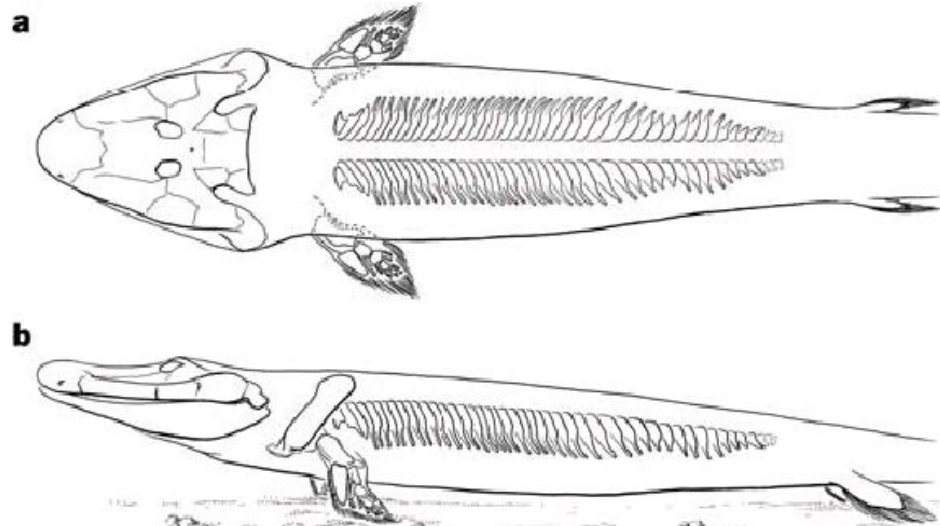
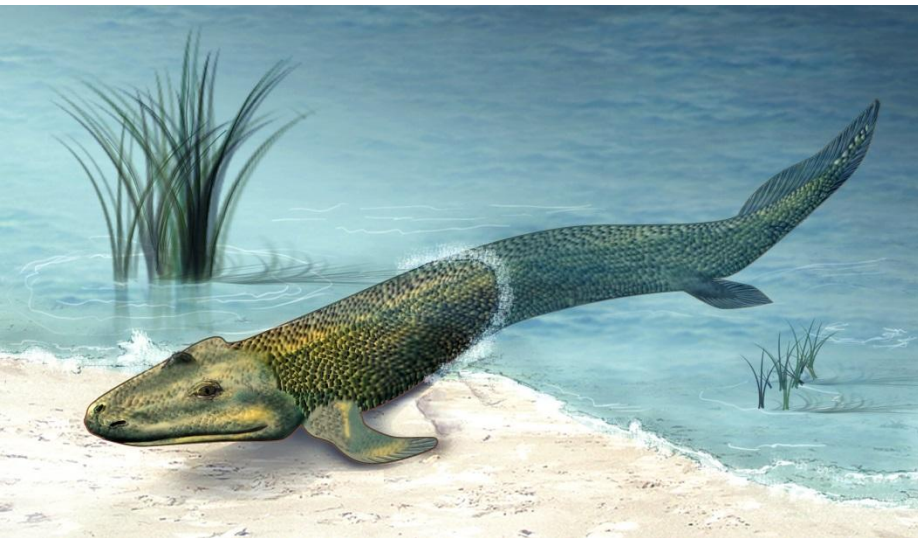


АМФИБИИ

Происхождение наземных ПОЗВОНОЧНЫХ



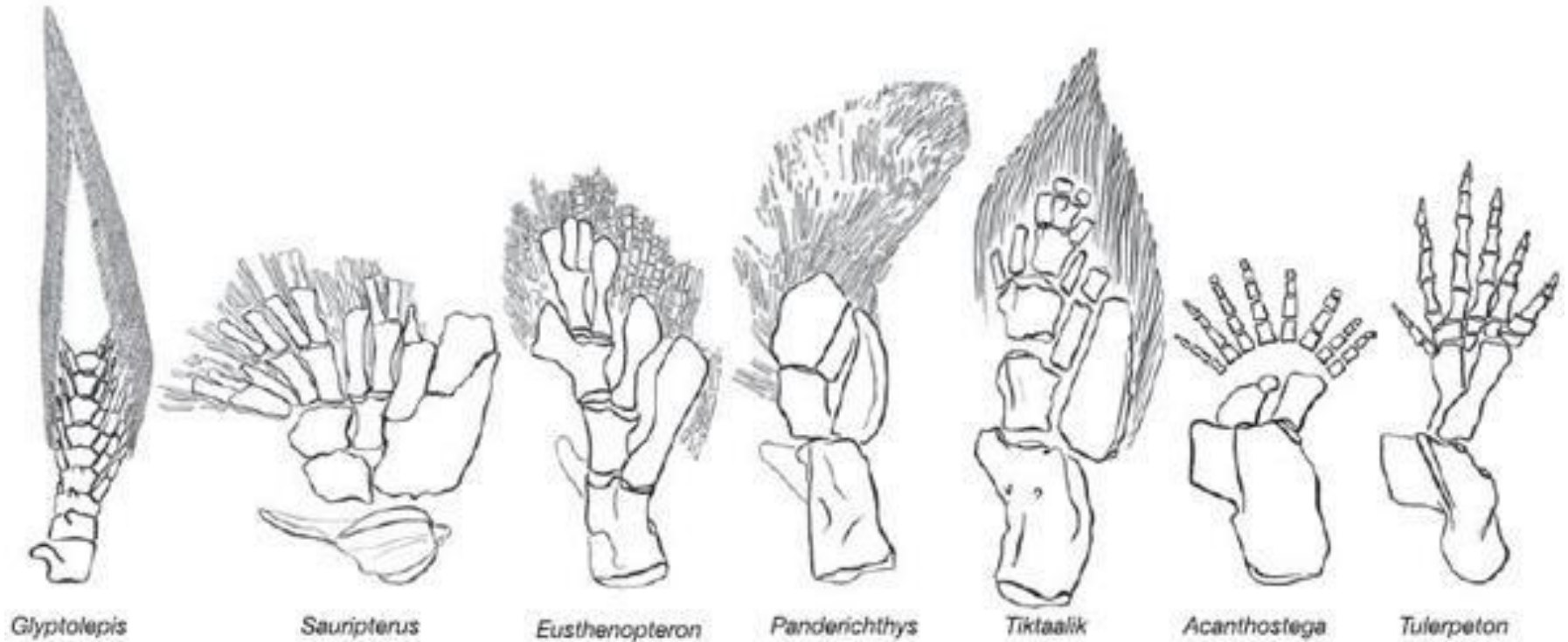
Эустеноптерон (*Eusthenopteron*) — все-таки еще рыба, а не четвероногое, хотя и он, вероятно, уже мог передвигаться по суше (изображение с сайта www.macroevolution.narod.ru)



Так реконструировали тиктаалика авторы открытия.

Вид сверху и сбоку (Рис. из статьи в *Nature*)

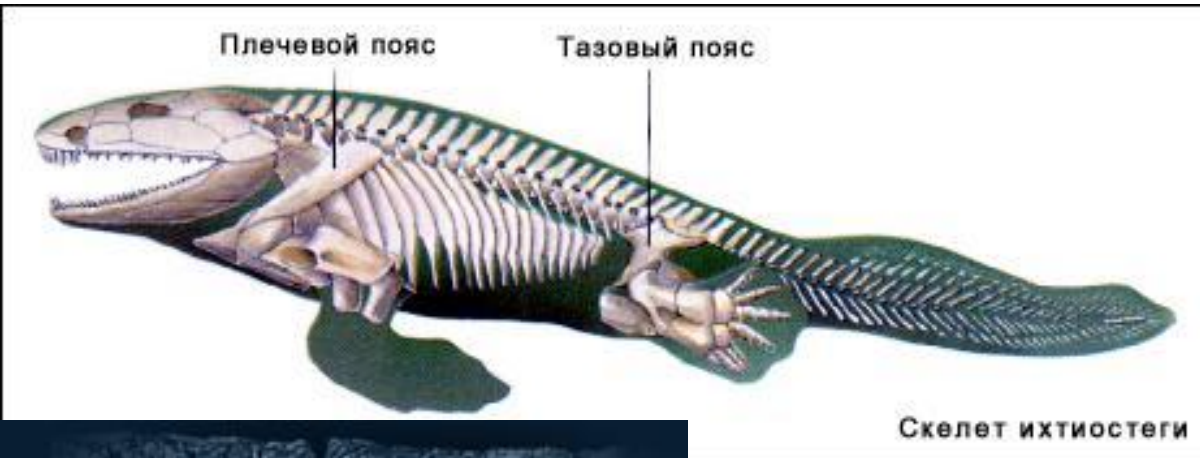
Происхождение наземных ПОЗВОНОЧНЫХ



Строение передних конечностей у древних кистеперых рыб (слева от тиктаалика) и древнейших земноводных (справа от него).

Рис. из статьи в *Nature*

Происхождение наземных ПОЗВОНОЧНЫХ



Ихтиостега (*Ichthyostega*) — все-таки уже четвероногое, а не рыба (хоть и с рыбьим хвостом).

Late Devonian lobe-finned fish and amphibious tetrapods.

land

Tiktaalik

Ichthyostega

rivers,
swamps and
shallows

Panderichthys

Acanthostega

Eusthenopteron

Coelacanth

sea

millions of years ago

385

380

375

365

360

Происхождение наземных позвоночных

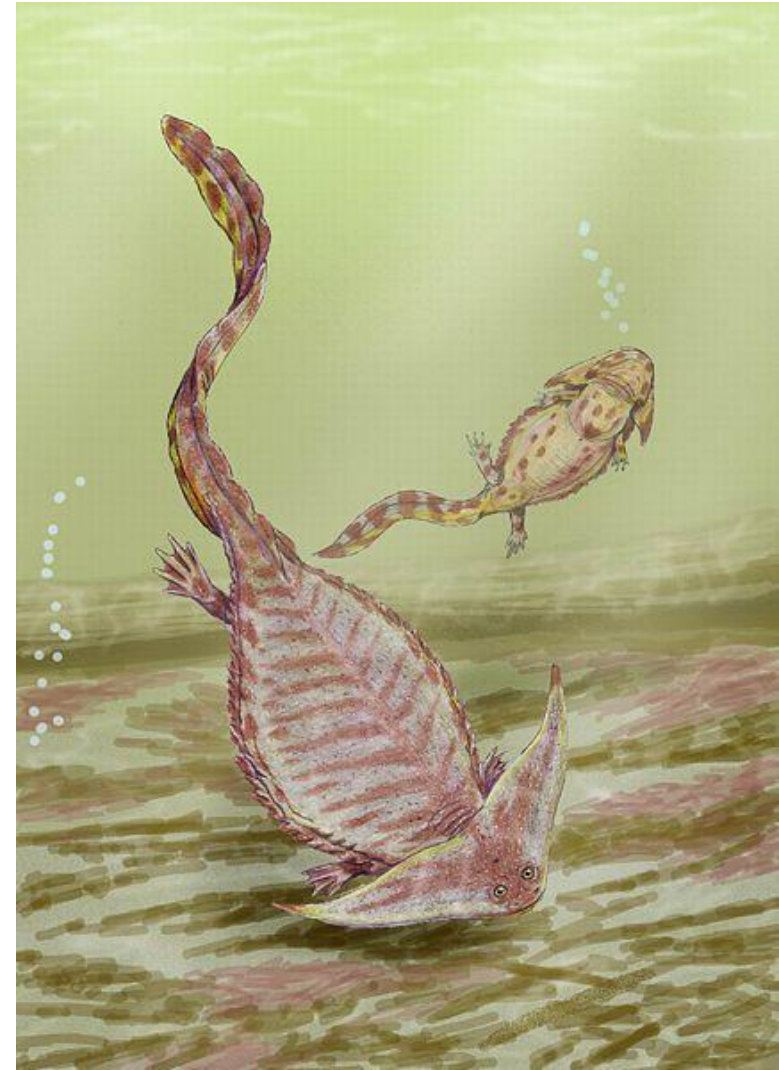


Урокордилус (верхний карбон, Чехословакия)

ЛЕПОСПОНДИЛЫ **(тонкопозвонковые)**

Характеризовались удлинённым телом,
сильной редукцией или полным
отсутствием конечностей.

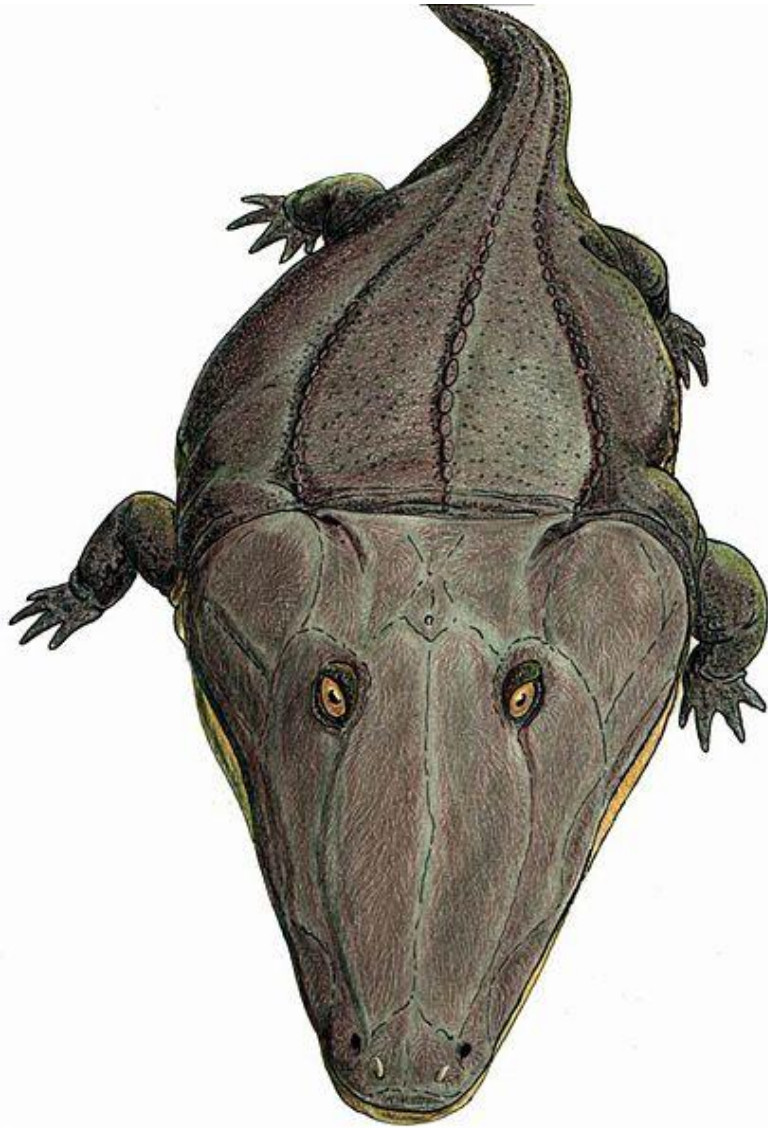
Возможно от них произошли
современные безногие и хвостатые амфибии



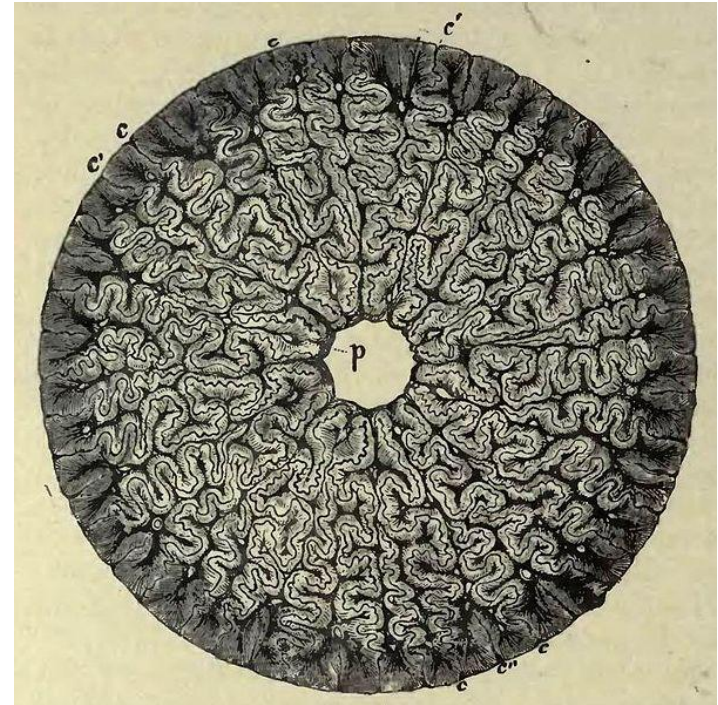
Диплокаулусы из фауны Вале
(конец ранней перми) в Техасе
Длина до 1 метра

Происхождение наземных позвоночных

Лабиринтодонты



Mastodonsaurus torvus
(длина тела до 5 м)



**Зуб лабиринтодонта (мастодонзавр)
на поперечном срезе**

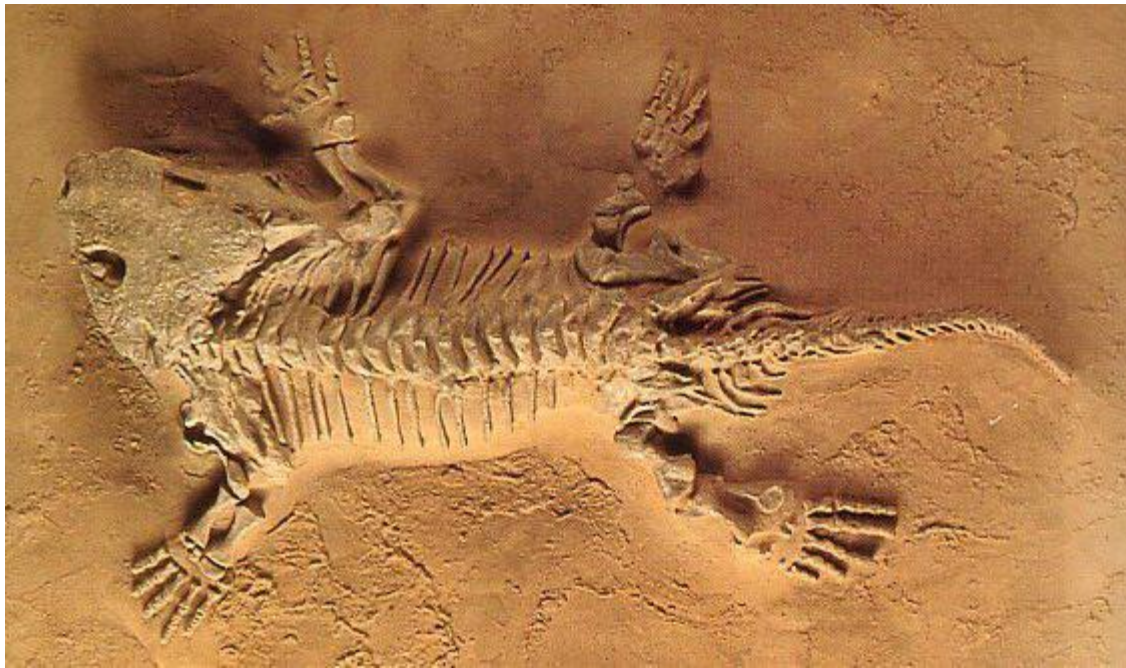
**К некоторым лабиринтодонтам
относительно близки предки бесхвостых амфибий**

Происхождение наземных позвоночных



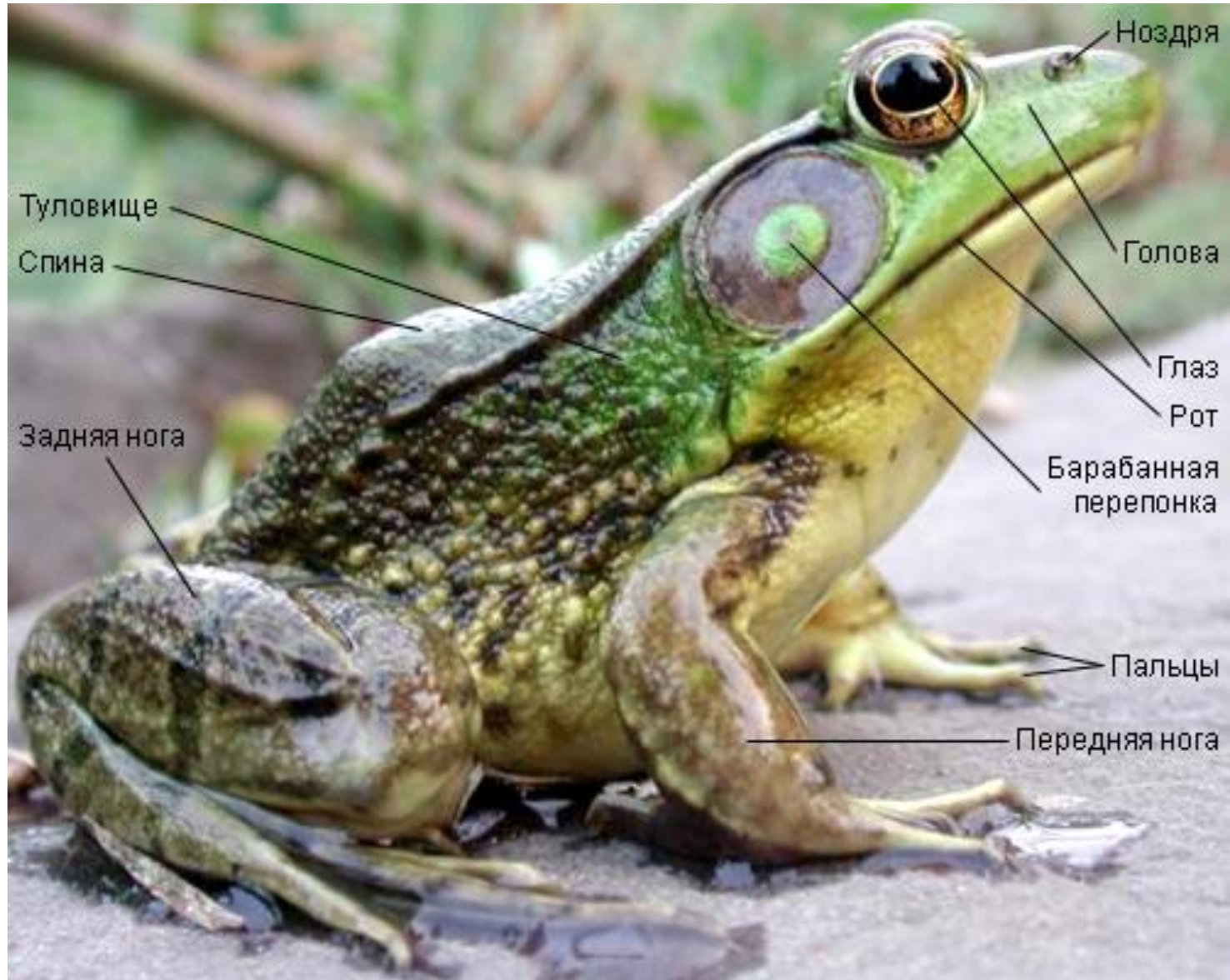
Anthracosaurus russelli
(«угольный ящер»)

длина более 2 метров
(череп до 40 см длиной).



Скелет амфибии Сеймурии
Seymouria sp.
Пермские красноцветы Техаса,
США.

Кл. *Amphibia* - Земноводные



Кл. *Amphibia* - Земноводные

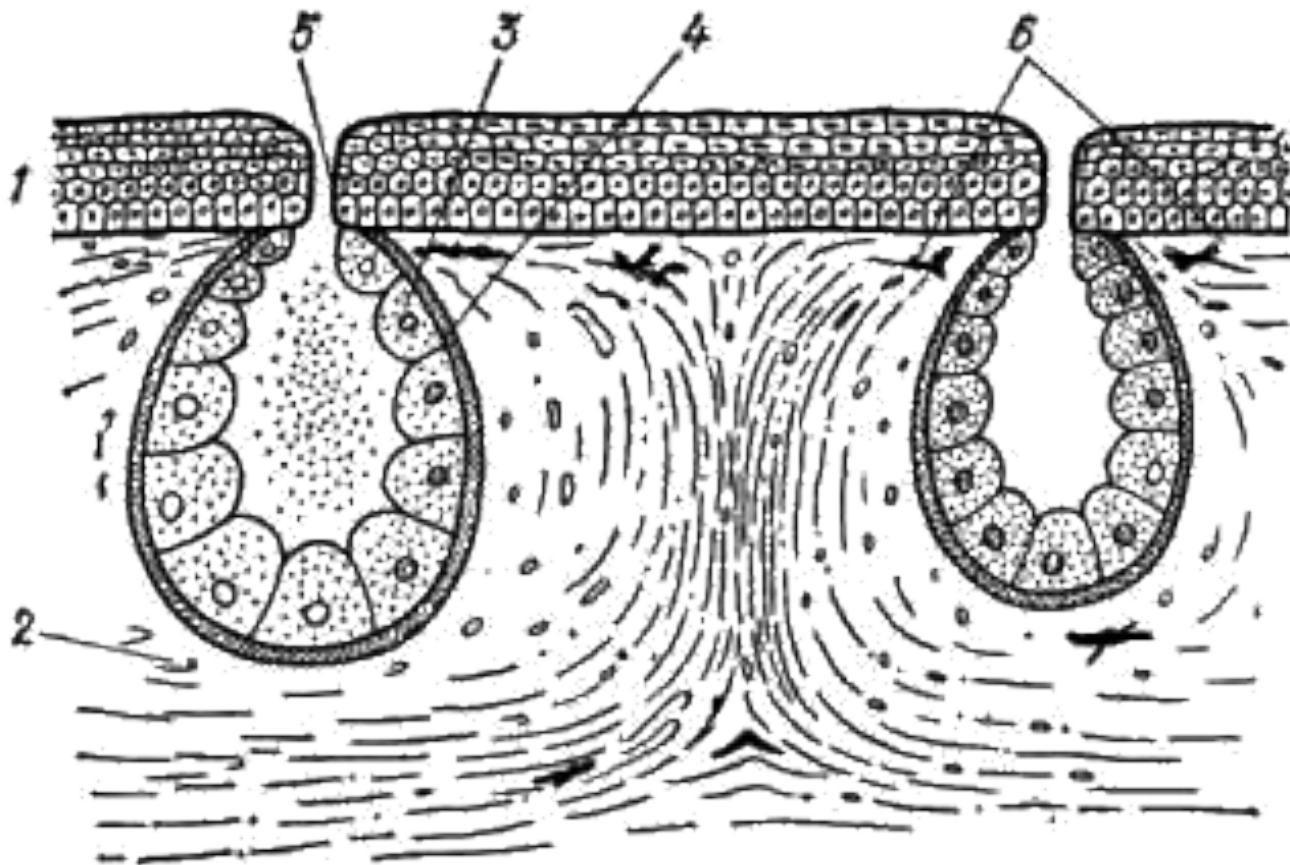
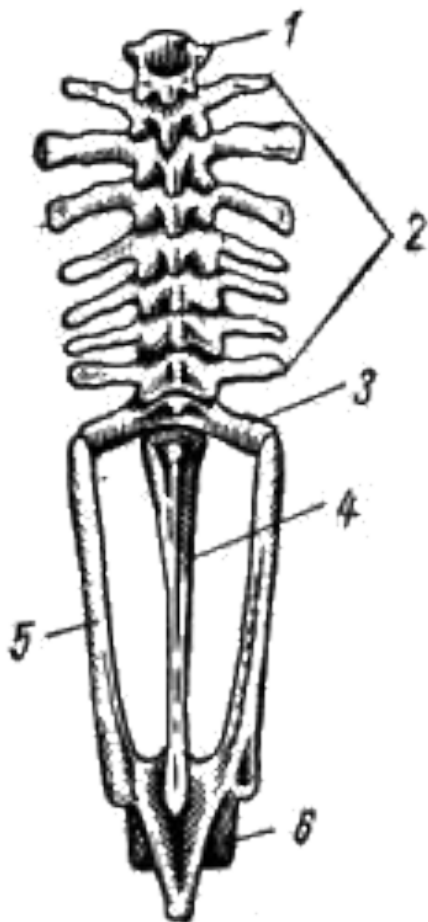


Схема строения кожи лягушки (разрез):

- 1 — эпидермис, 2 — кориум, 3 — железистые клетки кожной железы,
4 — мускульный покров железы, 5 — выводной проток кожной железы,
6 — пигментные клетки

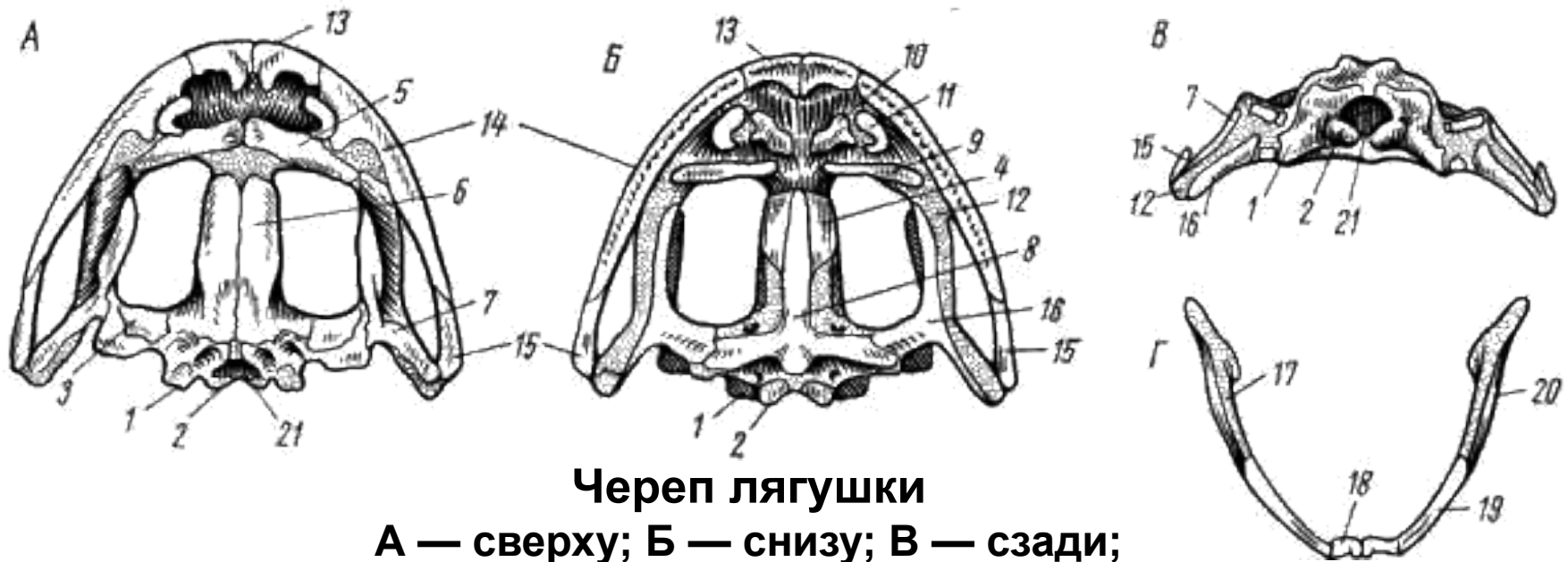
Кл. *Amphibia* - Земноводные



Осевой скелет и тазовый пояс лягушки (вид сверху):

- 1 — шейный позвонок, 2 — туловищные позвонки,
3 — крестцовый позвонок.
4 — уростиль (слившиеся хвостовые позвонки),
5 — тазовый пояс, 6 — вертлужная впадина

Кл. *Amphibia* - Земноводные



Череп лягушки

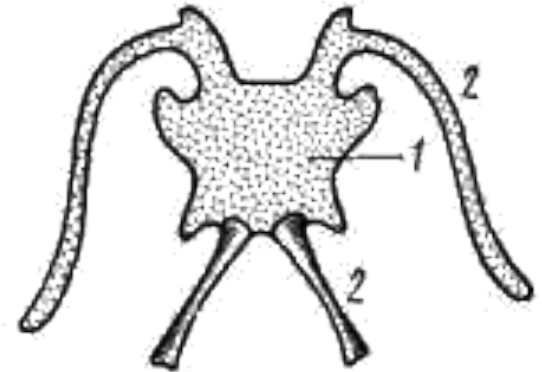
А — сверху; Б — снизу; В — сзади;

Г — нижняя челюсть сверху,

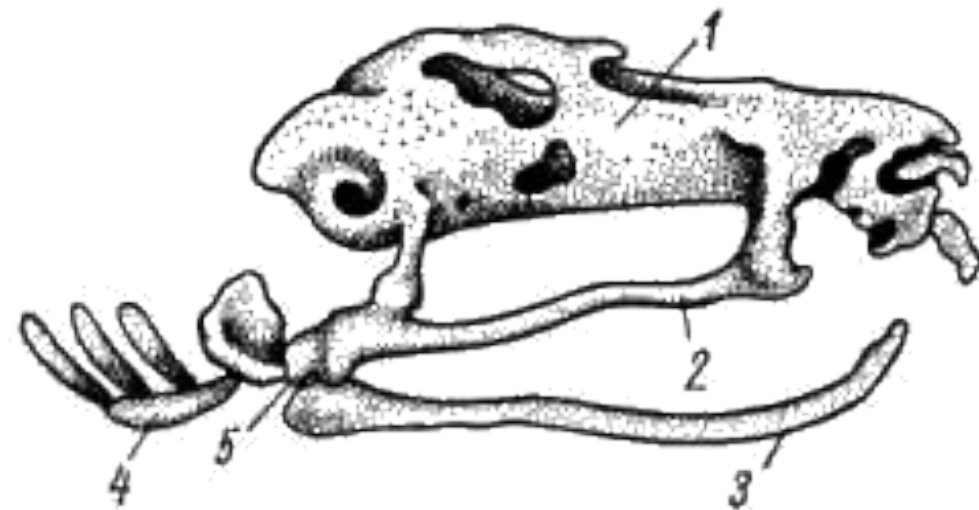
пунктиром показаны хрящевые участки черепа

- 1 — боковая затылочная кость, 2 — затылочный мыщелок,
- 3 — переднеушная кость, 4 — клиновидно-обонятельная кость,
- 5 — носовая кость, 6 — лобно-теменная кость,
- 7 — чешуйчатая кость, 8 — парасфеноид, 9 — нёбная кость,
- 10 — сошник, 11 — хоана, 12 — нёбно-квадратный хрящ,
- 13 — межчелюстная кость, 14 — верхнечелюстная кость,
- 15 — квадратно-скуловая кость, 16 — крыловидная кость,
- 17 — меккелев хрящ, 18 — подбородочно-челюстная кость,
- 19 — зубная кость, 20 — угловая кость,
- 21 — большое затылочное отверстие

Кл. *Amphibia* - Земноводные



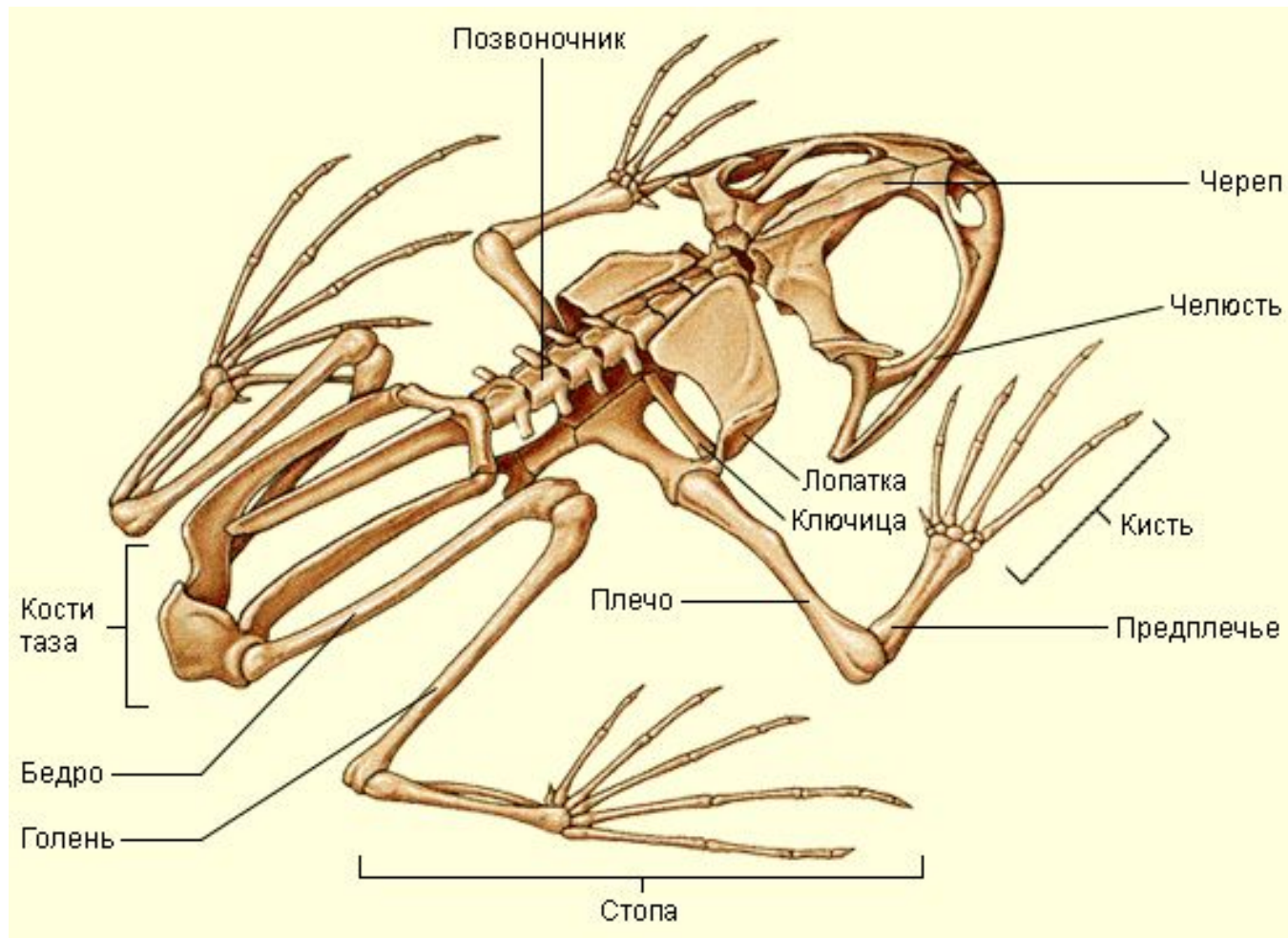
Подъязычный аппарат лягушки:
1 — тело, 2 — рожки



Хрящевой череп головастика:

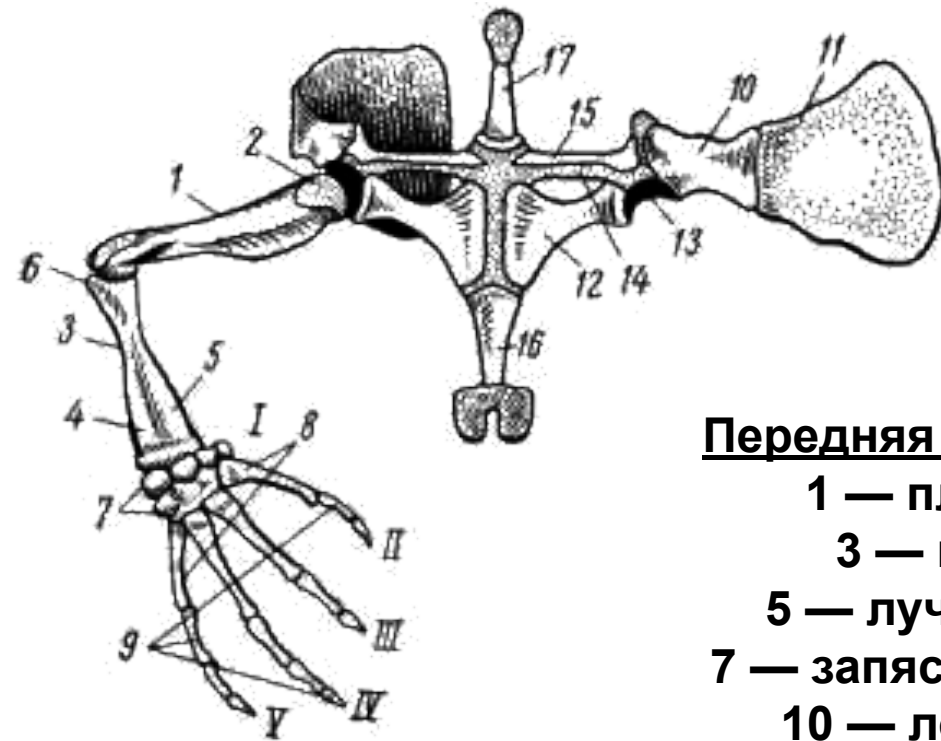
1 — мозговой череп, 2 — нёбно-квадратный хрящ, 3 — меккелев хрящ, 4 — жаберные дуги, 5 — челюстной сустав

Кл. *Amphibia* - Земноводные



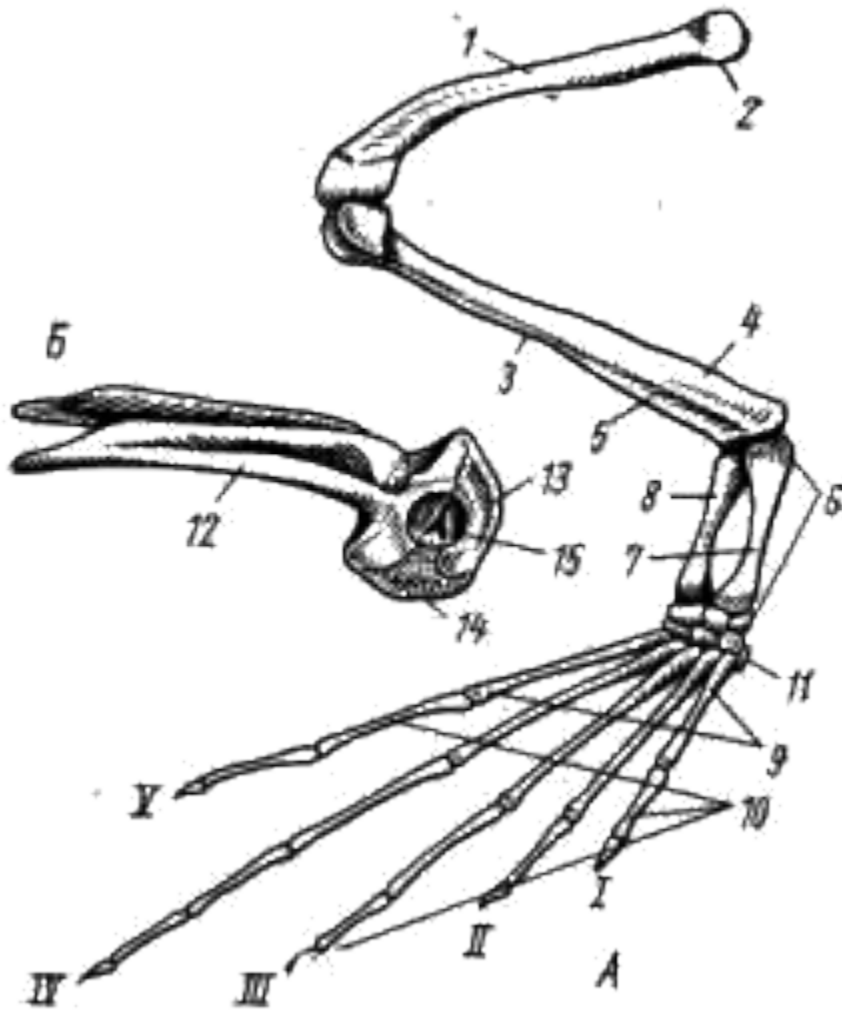
Скелет лягушки

Кл. *Amphibia* - Земноводные



Передняя конечность и плечевой пояс лягушки:
1 — плечевая кость, 2 — головка плеча,
3 — предплечье, 4 — локтевая кость,
5 — лучевая кость, 6 — локтевой отросток,
7 — запястье, 8 — пясть, 9 — фаланги пальцев,
10 — лопатка, 11 — надлопаточный хрящ,
12 — коракоид, 13 — суставная впадина для
головки плеча, 14 — прокоракоидный хрящ,
15 — ключица, 16 — грудина, 17 — предгрудинник,
I — редуцированный первый палец,
II — V — хорошо развитые пальцы

Кл. *Ampibia* - Земноводные



Задняя конечность (А) и тазовый пояс (Б) лягушки сбоку:

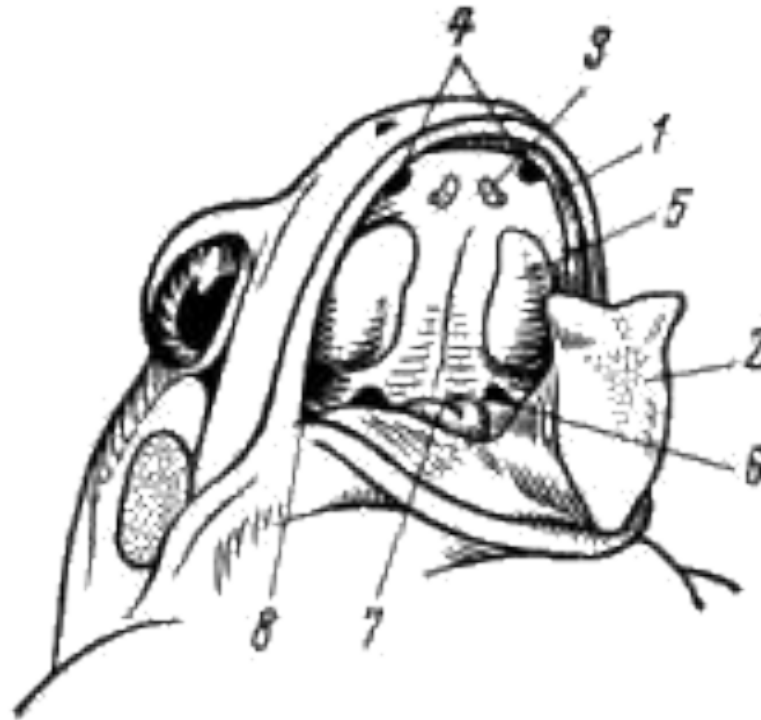
- 1 — бедренная кость, 2 — головка бедра,
3 — голень, 4 — большая берцовая кость,
5 — малая берцовая кость,
6 — предплюсна, 7 — tibiale, 8 — fibulare,
9 — плюсна, 10 — фаланги пальцев,
11 — рудимент VI пальца,
12 — подвздошная кость,
13 — седалищная кость,
14 — лобковый хрящ,
15 — вертлужная впадина,
I — V — пальцы

Кл. *Ampibia* - Земноводные



Внутреннее строение лягушки

Кл. *Ampibia* - Земноводные



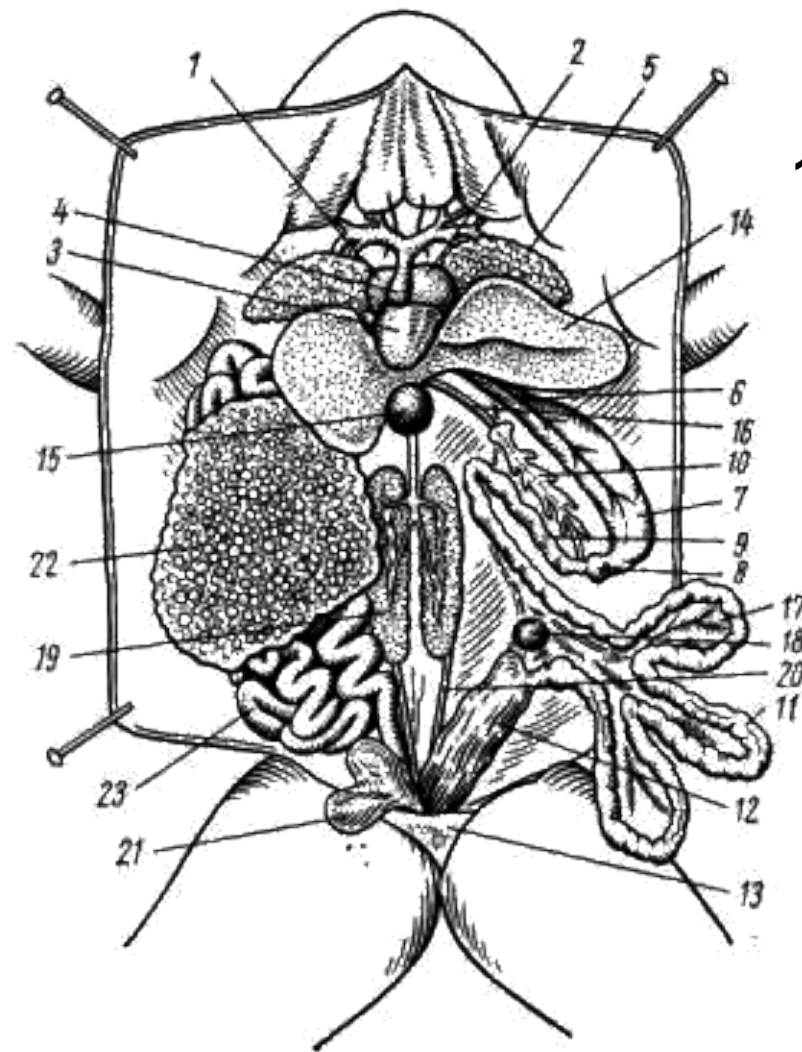
Ротовая полость лягушки:

- 1 — зубы, 2 — язык, 3 — сошник с сошниковыми зубами,
4 — хоаны, 5 — просвечивающее глазное яблоко,
6 — отверстие евстахиевой трубы,
7 — гортань, 8 — отверстие резонатора

Кл. *Amphibia* - Земноводные

Общее расположение внутренних органов самки лягушки:

- 1 — правое предсердие, 2 — левое предсердие
3 — желудочек, 4 — артериальный конус,
5 — легкое, 6 — пищевод, 7 — желудок,
8 — пилорическая часть желудка,
9 — двенадцатиперстная кишка,
10 — поджелудочная железа,
11 — тонкая кишка,
12 — прямая кишка, 13 — область клоаки,
14 — печень, 15 — желчный пузырь,
16 — желчный проток, 17 — брыжейка,
18 — селезенка, 19 — почка, 20 — мочеточник,
21 — мочевой пузырь, 22 — яичник,
23 — яйцевод
(левые яичник и яйцевод на рисунке не изображены)



Кл. *Amphibia* - Земноводные

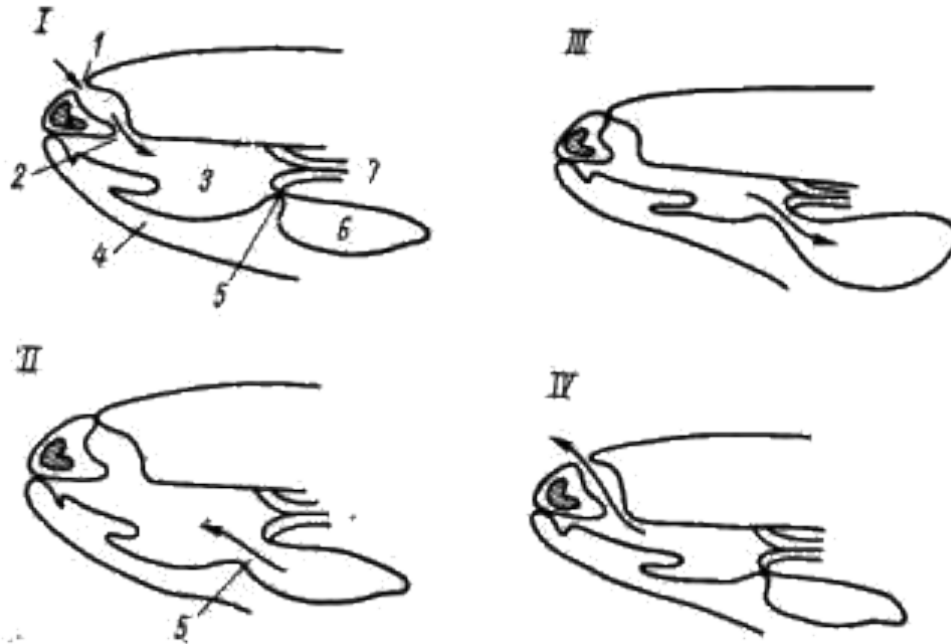


Схема механизма дыхания лягушки.

I — ротовая полость расширяется и в нее поступает воздух через открытые ноздри; II — ноздри закрываются, открывается гортанная щель и выходящий из легких воздух смешивается в ротовой полости с атмосферным воздухом; III — ноздри закрыты, ротовая полость сокращается и смешанный воздух нагнетается в легкие; IV — гортанная щель закрыта, дно ротовой полости прижимается к нёбу, выталкивая остатки воздуха наружу через открывшиеся ноздри:

**1 — наружное отверстие ноздри, 2 — внутреннее отверстие ноздри (хоана),
3 — ротовая полость, 4 — дно ротовой полости, 5 — гортанная щель,
6 — легкое, 7—пищевод**

Кл. *Amphibia* - Земноводные

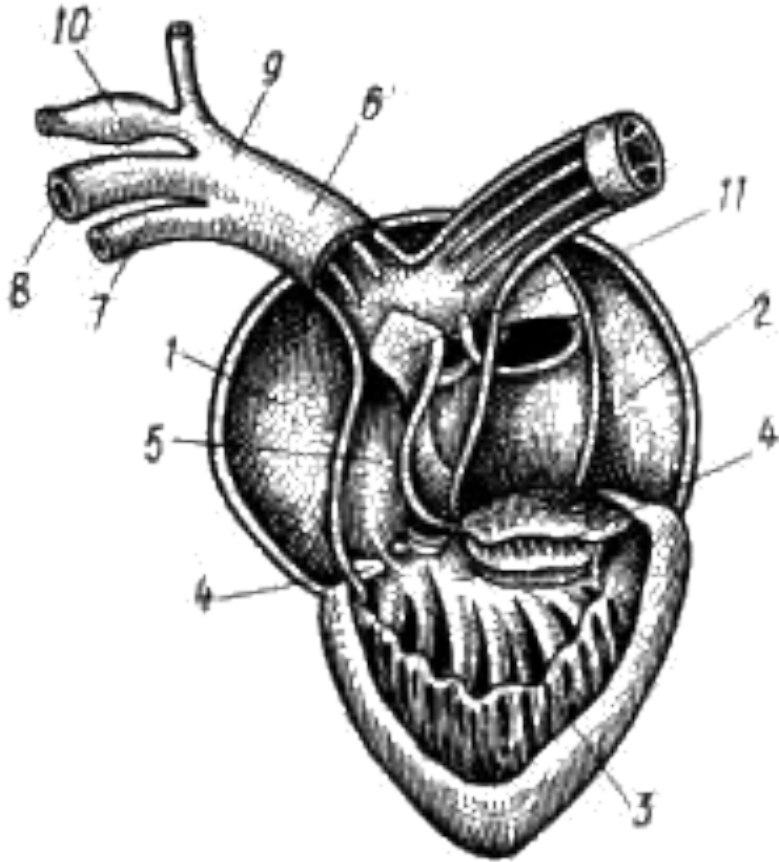
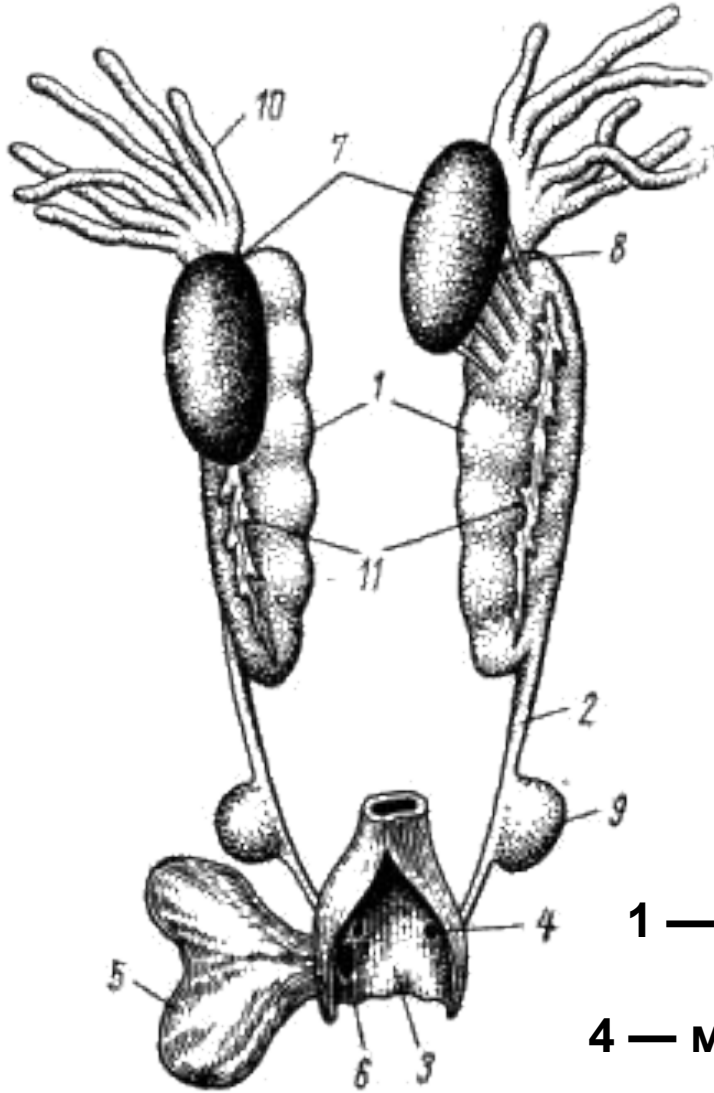


Схема вскрытого сердца лягушки:

- 1 — правое предсердие,
- 2 — левое предсердие,
- 3 — желудочек, 4 — клапаны, закрывающие общее отверстие, ведущее из обоих предсердий в желудочек,
- 5 — артериальный конус,
- 6 — общий артериальный ствол,
- 7 — кожно-легочная артерия,
- 8 — дуга аорты,
- 9 — общая сонная артерия,
- 10 — сонная «железа»,
- 11 — спиральный клапан артериального конуса

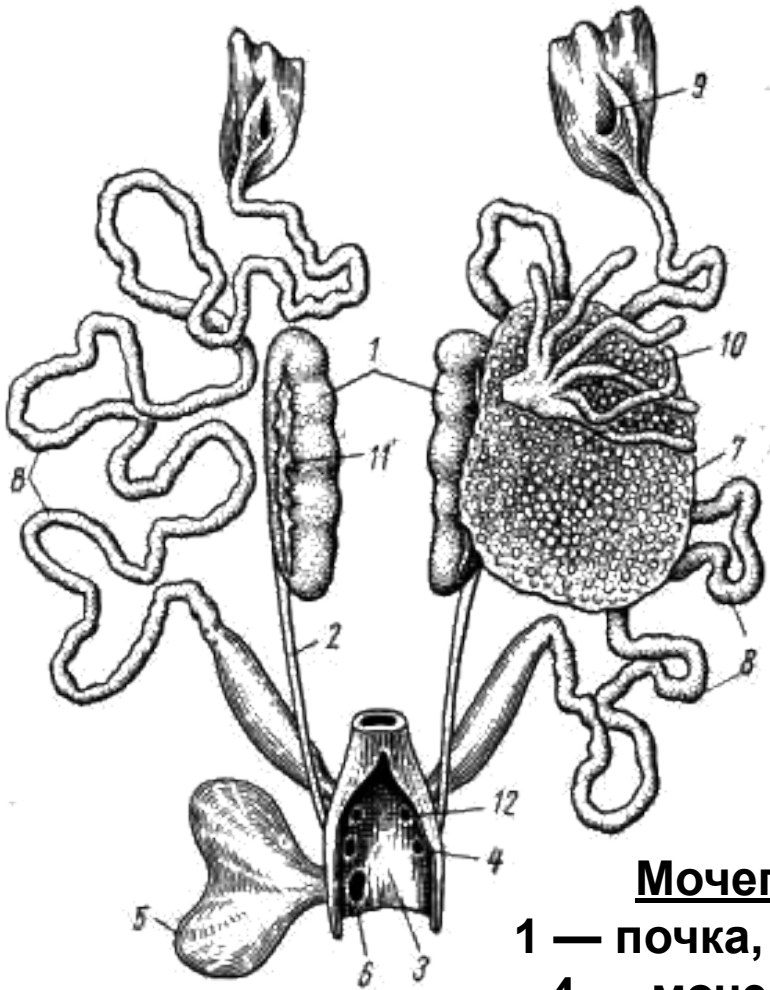
Кл. *Ampibia* - Земноводные



Мочеполовая система самца лягушки:

- 1 — почка, 2 — мочеточник (он же семяпровод),
3 — полость клоаки,
4 — мочеполовое отверстие, 5 — мочевого пузыря,
6 — отверстие мочевого пузыря,
7 — семенник, 8 — семявыносящие канальцы,
9 — семенной пузырек,
10 — жировое тело, 11 — надпочечник

Кл. *Amphibia* - Земноводные



Мочеполовая система самки лягушки:

- 1 — почка, 2 — мочеточник, 3 — полость клоаки,
4 — мочевое отверстие, 5 — мочевои пузырь,
6 — отверстие мочевои пузыря, 7 — левои яичник
(правои яичник на рисунке не изображено),
8 — яицевод, 9 — воронка яицевода, 10 — жировое тело
(жировое тело правои стороны не изображено),
11 — надпочечник, 12 — половое отверстие (отверстие яицевода)

Кл. *Amphibia* - Земноводные

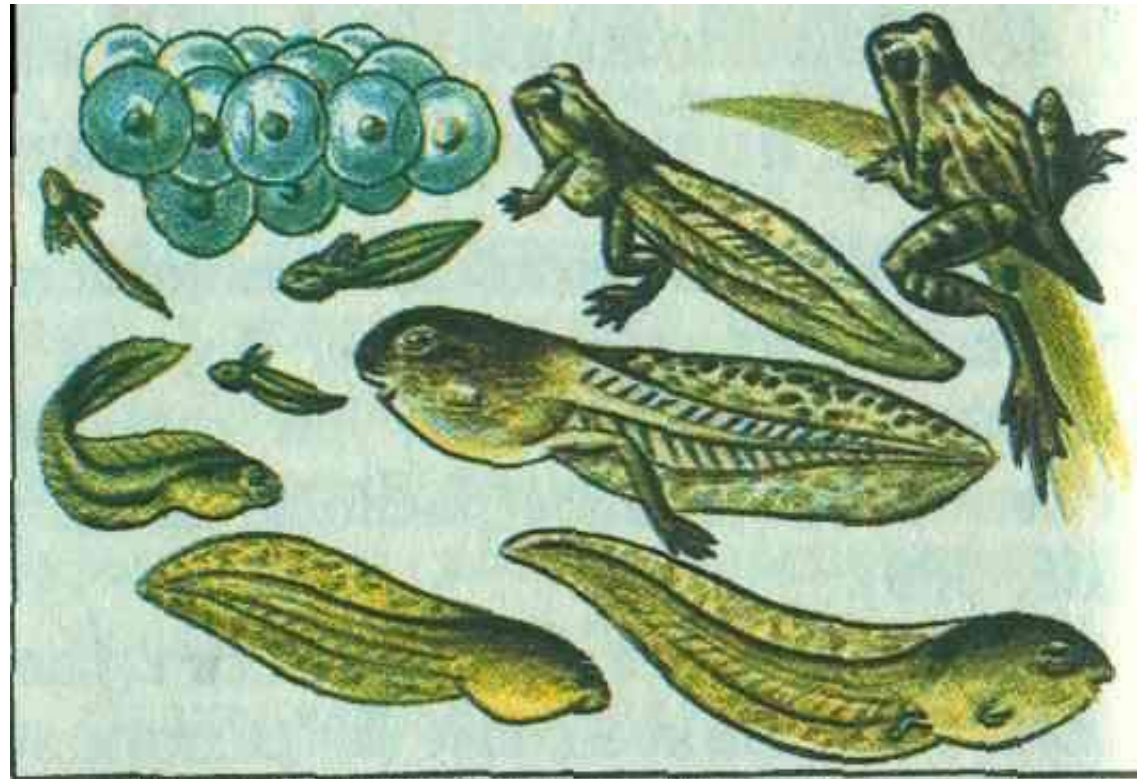


Схема развития лягушки

Головастики древесной лягушки (*Phyllomedusa trinitatis*), вылупляющиеся из икринок, лежащих между двумя листьями на воде. Листья были склеены, но, когда молодь была готова вылупиться, клей растворился и листья разошлись.

Кл. *Amphibia* - Земноводные



Самец ринодермы
Дарвина



ЖАБА-ПОВИТУХА
(*Alytes obstetricans*)

Кл. *Amphibia* - Земноводные



Rheobatrachus silus



Суринамская пипа
(*Pipa pipa*)

Кл. *Ampibia* - Земноводные



ЦЕЙЛОНСКАЯ ЧЕРВЯГА
(*Ichtyophis glutinosus*)

Достигает в длину 40 см

Кл. *Ampibia* - Земноводные



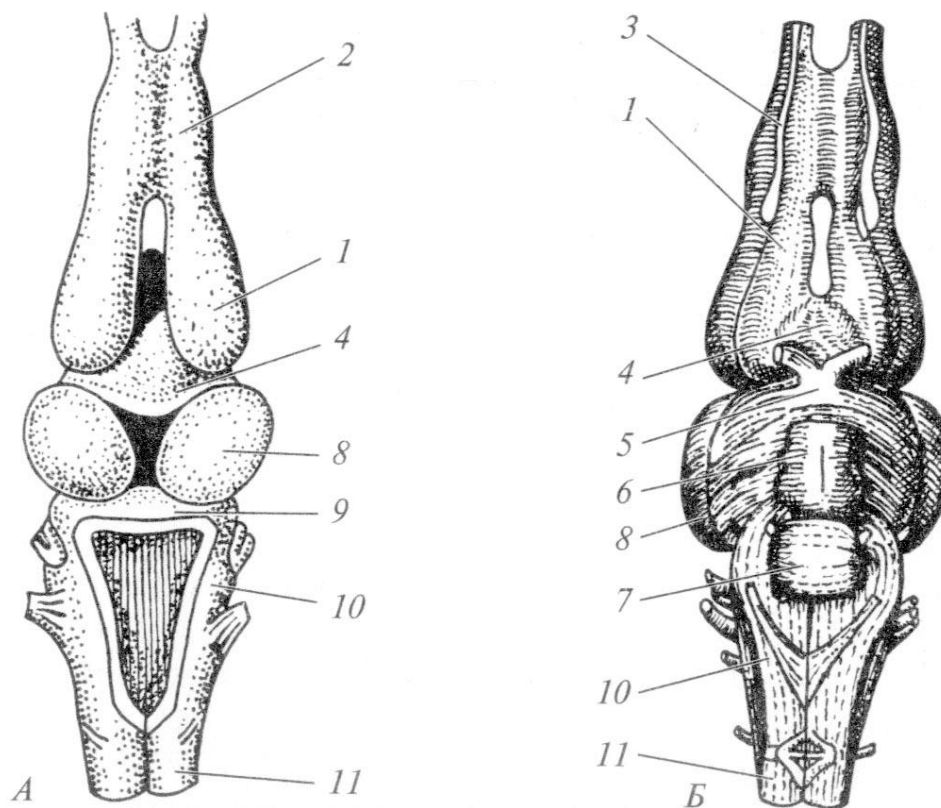
Три пары наружных жабр — самый броский из отличительных признаков личинок хвостатых амфибий (фото © Javier Fuentes с сайта www.sierradebaza.org)



Ambystoma maculatum: личинка (слева) и особь, прошедшая метаморфоз (справа)

Фото с сайта vernalpools.enaturalist.org

Кл. *Amphibia* - Земноводные



ГОЛОВНОЙ МОЗГ ЛЯГУШКИ

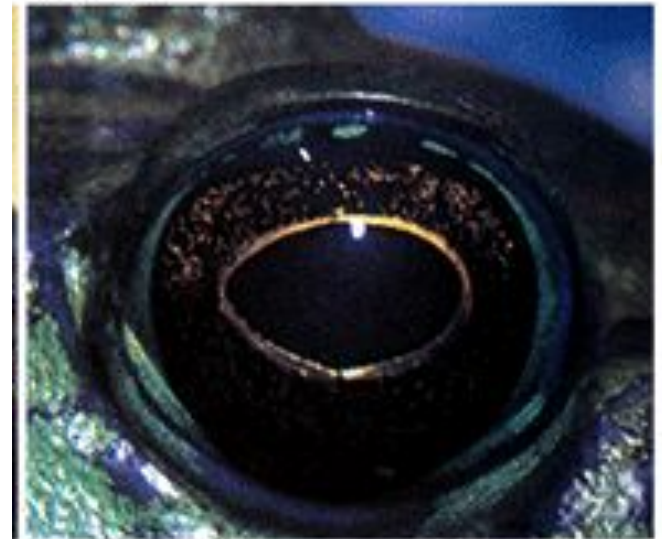
сверху (А) и снизу (Б)

1 – большие полушария переднего мозга, 2 – обонятельная доля, 3 – обонятельный нерв, 4 – промежуточный мозг, 5 – зрительная хиазма, 6 – воронка, 7 – гипофиз, 8 – зрительные доли среднего мозга, 9 – мозжечок, 10 – продолговатый мозг, 11 – спинной мозг

Кл. *Amphibia* - Земноводные

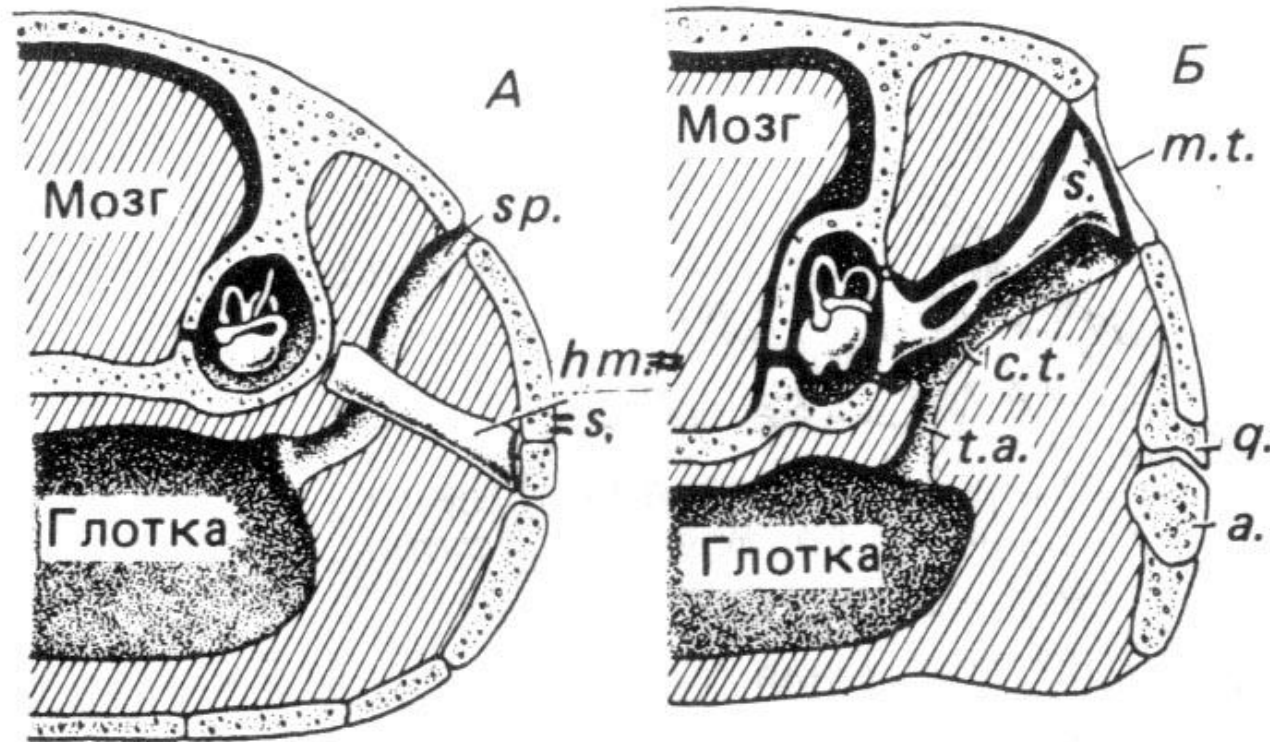


Лягушка



ОРГАН ЗРЕНИЯ

Кл. *Amphibia* - Земноводные



РАЗРЕЗЫ ЧЕРЕЗ СЛУХОВУЮ ОБЛАСТЬ ГОЛОВЫ: рыбы (А) и примитивной амфибии (Б)

a. – сочленовная кость, *c.t.* – полость среднего уха, *hm.* –
hyomandibulare, *m.t.* – барабанная перепонка, *q.* – квадратная
кость, *s.* – стремя, *sp.* – брызгальце, *t.a.* – евстахиева труба

(Из: Romer, Man and vertebrates, University of Chicago Press.)

Кл. *Amphibia* – Земноводные

Отр. *Gymnophiona* - Безногие



РЫБОЗМЕЯ, или цейлонская червяга (*Ichthyophis glutinosus*)

Достигает в длину 40 см

Самка откладывает 12—25 яиц диаметром 6—9 мм в специальную нору у воды. После выклева личинка довольно длительное время развивается в воде.



Кл. *Amphibia* – Земноводные
Отр. *Gymnophiona* - Безногие



ЧЕРВЯГА КОЛЬЧАТАЯ
(Siphonops aulatus)
Достигает 40 см длины



ЧЕРВЯГА ТОМПСОНА (*Caecilia thompsoni*)
Длина тела достигает 117 см

Отр. *Caudata* - Хвостатые

Сем. *Cryptobranchidea* - СКРЫТОЖАБЕРНИКИ



САЛАМАНДРА ИСПОЛИНСКАЯ (*Andrias japonicus*)

Достигает 160 см длины



Отр. *Caudata* - Хвостатые

Сем. *Cryptobranchidea* - СКРЫТОЖАБЕРНИКИ



СКРЫТОЖАБЕРНИК АЛЛЕГАМСКИЙ
(*Cryptobranchus allegahaniensis*)

Размеры его достигают 60-68 см

Отр. *Caudata* - Хвостатые
Сем. *Hynobiidae* - УГЛОЗУБЫ



ТРИТОН КОГТИСТЫЙ
(*Onychodactylus fischeri*)

В длину достигают 15 см



УГЛОЗУБ СИБИРСКИЙ (*Hynobius keyserlingi*):
взрослый и личинка



Размеры взрослых достигают 12-13 см,
но чаще бывают 8-9 см

Отр. *Caudata* - Хвостатые
Сем. *Ambystomidae* - АМБИСТОМОВЫЕ



АМБИСТОМА ТИГРОВАЯ
(*Ambystoma tigrinum*)

Длина достигает 28 см



Аксолотль, длина до 30 см



Отр. *Caudata* - Хвостатые
Сем. *Sirenidae* - СИРЕНОВЫЕ



СИРЕН БОЛЬШОЙ (*Siren lacertina*)

Длина до 90 см



**СИРЕН ГРЯЗЕВОЙ ПОЛОСАТЫЙ
(*Pseudobranchius striatus*)**

Длина 15—20 см



Отр. *Caudata* - Хвостатые
Сем. *Proteidae* - ПРОТЕИ



ПРОТЕЙ АМЕРИКАНСКИЙ
(Necturus maculosus)
Размеры от 16 до 43 см



ПРОТЕЙ ЕВРОПЕЙСКИЙ
(Proteus anguinus)
Длиной 25—30 см

Отр. *Caudata* - Хвостатые

Сем. *Salamandridae* - САЛАМАНДРЫ НАСТОЯЩИЕ



САЛАМАНДРА КАВКАЗСКАЯ
(*Mertensiella caucasica*)
Длина до 19 см



САЛАМАНДРА ПЯТНИСТАЯ
(*Salamandra salamandra*)
Длина до 25—28 см



САЛАМАНДРА ОЧКОВАЯ
(*Salamandrina terdigitata*)
© Spallone



Отр. *Caudata* - Хвостатые
Сем. *Salamandridae* - САЛАМАНДРЫ НАСТОЯЩИЕ



Гребенчатый тритон
(*Triturus cristatus*)

Длина до 18 см

Отр. *Caudata* - Хвостатые

Сем. *Plethodontidae* - САЛАМАНДРЫ БЕЗЛЁГОЧНЫЕ



САЛАМАНДРА ПОДЗЕМНАЯ

(Typhlotriton srelaeus)

Длина 12—14 см



САЛАМАНДРА СЛЕПАЯ ТЕХАССКАЯ

(Typhlomolge rathbuni)



ТРИТОН ЛОЖНЫЙ

(Pseudotriton montanus)

Отр. *Anura* - Бесхвостые
Сем. *Liopelmidae* - Гладконогие



ЛИОПЕЛЬМА (*Liopelma hochstetteri*)



**ЛЯГУШКА ХВОСТАТАЯ
(*Ascaphus truei*)**

Отр. *Anura* - Бесхвостые
Сем. *Dendrobatidae* - Древолазы



ДРЕВОЛАЗ КРАСЯЩИЙ (*Dendrobates auratus*)



ЛИСТОЛАЗ (*Phyllobates trinitatis*)

Отр. *Anura* - Бесхвостые
Сем. *Dendrobatidae* - Древолазы



**Южноамериканские
лягушки-древолазы –
самые ядовитые среди
наземных позвоночных**

(*Dendrobates tinctorius*)

Отр. Anura - Бесхвостые
Сем. *Bombinatoridae* - Жерлянковые



ЖЕРЛЯНКА ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ
(*Bombina orientalis*)



ЖЕРЛЯНКА КРАСНОБРЮХАЯ
(*Bombina bombina*)

Отр. *Anura* - Бесхвостые
Сем. *Pipidae* — Пиповые



ПИПА СУРИНАМСКАЯ (*Pipa pipa*)



**ЛЯГУШКА ШПОРЦЕВАЯ
ГЛАДКАЯ (*Xenopus laevis*)**

Отр. *Anura* - Бесхвостые
Сем. *Bufo*idae — ЖАБЫ НАСТОЯЩИЕ



Длина 250 мм и более

АГА (*Bufo marinus*)



Отр. *Anura* - Бесхвостые
Сем. *Bufo*nidae — ЖАБЫ НАСТОЯЩИЕ



Австралийская пустынная жаба
(*Cyclorana platycephala*)



Отр. *Anura* - Бесхвостые
Сем. *Bufo**nidae* — ЖАБЫ НАСТОЯЩИЕ



ЖАБА МОНГОЛЬСКАЯ (*Bufo raddei*)



**ЖАБА ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ
(*Bufo gargarizans*)**

Отр. *Anura* - Бесхвостые
Сем. *Hylidae* — КВАКШИ



КВАКША ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ
(Dryophytes japonicus)



Размеры обычно около 40 мм (до 48 мм).

П/сем. *Phyllomedusinae* — Филломедузы



Phyllomedusa palliata



Phyllomedusa hypochondrialis

Отр. *Anura* - Бесхвостые
Сем. *Centrolenidae* — Стекланные лягушки



Hyalinobatrachium valerioi



Nymphagus chancas



Centrolene altitudinale

Сем. *Rhacophoridae* - ЛЯГУШКИ ВЕСЛОНОГИЕ

230 ВИДОВ



Rhacophorus sp.



Сем. *Rhinodermidae* - РИНОДЕРМЫ

1 вид



РИНОДЕРМА ДАРВИНА
(*Rhinoderma darwini*)

Длина тела несколько более 30 мм.

Отр. *Anura* - Бесхвостые
Сем. *Ranidae* — ЛЯГУШКИ НАСТОЯЩИЕ



ЛЯГУШКА ЧЁРНОПЯТНИСТАЯ
(*Rana nigromaculata*)

Отр. *Anura* - Бесхвостые
Сем. *Ranidae* — ЛЯГУШКИ НАСТОЯЩИЕ



ЛЯГУШКА СИБИРСКАЯ
(Rana chensinensis)



ЛЯГУШКА ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ
(Rana semiplicata)

Отр. *Anura* - Бесхвостые

Сем. *Ranidae* — ЛЯГУШКИ НАСТОЯЩИЕ



Прозрачная лягушка

Создана в 2007 г. на основе коричневой японской лягушки *Rana japonica* путем скрещивания животных с рецессивными генами, определяющими светлый цвет кожи.



Отр. *Anura* - Бесхвостые
Сем. *Ranidae* — ЛЯГУШКИ НАСТОЯЩИЕ



ВОЛОСАТАЯ ЛЯГУШКА (*Astylosternus robustus*)

Отр. *Anura* - Бесхвостые
Сем. *Ranidae* — ЛЯГУШКИ НАСТОЯЩИЕ



ЛЯГУШКА-БЫК (*Rana catesbeiana*)
Длина 200 мм



**Лягушка голиаф
(*Rana goliath*)**

А и В - *Paedophryne dekot*;
С и D - *Paedophryne verrucosa*



**Длина тела микровакш составляет
всего 8-9 мм.
Эндемики Папуа-Новой Гвинеи**

Лягушка *Paedophryne amauensis*,
сидящая на монете в 10 центов США
(диаметр 17,91 мм).

Отр. *Anura* - Бесхвостые
Сем. *Myobatrachidae* — МИОБАТРАХИДЫ



Myobatrachus gouldii
45 мм длиной, живет в термитниках



Сем. *Leptodactylidae* - СВИСТУНЫ

627 ВИДОВ



РОГАТКА (*Ceratophrys cornuta*)

Достигает 150—200 мм в длину

Отр. *Anura* - Бесхвостые Сем. *Pseudidae* — ПСЕУДИСЫ



Удивительная лягушка (*Pseudis paradoxa*)
Длина тела 19—69 мм

У нее самые крупные из всех
известных головастики, длина
которых 250 мм

