Лекция № 9

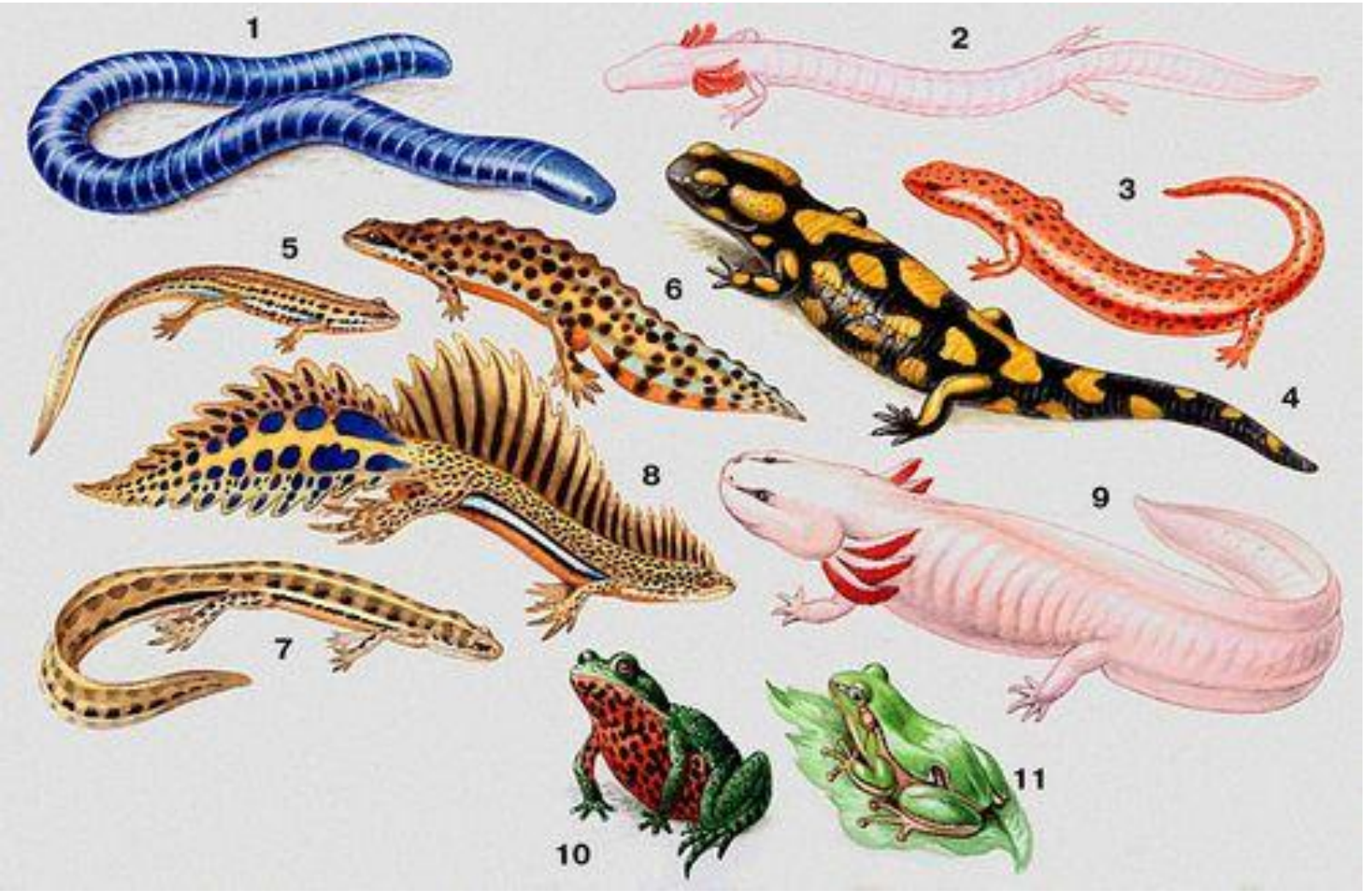
Класс Земноводные (Amphibia)
(систематика, экология)

Блохин
Геннадий
Иванович

Экологическая радиация земноводных

- По гипотезе И. И. Шмальгаузена меньшая потребность в пище благодаря малой подвижности и более низкому уровню обмена веществ дала возможность мелким, ведущим скрытный образ жизни земноводным лучше сохраниться лишь там, куда пресмыкающиеся не проникали или жили в небольшом числе (водоемы и их берега в высокогорьях и в северных районах). В холодных районах земноводные имели преимущества перед пресмыкающимися: их водные личинки здесь лучше обеспечены пищей, чем молодь на суше, и могут при неблагоприятных условиях зимовать, проходя метаморфоз лишь на следующее лето. Заняв такие относительно малочисленные местообитания, уцелевшие группы дали начало трем отрядам современных земноводных. Значительно позже, в конце мезозоя — начале кайнозоя, когда завершилось массовое вымирание многих групп пресмыкающихся, интенсивность видообразования земноводных, видимо, вновь возросла, что привело к увеличению освоенных местообитаний в низких широтах и становлению современных видов. К сожалению, в палеонтологической летописи этот период эволюционного развития земноводных отражен плохо: слабое развитие окостенении и небольшие размеры тела не способствовали сохранению их остатков.

Земноводные. 1 - кольчатая червяга (Siphonops annulatus); 2 - протей (Proteus anguinus); 3 - красный ложный тритон (Pseudotriton ruber): 4 - огненная саламандра (Salamandra salamandra); 5 - обыкновенный тритон (Triturus vulgaris), самка, 6 - самец; 7 - малоазиатский тритон (Triturus vittatus), самка, 8 - самец; 9 - аксолотль - личинка амбистомы (Ambistoma tigrinum); 10 - дальневосточная жерлянка (Bombina orientalis); 11 - квакша (Hyla arborea).



Система класса земноводных (включая и ископаемые группы)

- **Класс Земноводные, или Амфибии, - Amphibia**

- **Подкласс Дугопозвонковые - Apsidospondyli**
- + Надотряд Лабиринтодонты - Labyrinthodontia
- + Отряд Ихтиостегалии - Ichthyostegalia
- + Отряд Рахитомовые - Rhachitomi
- + Отряд Стереоспондильные - Stereospondyli
- + Отряд Антракоэавры - Anthracosauria
- Надотряд Прыгающие - Salientia
- + Отряд Примитивные бесхвостые - Proanura
- Отряд Бесхвостые - Anura (Ecaudata)
- **Подкласс Тонкопозвонковые - Lepospondyli**
- + Отряд Нектридиа - Nectridia
- + Отряд Аистопода - Aistopoda
- + Отряд Микрозауриа - Microsauria
- Отряд Хвостатые - Urodela (Caudata)
- Отряд Безногие - Apoda

Отряд Хвостатые — Urodela, seu Caudata

Американский протей (Necturus maculosus). Относится к той же группе, что и европейский протей, обитает в Америке. Их легко отлавливать и содержать в неволе.

- К хвостатым земноводным относят тритонов, саламандр, амбистом, протеев и амфиур. Они принадлежат к отряду **Urodela**, название которого произошло от греческих слов **he ura**(хвост) и **delos** (явный, видимый). Этим названием подчеркивается важнейшее отличительное качество этих земноводных - их хвост. Этот отряд объединяет 280 ныне живущих видов. Голова незаметно переходит в удлиненное туловище, всегда есть хвост. Передние и задние конечности примерно одинаковой величины, у части видов конечности развиты слабо, а у сирен задняя пара редуцируется. Ползают или плавают, змееобразно изгибая тело и хвост. Многие перешли к водному образу жизни. Распространены преимущественно в северном полушарии. В Австралии отсутствуют, в Африке встречается всего 4 вида (и около 800 видов земноводных других отрядов), лишь несколько видов населяют север Южной Америки. Более обычны в горных районах, где мало бесхвостых земноводных.

Отряд Хвостатые — Urodela, seu Caudata

- **Скрытожаберники - Cryptobranchidae**- 2 вида: достигающая длины 160-200 см исполинская саламандра **(Megalobatrachus japonicus**) живет в горных ручьях Восточного Китая и Японии, а скрытожаберник (С**ryptobranchus alleghaniensis**) длиной до 70 см. – в горных реках юго-востока Северной Америки.
- **Семейство углозубы - Hynobiidae** включает 25—28 похожих на тритонов видов длиной в 8—15 см, распространенных в Восточной Азии. От Коми и Северного Урала до Камчатки, Сахалина и Северо-Восточного Китая по лесистым берегам водоемов живет сибирский углозуб — *Hynobius keyserlingi.* По горным ручьям Джунгарского Алатау (Тянь-Шань) встречается семиреченский лягушкозуб — *Ranodon sibiricus,* Другие виды углозубов также живут в горах.
- **Подотряд Ambistomatoidea включает одно семейство Ambistomatidae** с 28—30 видами, распространенными в Северной и Центральной Америке. Широко распространена и наиболее известна тигровая амбистома — *Ambistoma tigrinum.* Как и другие виды, взрослые особи живут по берегам водоемов, на день скрываясь в убежищах. Водные личинки многих амбистом — аксолотли — способны достигать размеров взрослых особей и, не проходя метаморфоза, размножаться половым путем. Неотения — способность личинки к половому размножению — свойственна и некоторым другим хвостатым земноводным.
- **Подотряд Meantes имеет одно семейство сиреновые — Sirenidae.** 3 вида сирен (длина 35—70 см) распространены на юго-востоке Северной Америки и, видимо, представляют собой неотенических личинок каких-то, возможно, амбистом, у которых в процессе эволюции исчезла взрослая стадия. У них есть только передние конечности, очень маленькие и слабые; всю жизнь сохраняются перистые наружные жабры и жаберные щели. Дышат жабрами и хорошо развитыми легкими; живут в болотах, питаясь беспозвоночными и мелкими земноводными.

Отряд Хвостатые — Urodela, seu Caudata

- **Подотряд Proteidea включает одно семейство протеевые — Proteidae** с двумя видами неотенических личинок вероятно каких-то вымерших саламандр. Европейский протей — *Proteus anguinus* живет в подземных водоемах Югославии. Его угревидное красноватое тело длиной в 25—30 см несет маленькие слабые конечности с тремя пальцами на передних и двумя пальцами на задних лапах. По бокам головы расположены три пары перистых наружных жабр. Короткий хвост сжат с боков. Глаза маленькие или скрыты под кожей. Оплодотворение внутреннее; у самки образуется до 80 яиц, но все они, кроме двух, в нижних частях яйцеводов рассасываются (лизируются); продукты лизиса используются двумя развивающимися личинками. При длине около 1 см личинки выходят наружу и начинают вести самостоятельную жизнь. Американский протей — *Necturus maculosus* живет в озерах востока Северной Америки, предпочитает холодные водоемы. Проявляет отрицательный фототропизм даже после обезглавливания (светочувствительна вся поверхность тела, особенно голова и хвост). Активны круглый год. При низких температурах вмерзают в лед, но оживают при оттаивании.
- **Подотряд Salamandroidea** объединяет три семейства. **Семейство амфиумовые — Amphiumidae** имеет лишь один вид — амфиуму — *Amphiuma means,* живущую в озерах и болотах юго-востока Северной Америки. Угреобразное тело достигает 80—100 см. Парные конечности очень слабы и заканчиваются лишь 2—3 пальцами. Глаза прикрыты кожей. У взрослых наружные жабры редуцируются, но сохраняется одна пара жаберных щелей; легкие развиты. Позвонки амфицельные. По многим особенностям близки к настоящим саламандрам, но всю жизнь сохраняют личиночные черты. **Семейство настоящие саламандры — Salamandridae** объединяет около 40 видов. Хорошо развиты веки; позвонки опистоцельные; у взрослых функционируют легкие, наружные жабры редуцируются, жаберные щели зарастают; оплодотворение внутреннее. Распространены в Европе, Азии, Северной Африке и Северной Америке. Длина 10—25 см. Многие саламандры (огненная — *Salamandra salamandra,* черная — S. *atra* и др.) живут по берегам горных ручьев и влажным горным лесам; многие виды яйцеживородящи или живородящи. Тритоны (обыкновенный — *Triturus uulgaris,* гребенчатый — T. *cristatus* и др.) большую часть периода активности проводят в водоемах, а зимуют на суше.
- **Семейство безлегочные саламандры — Plethodontidae** — самое большое в отряде, объединяет около 175 видов. Для них характерна редукция легких и утрата малого круга кровообращения, сопровождающаяся недоразвитием перегородки между предсердиями. Позвонки опистоцельные, у немногих — амфицельные. Часть видов ведет водный образ жизни, населяя горные ручьи. Другие живут в пещерах и влажных лесах. Большинство видов свойственно Северной Америке, немногие проникают в Южную Америку. Только два вида пещерных саламандр встречаются в горных районах Южной Европы; у этих видов выдвижной язык с расширением на конце, приспособленный для ловли насекомых.

Отряд Бесхвостые - Anura, seu Ecaudata

Объединяет около 2 100 видов. Несмотря на большое число видов, общий облик и строение однотипны: широкая голова незаметно переходит в короткое, слегка уплощенное туловище; хвоста нет; задние конечности в 2-3 раза длиннее передних. Такое строение обеспечивает движение прыжками. Отряд разделяют на 5 подотрядов. объединяющих 10 семейств.

Древнейший известный представитель бесхвостых амфибий Triadobatrachus (ранний триас)

Земноводные. 1 - чесночница (Pelobates fuscus); 2 - рогатка (Ceratophrys cornuta); 3 - изменчивый ателоп (Atelopus varius); 4 - венесуэльский короткоголов (Atelopus cruciger); 5 - южноафриканский узкорот (Breviceps adspersus); 6 - американская лягушка (Rana pipiens); 7 - остромордая лягушка (Rana terrestris), самец в брачном наряде, 8 - он же в обычном наряде; 9 - зелёная лягушка (Rana esculenta).

Отряд Бесхвостые - Anura, seu Ecaudata

- **Круглоязычные —** Discoglossidae (8 видов) распространены в Европе и Азии. Четыре вида жерлянок — Bombina живут в мелких, хорошо прогреваемых водоемах. В слизи, выделяемой кожными железами, содержится ядовитый секрет фринолецин, вызывающий при попадании на слизистую рта острое жжение. Сверху эти мелкие лягушки имеют темную покровительственную окраску, а нижняя сторона лапок и брюшка яркая — оранжевая или желтая с темными пятнами. При крайней опасности жерлянка сильно прогибает спину и выворачивает лапы, так что становится видимой яркая окраска низа. Сочетание ядовитого секрета с предупреждающей окраской приводит к тому, что хищники обычно жерлянок не трогают. Живущие в Западной Европе жабы повитухи — *Alytes* отличаются своеобразной заботой о потомстве: самка откладывает икру на суше в виде слизистых шнуров, в каждом из которых находится 18—50 икринок. Спаривающийся самец наматывает этот жгут себе на бедра и носит с собой. Плотные оболочки икринок и окружающая их слизь предохраняют зародышей от высыхания. К моменту вылупления головастиков (в зависимости от погоды — через 3—7 недель) самец уходит в водоем, личинки разрывают оболочки икринок и выходят в воду, а самец сбрасывает пустые шнуры и вновь начинает вести наземный образ жизни.
- **Семейство пиповые** — Pipidae включает 12 видов. Африканские шпорцевые лягушки — *Xenopus* ведут водный образ жизни. Длинные пальцы задних лап соединены плавательной перепонкой и три из них заканчиваются острыми роговыми коготками. На теле есть органы боковой линии. Тонкими длинными пальцами передних лап лягушка засовывает добычу — мелких водных животных — в рот. Водный образ жизни ведут и пипы, населяющие тропические районы Южной Америки. Самая крупная из них — суринамская пипа — *Pipa pipa* — достигает 20 см длины. К началу размножения кожа на спинке самки набухает; при помощи сильно выпячивающейся клоаки самка откладывает себе на спину 40--100 икринок, которые самец брюшком вдавливает ей в кожу. Вокруг каждой икринки образуется кожистая ячейка, сверху прикрытая крышечкой загустевшей слизи (рис. 146). Примерно через 80 дней уже прошедшие метаморфоз маленькие лягушки выскакивают, приподняв крышечки, из этих ячеек и начинают вести самостоятельную жизнь.
- **Подотряд Anomocoela** включает одно семейство чесночницы — Pelobatidae. Ребра отсутствуют; позвонки чаще процельные (спереди вогнутые, сзади выпуклые). Распространены в Азии (здесь 2/3 из 50 видов семейства), Европе и Северной Америке. Ведут наземный сумеречный и ночной образ жизни, днем скрываясь в норках, которые роют в мягкой почве, под камнями и в других укрытиях. На большей части европейских районов РФ и юге Западной Сибири встречается чесночница — *Pelobates fuscus;* пяточный бугор в виде мощной роговой пластинки облегчает рытье. В мягкий грунт чесночница зарывается за 3—5 мин.

Жаба повитуха

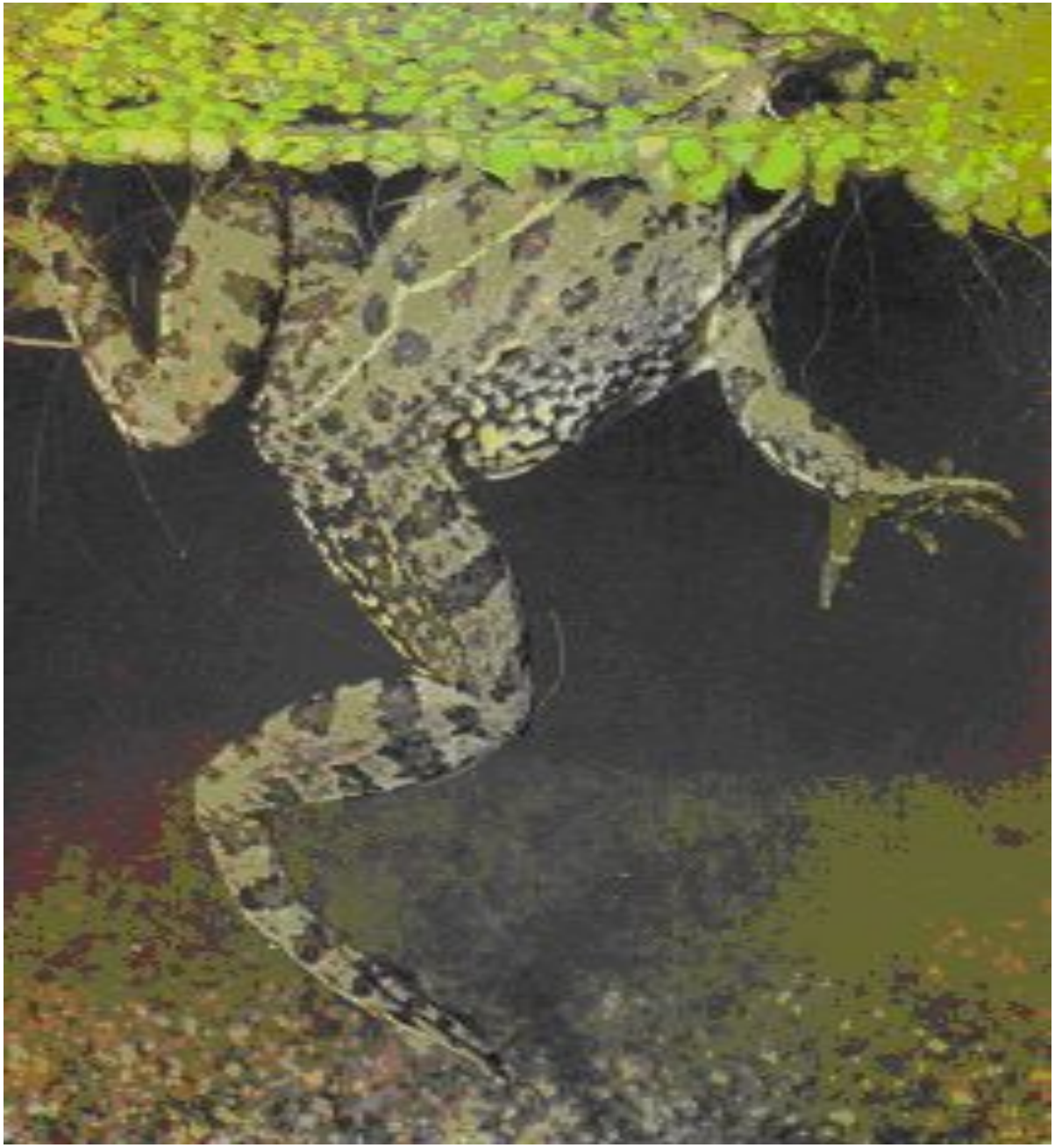
Отряд Бесхвостые - Anura, seu Ecaudata

- **Семейство жабы —** Bufonidae распространено по всему свету, кроме приполярных областей, и объединяет около 650 видов. Около 50 видов австралийских жаб населяют разнообразные, в том числе и пустынные районы Австралии. Пустынные виды активны лишь во влажное время года; некоторые откладывают икру в укрытиях на берегах водоемов: дождевые потоки сносят икринки в воду, где из них вылупляются головастики. Среди настоящих жаб около 250 видов относят к роду *Bufo;* они распространены по всем континентам, кроме Австралии. В РФ более обычны два вида. Достигающая длины 20 см серая жаба — *Bufo bufo* живет в лесных и степных районах, а более мелкая зеленая жаба — *Bufo viridis* встречается в широколиственных лесах и степях, проникает в горы на высоту до 4,5 км и даже в пустыни. У всех жаб за глазами на спинной стороне головы имеются крупные околоушные ядовитые железы — паротиды, а по всей спине — много мелких железок. Секрет этих желез, раздражая слизистую оболочку, вынуждает хищника, схватившего жабу, ее выплюнуть. У достигающей 25 см длины южноамериканской жабы ага — *Bufo marinus* сила яда так велика, что собака, схватившая жабу, быстро умирает. К этому семейству относятся и широко распространенные в Америке листовые лягушки (р. *Eleutherodactylus.* около 200 видов): в Южной Америке они занимают экологические ниши почти отсутствующих там настоящих лягушек. Среди них встречаются и виды, ведущие водный и древесный образ жизни.
- Свыше 400 видов древесных лягушек, встречающихся в теплых районах всех континентов, объединяет **семейство квакш — Hylidae.** У всех видов концы пальцев расширены в диски — своеобразные присоски, облегчающие передвижение по ветвям и листьям деревьев. У многих видов в той или иной степени выражена забота о потомстве. Некоторые, подобно южноамериканской квакше кузнецу — H*yla faber,* на мелководье строят кольцевой вал из ила, внутрь которого откладывают икру. Южноамериканские филломедузы — Phyllomedusa откладывает икру в листья на деревьях над водоемами. У самок сумчатых квакш — Gastrotheca и некоторых других видов складки кожи на спине образуют выводковую сумку, в которой вынашивается икра.
- **Семейство настоящих лягушек — Ranidae** включает около 400 видов, не проникших лишь в Австралию, Новую Зеландию и на большую часть Южной Америки; особенно много их в Африке, где живет и самая крупная современная лягушка голиаф — *Rana goliaph,* длиной де 25 см и массой около 3 кг. Примерно 200 видов включает р. *Rana.* Часть видов обитает в сырых местах и с водой связаны только в период размножения (в фауне РФ к ним относятся бурые лягушки: остромордая — *R. terrestris* и травяная — *R. temporaria),* другие ведут преимущественно водный образ жизни (наиболее обычны водные «зеленые» лягушки — озерная — *R. ridibunda,* достигающая 17 см длины, и более мелкая прудовая — *R. esculenta}.* Наиболее крупный вид Северной Америки — лягушка бык — *R. catesbeiana* (длина до 20см.). Озерная и некоторые другие лягушки местами используют в пищу и даже разводят на специальных фермах.

Самец аги (*Bufo marinus*) исполняет свою оглушительную «арию»

У самцов некоторых видов бесхвостых земноводных на горле имеется перепончатый пузырь, основная роль которого – издавание и усиление характерного кваканья. Считается, что он участвует также в учащении дыхания, что ускоряет обмен веществ и побуждает животных к спариванию.

ОЗЕРНАЯ ЛЯГУШКА (*Rana ridibunda*)



Размеры тела 8-9 см. Почти не отходит от воды, предпочитая стоячие водоемы. Может иметь различную окраску (оливковую, бурую и даже почти черную). Вдоль спины проходят три полосы. На задних лапах – поперечные темные пятна. Отличать озерных лягушек от травяных легче всего по расстоянию между глазами, измеренному в верхней части головы: у озерных оно значительно меньше.

Обыкновенная жаба распространена очень широко: она встречается во всем континентальном евроазиатском Палеарктическом регионе и даже в Японии. Диета ее весьма разнообразна, потому что жаба заглатывает любое приблизившееся к ней существо подходящих размеров, захватывая его молниеносным движением языка.

У одних земноводных язык втяжной, другие – как обыкновенная квакша (Hyla arborea) – набрасывается на жертву, широко раскрыв рот, чтобы заглотить ее. Жертва прилипает к языку, но язык не используется как «метательный снаряд».

Тропические виды древесных лягушек

Отряд Безногие — Apoda

- Включает единственное семейство червяги — Caecilidae, объединяющее около 60 видов, внешне напоминающих крупных червей или змей (длина 30—120 см). Распространены во влажных тропиках Африки, Америки. Азии. Есть водные, но в основном в почве. Поверхностные поперечные перетяжки как бы делят червеобразное тело на отдельные «сегменты». Конечности и их пояса отсутствуют; хвоста нет и клоака открывается наружу на конце тела. Кожные железы выделяют обильную едкую слизь; в коже есть мелкие костные чешуйки. Хорошо развиты покровные кости черепа; позвонки амфицельные. Перегородка между предсердиями неполная. Распространены во влажных тропиках Африки, Азии, Америки. Большинство видов ведет подземный образ жизни: медленно передвигаются, минируя рыхлую почву и лесную подстилку и поедая ее обитателей — почвенных насекомых и их личинок, червей, моллюсков. Некоторые виды поселяются в термитниках и муравейниках, питаясь их обитателями. Оплодотворение внутреннее; яйца откладывают во влажную почву или вырытые по берегам норки. У многих видов самки охраняют кладку, обвивая ее телом. Несколько видов червяг ведет водный образ жизни; эти виды живородящи.

Червяги

Лекция закончена. Ваши вопросы.

Agalychnis callidryas