

# \* Амфибии как первые наземные животные

Выполнил: Ульябаев Э.Н.

Студент 1 курса, ЕМФ, направления «География» 2015

# Амфибии – первые наземные позвоночные

370 миллионов лет назад появляются первые позвоночные животные, способные жить как в воде, так и на суше; амфибии. Они происходят от некоторых видов рыб. Их потомками были рептилии и другие наземные животные.

*Аксолотль, вид саламандры, сохранившей жабры и плавник как у головастика.*



# КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ ИЛИ АМФИБИИ (AMPHIBIA)

Земноводные (Амфибии) – первые наземные позвоночные, еще сохраняющие связь с водой.

Класс: *Amphibia* = Земноводные

Подкласс: *Apsidospondyli* = Дугопозвонковые

Отряд: *Anura* Rafinesque, 1815 = Бесхвостые земноводные (амфибии)

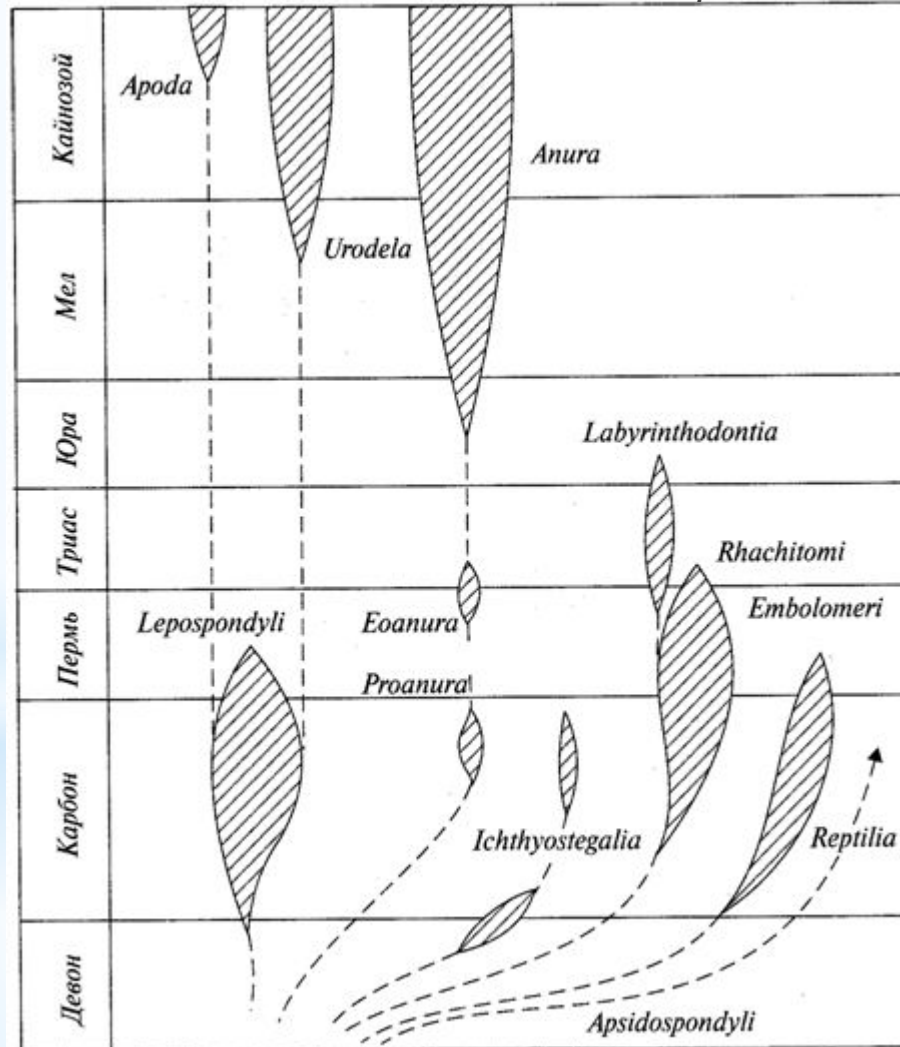
Подкласс: *Lepospondyli* = Трубчатопозвонковые

Отряд: *Caudata* Orpel, 1811 = Хвостатые земноводные

Отряд: *Gymnophiona* [= *Apoda*] Müller, 1831 = Безногие земноводные, червяги

- \* Класс включает 3 современных отряда: бесхвостые, хвостатые и безногие

Филогенетическое древо земноводных



Представители класса амфибий - водно-наземные животные: взрослые со своими четырьмя конечностями и легочным дыханием в большой степени приспособлены к наземному образу жизни, а личинки живут в воде и имеют жаберное дыхание. Отдельные исключения только подтверждают это правило.

В террариумах содержат в основном представителей двух отрядов - Хвостатых (Caudata) и Бесхвостых (Anura):

### **БЕСХВОСТЫЕ:**

Серая жаба (Bufo bufo), Зеленая жаба (Bufo viridis), Жаба-ага (Bufo marinus), Краснобрюхая жерлянка (Bombina bombina), Желтобрюхая жерлянка (Bombina variegata), Дальневосточная жерлянка (Bombina orientalis), Обыкновенная квакша (Hyla arborea), Голубая австралийская квакша (Pelodryas (Litoria) caerulea), Гладкая шпорцевая лягушка (Xenopus laevis), Гименохирус (Hymenochirus boettgeri), Украшенная рогатка (Ceratophrys ornata), Тонкинская гигантская телодерма (Theloderma corticale), Мраморная телодерма (Theloderma asperum)

### **ХВОСТАТЫЕ:**

Обыкновенный тритон (Lissotriton (Triturus) vulgaris), Гребенчатый тритон (Triturus cristatus), Малоазиатский тритон (Ommatotriton ophryticus), Пятнистая саламандра (Salamandra salamandra), Иглистый тритон (Pleurodeles waltl), Огненобрюхий тритон (Synops pyrrogaster), Карликовый огненобрюхий тритон (Synops orientalis), Гонконгский бородавчатый тритон (Paramesotriton hongkongensis), Губастый коротконогий тритон (Pachytriton labiatus), Аксолотль мексиканской амбистомы (Ambystoma mexicanum), Загросский тритон (Neurergus kaiseri)

### **БЕЗНОГИЕ:**

—

# \* Предок лягушек

Первое известное наземное позвоночное, найденное в Гренландии в 1931 году, жило 370 миллионов лет назад. Это животное метровой длины, названное ихтиостегой, принадлежит к группе амфибий (земноводных), к которым относятся сегодня лягушки и саламандры. Ихтиостега — очень странное животное: ее удлиненное тело, форма черепа и хвоста, развившегося из плавника, пока еще как у рыбы. Плотная кожа покрыта чешуями. Но расположение ноздрей, которые открываются в ротовую полость, свидетельствует о том, что животное дышало воздухом. У ихтиостеги было 4 лапы, на которых она передвигалась по суше. На передних лапах имелось по 8 пальцев, на задних — по 7.

Другим представителем амфибий той же эпохи, но менее крупным (60 см), является акантостега. Это еще более примитивное животное: его плоские лапы похожи на весла, которыми оно отталкивается, чтобы уйти в глубину воды. Окаменевшие отпечатки следов неизвестных животных, найденные в Австралии, Бразилии и Шотландии и относящиеся к периоду от 390 до 370 миллионов лет назад, свидетельствуют о том, что позвоночные пытались выходить на сушу намного раньше акантостеги и ихтиостеги.



## \* От плавника к конечности

Палеонтологи полагают, что конечности первых наземных позвоночных образовались в результате видоизменения плавников таких костных рыб, как эустеноптерон. У большинства рыб плавники состоят из лучей, покрытых кожей, и не имеют мышц. А у эустеноптерона в плавниках имеются мышцы, как в конечностях наземных позвоночных. Более того, кости его плавников похожи на кости руки или ноги. Вероятно, плавники таких рыб преобразовались в конечности, пригодные для того, чтобы выйти из воды.

*Рыба илистый прыгун способна ползать вне воды, опираясь на свои плавники.*



## \* Легкие, чтобы дышать

Не имея легких, рыбы не могли дышать кислородом воздуха, а значит, не могли и покинуть воду. Возможно, у эустеноптерона легкие были, как у современных рыб, называемых двоякодышащими. Последние обладают одновременно и легкими и жабрами. В воде такие рыбы дышат жабрами, но если реки высыхают, они зарываются в ил и дышат легкими.

Необходимые для жизни на суше легкие, возможно, образовались в результате видоизменения плавательного пузыря, этого своеобразного кармана, наполненного газом и стабилизирующего положение рыбы в воде, почти как поплавков.



## \* Внешний вид

\* Внешний вид земноводных разнообразен. У хвостатых амфибий тело удлиненное, ноги короткие, примерно одинаковой длины, всю жизнь сохраняется длинный хвост. У бесхвостых земноводных тело короткое и широкое, задние ноги прыгательные, значительно длиннее передних, хвост у взрослых особей отсутствует. Червяги (безногие) имеют длинное червеобразное тело без ног. У всех амфибий шея не выражена или выражена слабо. В отличие от рыб голова у них сочленяется с

ПОЗВ



## \* Покровы

\* Кожа тонкая, всегда лишена чешуи (голая), но богата железами, выделяющими обильную слизь, что легко позволяет отличить земноводных от пресмыкающихся. У личинок слизистые железы одноклеточные, у взрослых - многоклеточные. Выделяемая слизь препятствует подсыханию кожи, что необходимо для кожного дыхания. У некоторых земноводных кожные железы выделяют ядовитый или жгучий секрет, защищающий их от хищников. Степень ороговения эпидермиса у разных видов земноводных далеко не одинакова. У личинок и тех взрослых особей, которые ведут в основном водный образ жизни, ороговение поверхностных слоев кожи развито слабо, но у жаб на спине роговой слой составляет 60 % всей толщи эпидермиса. Кожа - важный орган дыхания земноводных, о чем свидетельствуют цифры отношения длины капилляров кожи к длине этих сосудов в легких; у тритона оно равно 4:1, а у жаб, имеющих более сухую кожу, - 1:3. Кожа земноводных часто носит покровительственный характер. Некоторые, как, например, древесная квакша, способны изменять ее.

# \* **Мускулатура и окраска**

- \* **Мускулатура** земноводных в связи с более разнообразными движениями и развитием конечностей, приспособленных к движению по суше, в значительной степени теряет метамерное строение и приобретает большую дифференцировку. Скелетная мускулатура представлена множеством отдельных мышц, число которых у лягушки превышает 350. Ребра не соединяются с грудиной. Непарные плавники, если они есть, не имеют скелетных лучей. Крестец образован одним позвонком.
- \* **Окраска** земноводных часто носит покровительственный характер. Некоторые, как, например, древесная квакша, способны изменять ее.



# \* Нервная система

\* Нервная система амфибий претерпела значительные усложнения по сравнению с таковой рыб. Головной мозг относительно крупнее. Прогрессивными чертами его строения следует считать образование полушарий переднего мозга и наличие нервных клеток не только в боковых стенках, но и в крыше полушарий. В связи с тем, что земноводные малоподвижны, мозжечок у них развит слабо. Промежуточный мозг сверху имеет придаток - эпифиз, а от дна его отходит воронка, с которой связан гипофиз. Средний мозг развит слабо. От головного и спинного мозга отходят нервы ко всем органам тела. Головных нервов десять пар. Спинномозговые нервы образуют плечевое и пояснично-крестцовое сплетения, иннервирующие передние и задние конечности.



## \* Органы чувств

\* Органы чувств у амфибий получили в процессе эволюции прогрессивное развитие. Носовая полость сообщается с ротовой внутренними ноздрями - хоанами. В связи с тем, что воздушная среда менее звукопроводна, в органах слуха земноводных усложнилось строение внутреннего уха и образовалось среднее ухо (барабанная полость) со слуховой косточкой. Среднее ухо снаружи ограничено барабанной перепонкой. Оно сообщается с глоткой каналом (евстахиевой трубой), что позволяет уравнивать давление воздуха в нем с давлением внешней среды. В связи с особенностями видения в воздушной среде у земноводных произошли изменения в строении глаз. Роговица глаза выпуклая, хрусталик линзообразной формы, есть веки, защищающие глаза. Органы обоняния имеют наружные и внутренние

# \* Органы пищеварения

\* **Органы пищеварения.** Широкий рот ведет в обширную ротовую полость: у многих земноводных на челюстях, а также на нёбе расположены мелкие зубы, помогающие удерживать добычу. У амфибий имеется язык различной формы; у лягушек он прикреплен к передней части нижней челюсти и может выбрасываться изо рта, животные пользуются этим для ловли насекомых. В ротовую полость открываются внутренние ноздри - хоаны, а в глотку - евстахиевы трубы. Интересно, что у лягушки в проглатывании пищи принимают участие глаза; захватив ртом добычу, лягушка сокращением мышц втягивает глаза вглубь ротовой полости, проталкивая корм в пищевод. Через пищевод пища попадает в мешкообразный желудок, а оттуда - в сравнительно короткий кишечник, который разделен на тонкий и толстый отделы. В начало тонкой кишки по особым протокам поступают, желчь, вырабатываемая печенью, и секрет поджелудочной железы. В конечную часть толстой кишки - клоаку - открываются мочеточники, проток мочевого пузыря и половые протоки.

# Кровеносная система

**Кровеносная система.** Амфибии в связи с воздушным дыханием имеют два круга кровообращения. Сердце амфибий трехкамерное, оно состоит из двух предсердий и желудочка. Левое предсердие принимает кровь из легких, а в правое поступает венозная кровь со всего тела с примесью артериальной крови, идущей от кожи. Кровь из обоих предсердий вливается в желудочек через общее отверстие с клапанами. Желудочек продолжается в крупный артериальный конус, за которым следует короткая брюшная аорта. У бесхвостых амфибий аорта делится на три пары симметрично отходящих сосудов, являющихся видоизмененными приносящими жаберными артериями рыбообразных предков. Передняя пара - сонные артерии, несут артериальную кровь к голове. Вторая пара - дуги аорты, изогнувшись на спинную сторону, сливаются в спинную аорту, от которой отходят артерии, несущие кровь к разным органам и участкам тела. Третья пара - легочные артерии, по ним венозная кровь течет в легкие. По пути к легким от них ответвляются большие кожные артерии, направляющиеся в кожу, где разветвляются на множество сосудиков, обуславливая кожное дыхание, имеющее у амфибий большое значение. Из легких артериальная кровь по легочным венам движется в левое предсердие. Венозная кровь от задней части тела частично проходит в почки, где почечные вены распадаются на капилляры, образуя воротную систему почек. Вены, выходящие из почек, образуют непарную заднюю (нижнюю) полую вену. Другая часть крови от заднего отдела тела течет по двум сосудам, которые, сливаясь, образуют брюшную вену. Она направляется, минуя почки, в печень и участвует вместе с воротной веной печени, несущей кровь от кишечника, в образовании воротной системы печени. По выходе из печени печеночные вены впадают в заднюю полую вену, а последняя - в венозный синус (венозную пазуху) сердца, представляющий расширение вен. Венозный синус принимает кровь от головы, передних конечностей и кожи. Из венозного синуса кровь изливается в правое предсердие. У хвостатых амфибий сохранились кардинальные вены от водных предков.

**Органы дыхания** изменяются с возрастом животного. Личинки земноводных дышат наружными или внутренними жабрами. У взрослых амфибий развиваются легкие, хотя у некоторых хвостатых амфибий жабры сохраняются пожизненно. Легкие имеют вид тонкостенных эластичных мешков со складками на внутренней поверхности.

**Органы выделения** у взрослых амфибий представлены туловищными почками. От почек отходит пара мочеточников. Выводимая ими моча сначала попадает в клоаку, оттуда - в мочевой пузырь. При сокращении последнего моча вновь оказывается в клоаке, а из нее выделяется наружу. У зародышей амфибий функционируют головные почки.

**Органы размножения.** Все земноводные раздельнополы. У самцов имеются два семенника, расположенных в полости тела близ почек. Семявыносящие канальцы, пройдя через почку, впадают в мочеточник, представленный вольфовым каналом, который служит для выведения мочи и спермы. У самок большие парные яичники лежат в полости тела. Созревшие яйца выходят в полость тела, откуда попадают в воронкообразные начальные отделы яйцеводов. Проходя по яйцеводам, икринки покрываются прозрачной толстой слизистой оболочкой. Яйцеводы открываются в клоаку.



Развитие у земноводных проходит со сложным метаморфозом. Из икринок выходят личинки, отличающиеся как по строению, так и по образу жизни от взрослых особей. Личинки земноводных - настоящие водные животные. Обитая в водной среде, они дышат жабрами. Жабры у личинок хвостатых амфибий наружные, ветвистые; у личинок бесхвостых земноводных жабры сначала наружные, но вскоре становятся внутренними вследствие обрастания их складками кожи. Кровеносная система личинок земноводных сходна с таковой рыб и имеет только один круг кровообращения. У них имеются органы боковой линии, как и у большинства рыб. Передвигаются в основном за счет движения уплощенного хвоста, отороченного плавником. При превращении личинки во взрослое земноводное происходят глубокие изменения большинства органов. Появляются парные пятипалые конечности, у бесхвостых амфибий редуцируется хвост. Жаберное дыхание заменяется легочным, жабры обычно исчезают. Вместо одного круга кровообращения развиваются два: большой и малый (легочный). При этом первая пара приносящих жаберных артерий превращается в сонные артерии, вторая становится дугами аорты, третья в той или иной степени редуцируется, а четвертая преобразуется в легочные артерии. У мексиканской амфибии амбистомы наблюдается неотения - способность размножаться на стадии личинки, т. е. достигать половой зрелости при сохранении личиночных черт строения.

**Места обитания** земноводных разнообразны, но большинство видов придерживается влажных мест, а некоторые проводят в воде всю жизнь, не выходя на сушу. Тропические земноводные - червяги - ведут подземный образ жизни. Своеобразная амфибия - балканский протей обитает в водоемах пещер; глаза у него редуцированы, а кожа лишена пигмента. Земноводные относятся к группе холоднокровных животных, т. е. температура их тела непостоянна и зависит от температуры окружающей среды. Уже при 10°С их движения становятся вялыми, а при 5-7 °С они обычно впадают в оцепенение. Зимой в условиях умеренного и холодного климата жизнедеятельность амфибий почти замирает. Лягушки зимуют обычно на дне водоемов, а тритоны - в норках, во мху, под камнями.

Размножаются амфибии в большинстве случаев весной. Самки лягушек, жаб и многих других бесхвостых земноводных выметывают икру в воду, где ее оплодотворяют самцы, поливая спермой. У хвостатых амфибий наблюдается своеобразное внутреннее оплодотворение. Так, самец тритона откладывает на водные растения комочки спермы в слизистых мешочках-сперматофорах. Самка, найдя сперматофор, захватывает его краями клоакального отверстия. Плодовитость земноводных колеблется в широких пределах. Обычная травяная лягушка выметывает весной 1-4 тыс., а зеленая лягушка - 5-10 тыс. икринок. Развитие головастиков травяной лягушки в икринке длится в зависимости от температуры воды от 8 до 28 дней. Превращение головастика в лягушонка происходит обычно в конце лета.

Большинство земноводных, отложив икру в воду и оплодотворив ее, не проявляют о ней заботы. Но некоторые виды заботятся о своем потомстве. Так, например самец жабы повитухи, широко распространенной в нашей стране, наматывает шнуры оплодотворенной икры на задние ноги и плавает с ней, пока из яиц не выведутся головастики. У самки южноамериканской (суринамской) жабы пипы во время икрометания кожа на спине сильно утолщается и размягчается, клоака вытягивается и становится яйцекладом. После выметывания и оплодотворения икры самец накладывает ее на спину самки и брюшком вдавливают их в разбухшую кожу, где и происходит развитие молодняка.

Питаются земноводные мелкими беспозвоночными животными, в первую очередь насекомыми. Они поедают много вредителей культурных растений. Поэтому большинство земноводных очень полезны для растениеводства. Подсчитано, что одна травяная лягушка за лето может съесть около 1,2 тыс. вредных для сельскохозяйственных растений насекомых. Еще более полезны жабы, поскольку они охотятся ночью и поедают массу ночных насекомых и слизней, малодоступных для птиц.

Практическое значение. Многие амфибии полезны тем, что уничтожают большое количество насекомых – вредителей сельскохозяйственных растений, переносчиков, промежуточных и окончательных хозяев паразитов, вызывающих заболевания домашних животных и людей. Во многих биоценозах амфибии размножаются в большом количестве и играют существенную роль в круговороте веществ. Масса земноводных используются в разнообразных научных исследованиях и в учебных целях. В ряде стран амфибий (главным образом лягушек) употребляют в пищу. Вред же, причиняемый этими животными (в частности, в рыбоводном прудовом хозяйстве), сравнительно невелик. Между тем чрезмерный отлов этих позвоночных, уничтожение биотопов, где они водятся, широкое непродуманное использование ядовитых веществ для борьбы с разными вредными организмами губительно отражается на популяциях амфибий. Поэтому проведение разных мероприятий по их охране весьма необходимо.



\*Спасибо за внимание!!!