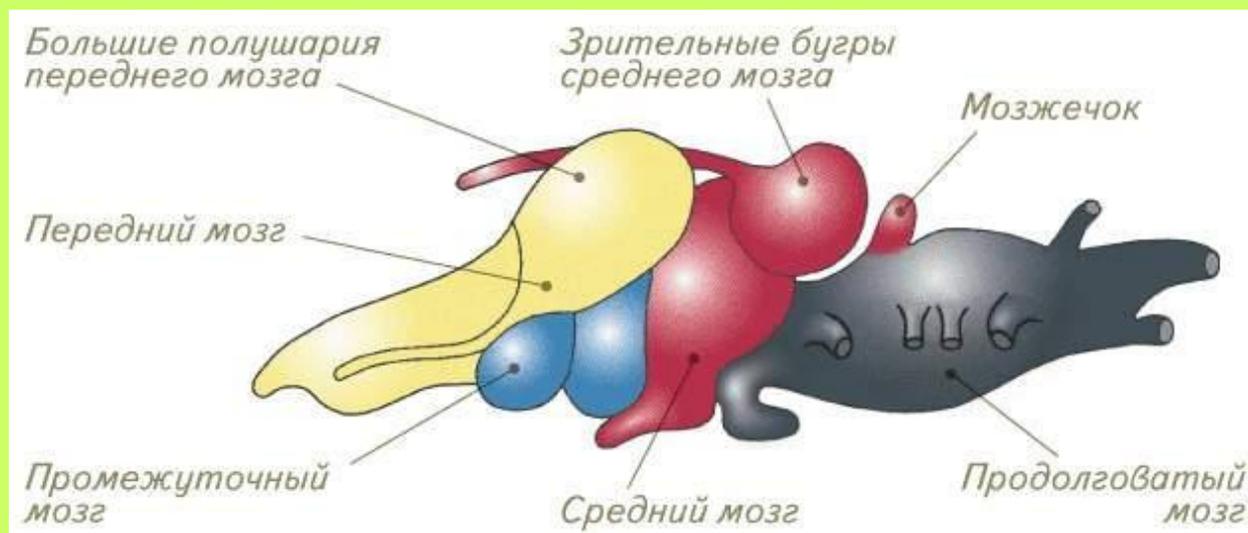


Бесхвостые плавают «брассом»,  
одновременно отталкиваясь от воды  
задними конечностями с перепонками  
между пальцами.

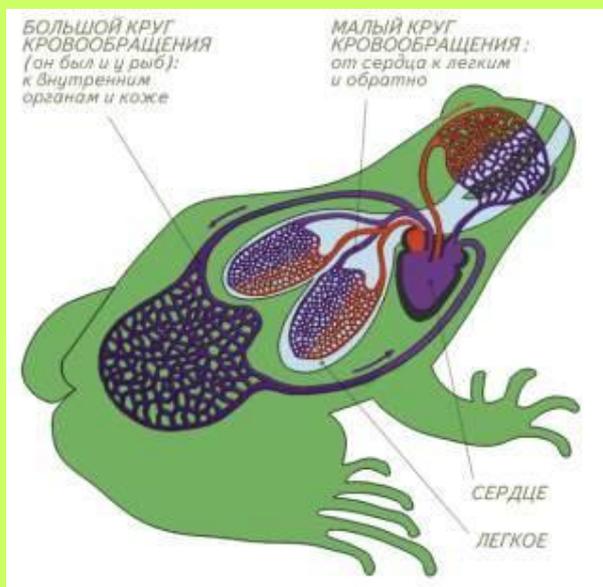
# ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ЛЯГУШКИ



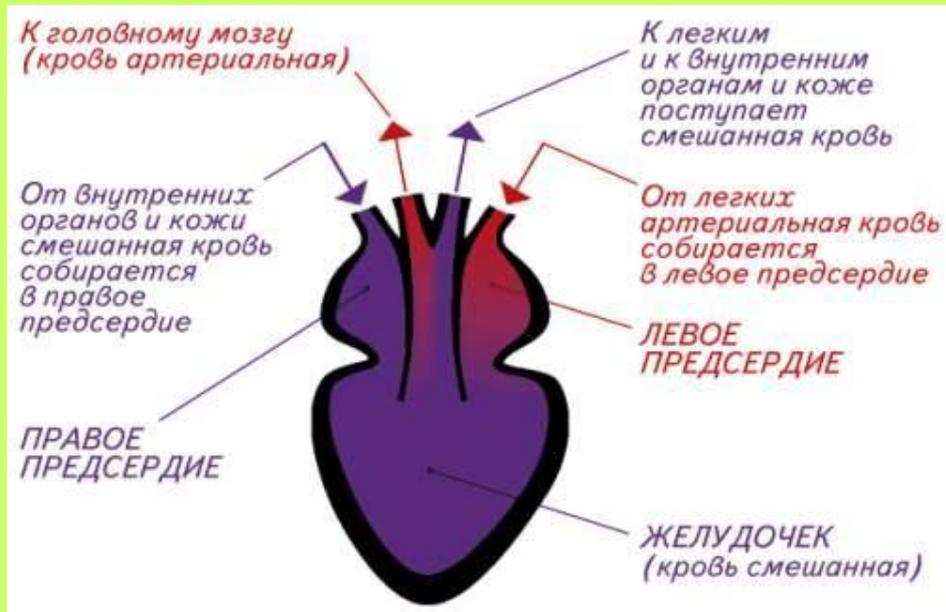
# СХЕМА СТРОЕНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ЗЕМНОВОДНЫХ



## КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА ЛЯГУШКИ

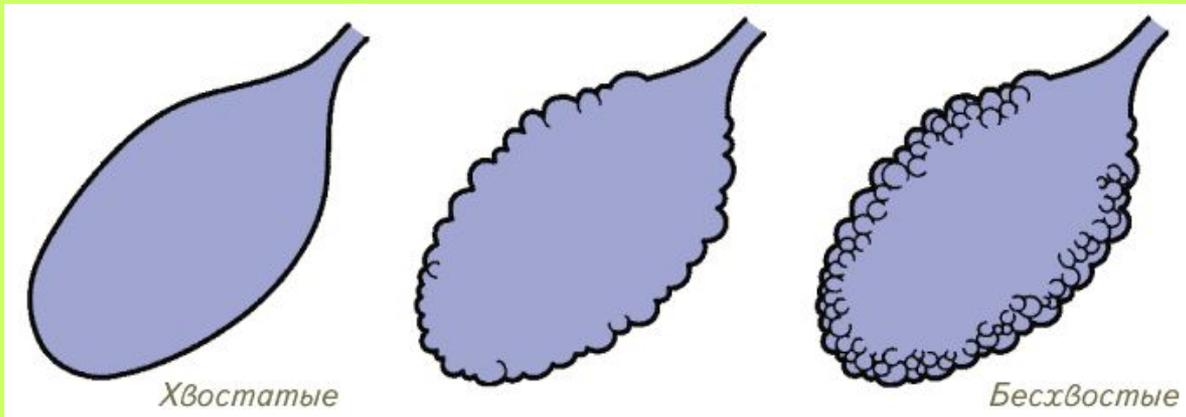


## Схема строения сердца земноводных.



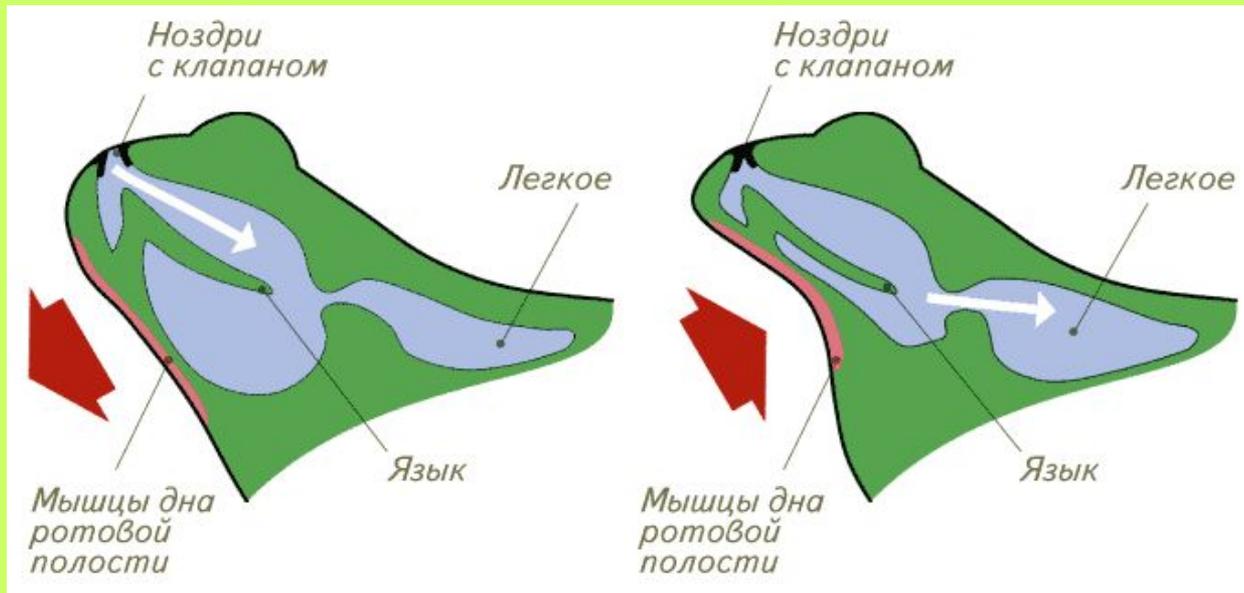
Два круга кровообращения и трехкамерное сердце. Из-за разного участия кожного дыхания соотношение в нем артериальной и венозной крови может меняться.

## СХЕМА СТРОЕНИЯ ЛЕГКИХ У ЗЕМНОВОДНЫХ



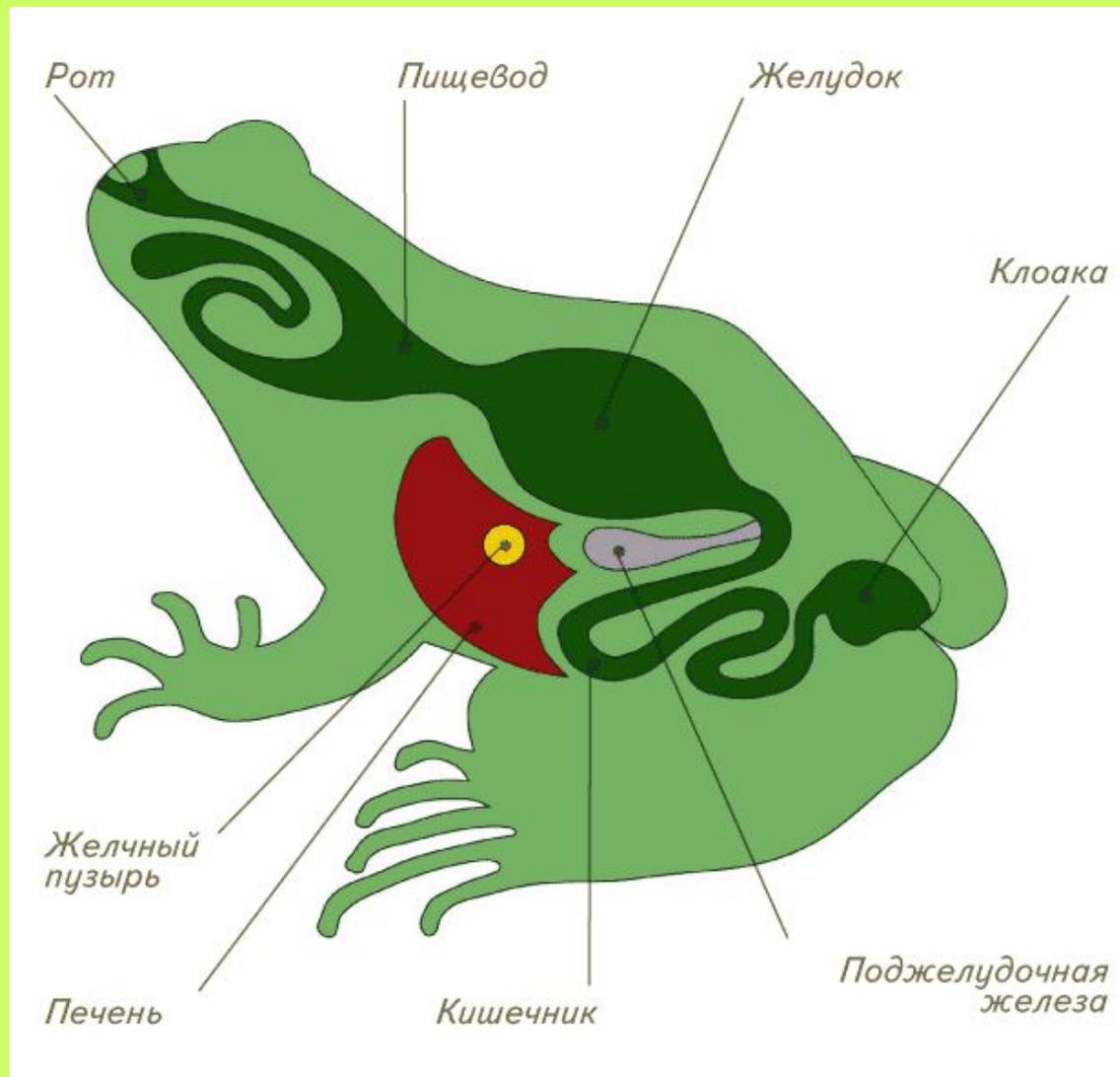
Усложнение внутренней структуры легкого увеличивает поверхность контакта с воздухом, что хорошо, но оно способствует и застою воздуха в легком, что при пассивном выдохе, свойственном земноводным, плохо.

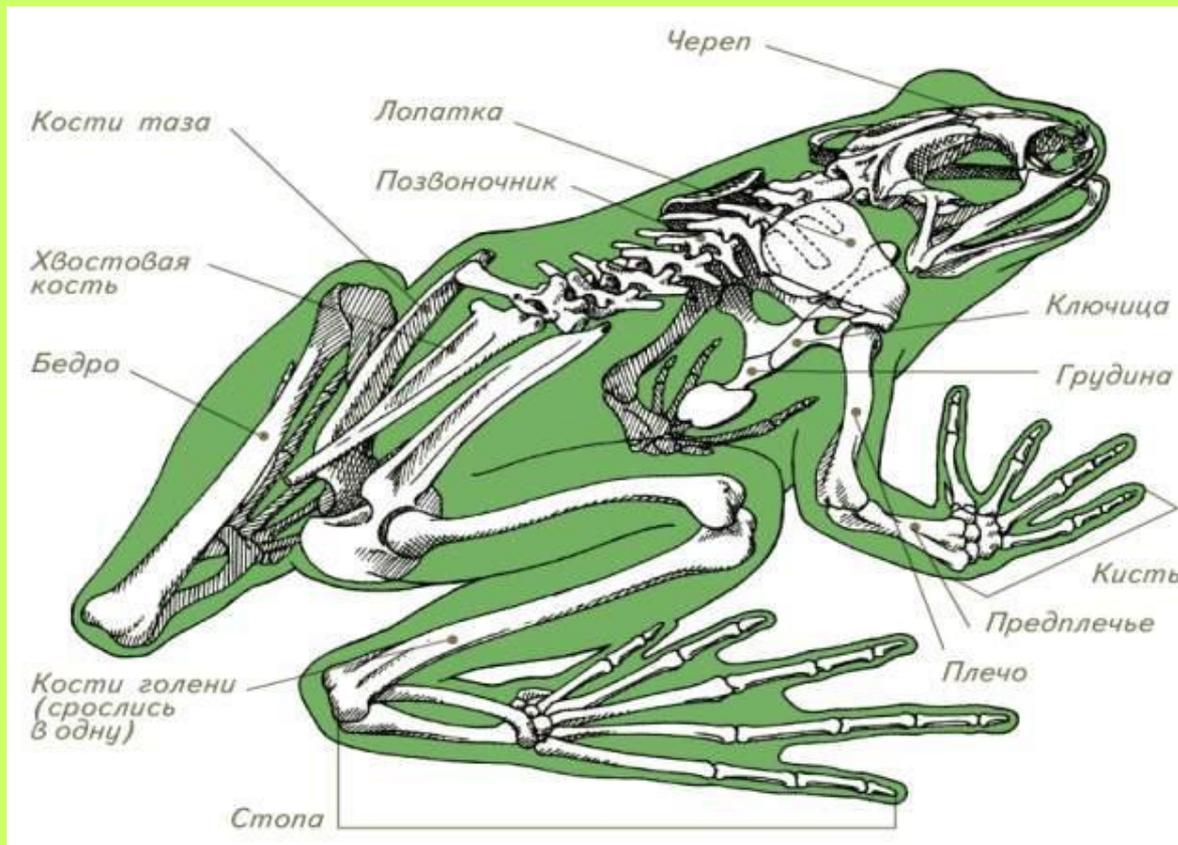
## СИСТЕМА ДЫХАНИЯ ЛЕГКИМИ И МЕХАНИЗМ ВДОХА



Вдох начинается с того, что лягушка, закрыв рот и открыв клапаны в ноздрях, опускает усилием мышц дно ротовой полости. Воздух засасывается в ротовую полость. Затем лягушка запирает клапаны в ноздрях и усилием мышц поднимает дно ротовой полости. Сдавливаемый воздух проходит в легкие и раздувает их. Выдох (не нарисован) происходит через открытые ноздри или рот пассивно, точно так, как выходит воздух из воздушного шарика, если его развязать.

# ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ЛЯГУШКИ

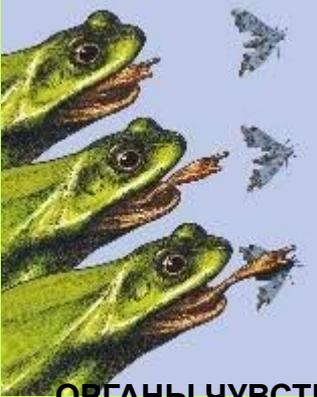




### Скелет лягушки.

У современных бесхвостых скелет простой и легкий. У древних земноводных стегоцефалов костей было больше. Череп сверху и с боков был одет в сплошной панцирь из костных чешуй, а позвонки в туловищном отделе имели ребра. На рисунке красным отмечены принципиально новые части скелета, которыми земноводные отличаются от рыб (шейный позвонок, кости таза и кости конечностей). В передней части туловища под ребрами виден брюшной щит. Строение скелета конечностей позвоночных

План скелета пятипалых конечностей у наземных позвоночных один и тот же и одинаков в передних и задних конечностях, хотя отделы и отдельные кости могут называться по-разному.



## ОРГАНЫ ЧУВСТВ И ПИЩЕВОЕ ПОВЕДЕНИЕ

Органы чувств и движение липкого языка при ловле насекомых

Глаза — орган зрения.

Ноздри — орган обоняния.

Язык и полость рта — орган вкуса.

Барабанная перепонка — орган слуха.

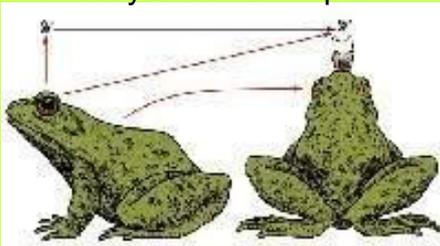
Орган равновесия — внутреннее ухо. Расположен в костях черепа.

Осязание — всей кожей.

Особенности зрения лягушки

Когда лягушка всматривается в окружающую обстановку, ее мозг не принимает повторяющиеся сигналы о каждой точке предмета, но усиливает изменяющиеся сигналы. Поэтому ползущее насекомое лягушка видит все отчетливее, а неподвижный субстрат — все слабее. Такая работа глаза и мозга позволяет лягушке преодолевать покровительственную окраску насекомых. Зато от лягушки легко уберечься, если сидеть неподвижно.

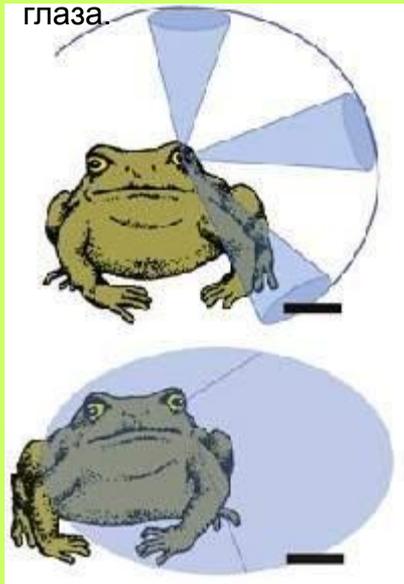
Как лягушка ловит пролетающую муху.



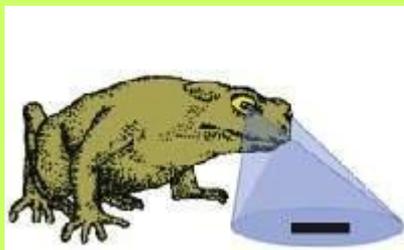
Оставаясь неподвижной, лягушка следит за мухой подвижными глазами, а ее мозг рассчитывает точку встречи и команды мышцам ног. Ноги залпом подбрасывают и разворачивают тело таким образом, чтобы точка встречи оказалась перед кончиком головы. В этот момент мозг вносит поправки и дает команду мышцам языка выброситься изо рта. Перехват летящей мухи происходит так быстро, что мы не успеваем рассмотреть движения лягушки.

Как жаба ловит ползущую по земле добычу.

Жаба заметила добычу в боковом поле зрения одного глаза.



Жаба поворачивается к добыче центром поля зрения этого глаза. Так глаз видит наиболее четко.



Затем она поворачивается и центром поля зрения второго глаза.



Используя бинокулярное зрение, жаба метко выстреливает в добычу липким языком.

## ПОКРОВЫ И ОКРАСКА

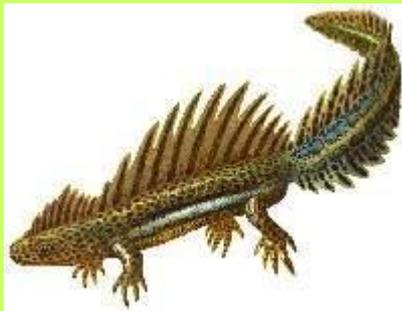
Окраска большинства земноводных — покровительственная, в том числе и разбивающая контуры тела.



Некоторые ядовитые лягушки, например поперечно-полосатый древолаз, окрашены предупреждающе.



Покровительственная окраска остромордой речницы делает ее незаметной на буром фоне.



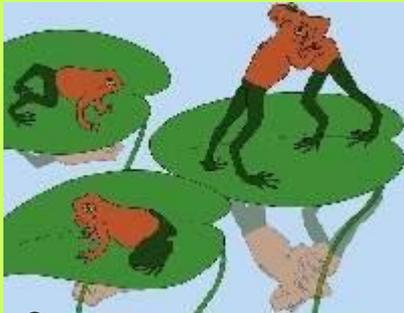
Некоторые земноводные приобретают яркую брачную раскраску на сезон размножения.

## ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ



*Обыкновенная квакша*

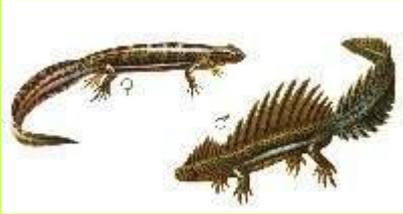
Во время пения у некоторых самцов раздувается горловой мешок. Он действует как резонатор, усиливая звук.



Самец древолаза изгоняет другого самца со своей территории.

## БРАЧНЫЕ РИТУАЛЫ

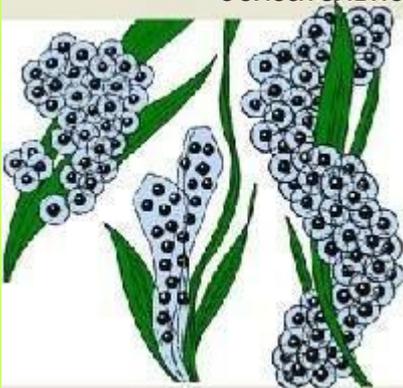
У многих земноводных размножению предшествуют брачные ритуалы, а самцы приобретают брачный наряд.



Самка малоазиатского тритона и самец в брачном наряде.

## РАЗМНОЖЕНИЕ И ЗАБОТА О ПОТОМСТВЕ

Если у рыб спаривание — редкое явление, то у земноводных оно обязательно.



Икра разных видов земноводных. Большинство земноводных не заботятся о дальнейшей судьбе оплодотворенных икринок. Но у некоторых выработались разные приемы заботы о потомстве, вплоть до живорождения.



Самец жабы-повитухи носит икру на бедрах.



Суринамская пипа вынашивает икру в ячейках кожи.



Квакша филломедуза строит для икры гнездо из листьев.



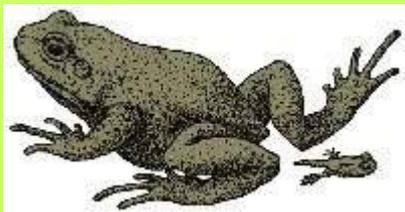
Самец листолаза  
переносит  
головастиков в воду.



Самка рыбозмея защищает  
икру в норе.

### Живорождение.

Самка африканской живородящей жабы вынашивает головастиков в яйцеводе, австралийская заботливая лягушка — в собственном желудке.



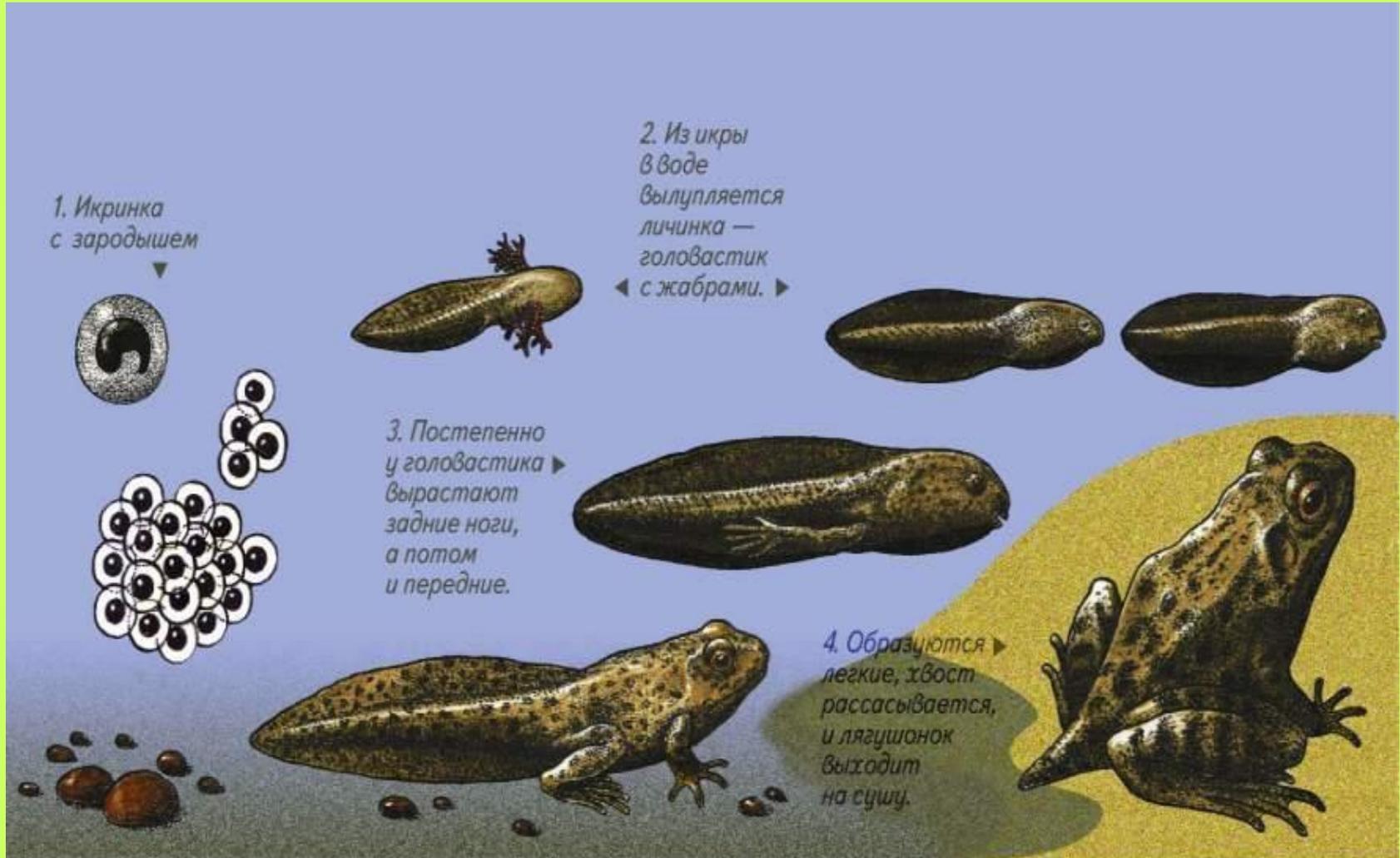
Живородящая  
жаба



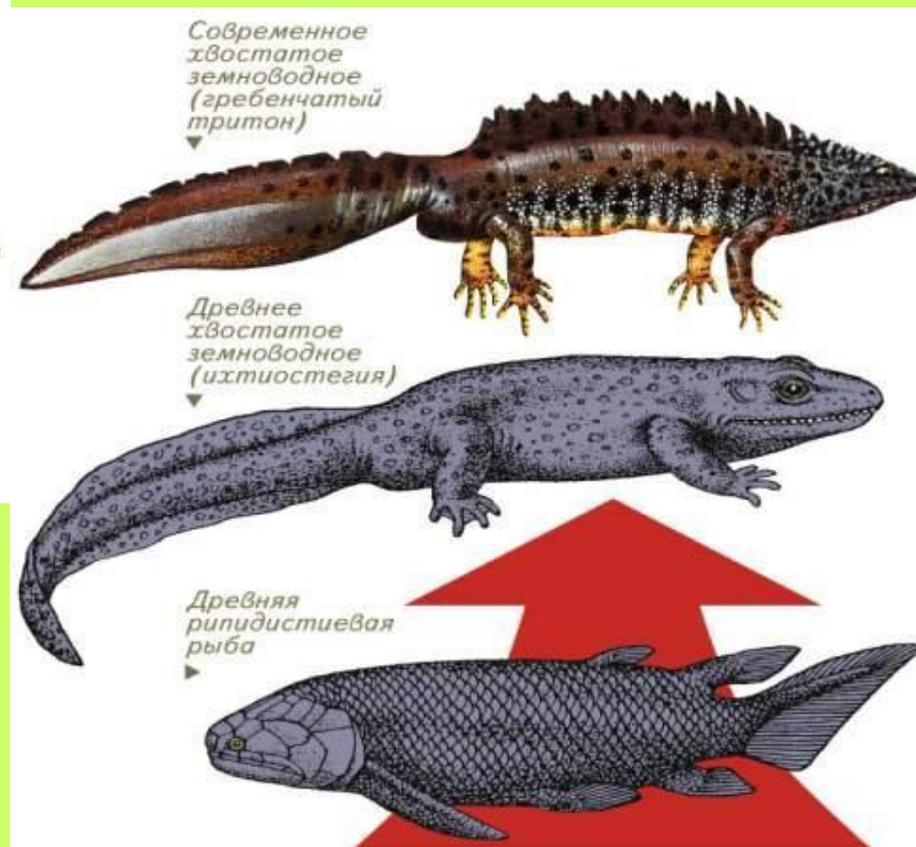
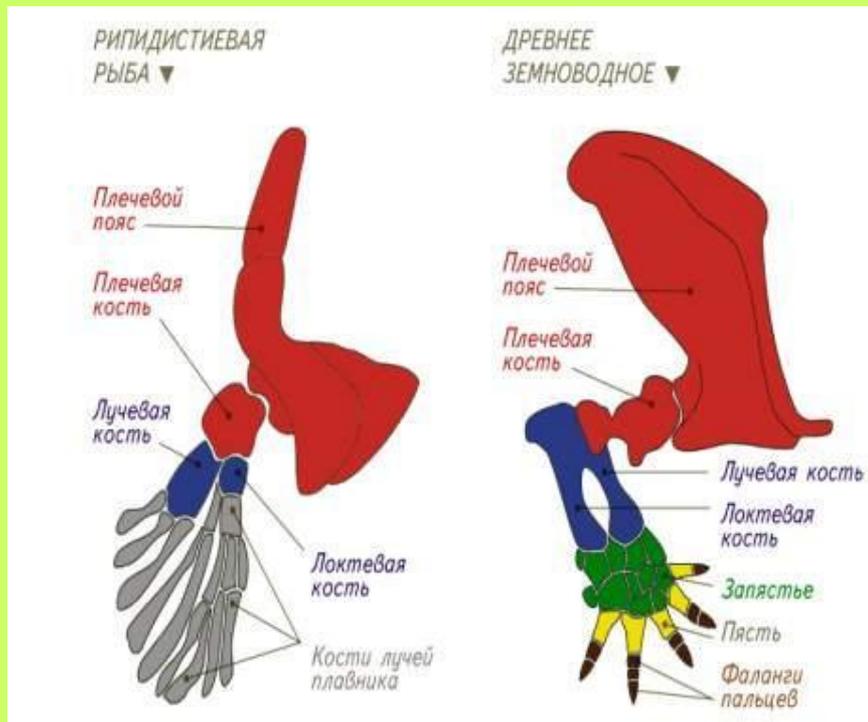
Заботливая  
лягушка

# РАЗВИТИЕ

Развитие лягушки происходит с превращением.

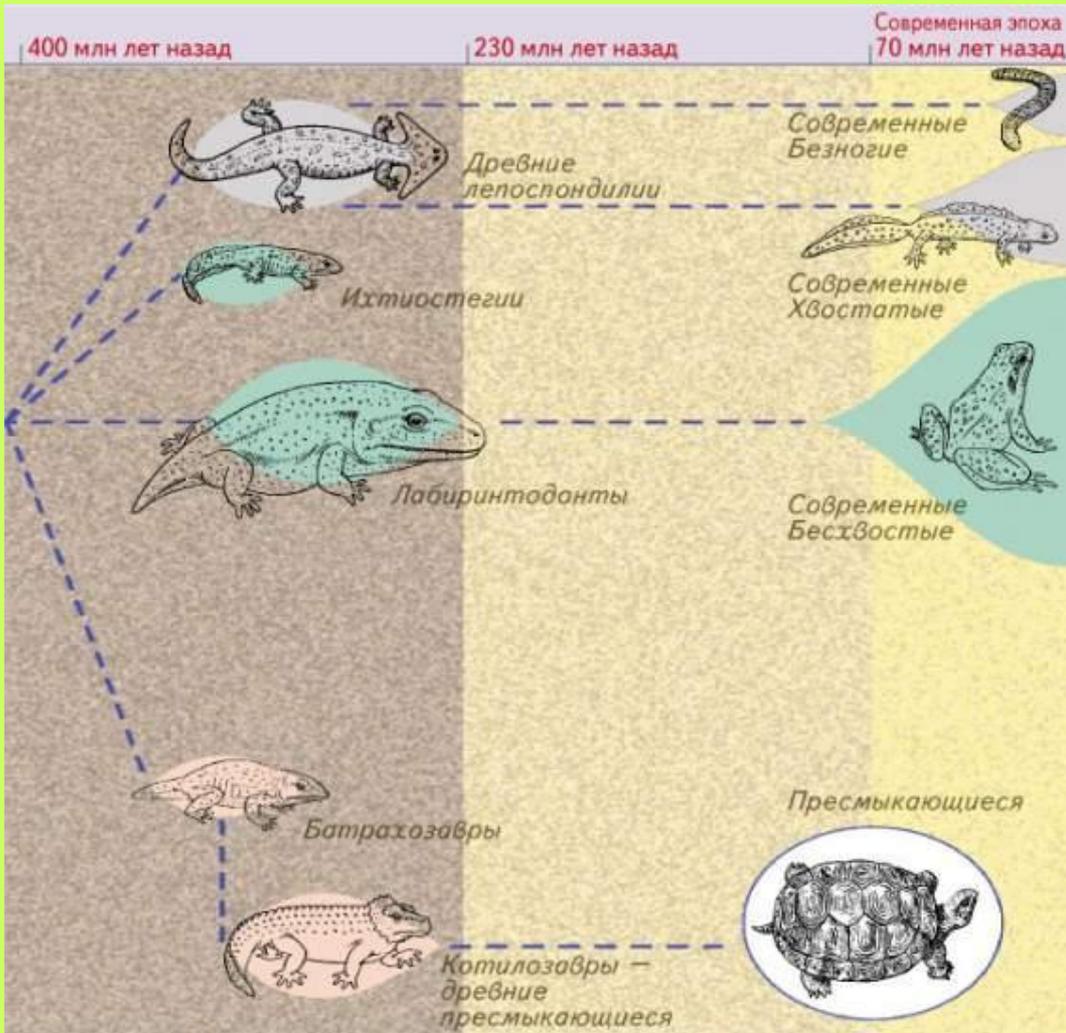


## ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЗЕМНОВОДНЫХ



У давно вымерших рипидистиевых рыб скелет конечности соответствовал плану строения конечности наземных позвоночных. Поэтому их считают той группой, от которой произошли земноводные.

Три этапа происхождения земноводных: рипидистиевая рыба, самое древнее ископаемое земноводное (ихтиостегия) и современное хвостатое земноводное.



Происхождение и эволюция земноводных (по данным палеонтологии)  
 Самые ранние земноводные ихтиостегии жили 370–350 млн лет назад и вымерли. Другая древняя длиннохвостая группа — лепоспондилии пережила расцвет около 300 млн лет назад и вымерла, но дала начало современным Безногим и Хвостатым. Третья древняя группа с укороченным хвостом (лабиринтодонты) пережила расцвет около 300 млн лет назад и тоже вымерла, но дала начало современным Бесхвостым. Одна группа лабиринтодонтов — батрахозавры — тоже вымерла, но дала начало котилозаврам — первым пресмыкающимся.

### ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ ЗЕМНОВОДНЫХ

Современные земноводные объединяются в 3 четко различающихся отряда: Безногие (200 видов), Хвостатые (500 видов) и Бесхвостые (4000 видов).