

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

# **ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ:**

## **Земноводные и Пресмыкающиеся**

Учебно-методическое пособие для вузов

Составитель  
А. С. Климов

Воронеж  
Издательский дом ВГУ  
2016

## Пояснительная записка

Учебное пособие представляет собой руководство к практическим занятиям по курсу «Зоология позвоночных», посвященным изучению двух классов позвоночных животных: **земноводных и пресмыкающихся**.

Ветвь зоологии, изучающая земноводных, раньше называлась *батрахологией* (от греческого «батрахос» – голый гад и «логос» – слово, учение). Однако в отечественной науке традиционно сложилось, что зоологи, изучающие пресмыкающихся, часто занимались исследованием и земноводных, поэтому земноводные вместе с пресмыкающимися являются объектами еще одной науки – *герпетологии* (от греческого «герпетон» – ползучее животное, змея, и «логос» – слово, учение).

**Бесхвостые земноводные (*Anura*)** содержат наибольшее число – около 1800 – видов, приспособившихся к передвижению по суше прыжками при помощи удлинённых задних конечностей. Сюда относятся различные лягушки, жабы, чесночницы, жерлянки, квакши и т.п. Распространены бесхвостые по всем материкам кроме Антарктиды.

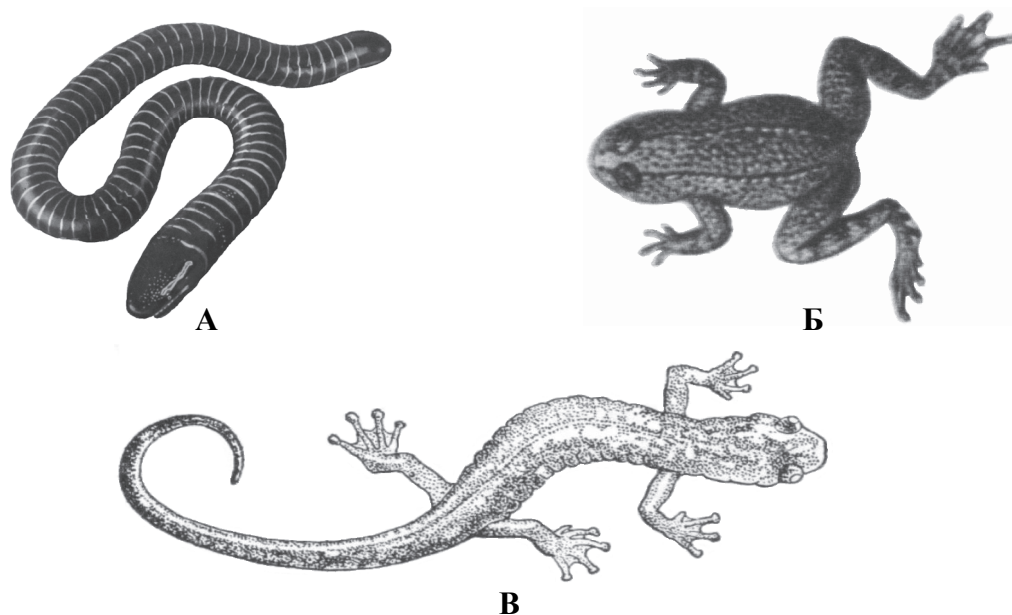
**Хвостатые земноводные (*Caudata*, или *Urodela*)** более примитивны; их всего около 280 видов. К ним относятся саламандры и тритоны, распространённые почти исключительно в северном полушарии.

**Безногие (*Apoda*)** объединяют примерно 55 видов тропических червей, большинство из которых ведёт подземный роющий образ жизни.

### **Тема 1. Форма тела и особенности строения земноводных разных отрядов**

Земноводные не отличаются большим разнообразием форм тела. У представителей этого класса можно выделить три основных типа строения, соответствующих современным отрядам. Наиболее близки к исходным формам предков хвостатые, имеющие удлинённое тело, слегка сжатое или сплюсненное с боков, с небольшой головой, длинным хвостом и короткими конечностями, частично редуцированными у некоторых представителей. У бесхвостых короткое уплощённое в спинно-брюшном направлении туловище с редуцированным хвостом, длинные мощные задние конечности и относительно небольшие передние. Безногие лишены конечностей, имеют червеобразное, в поперечном сечении круглое, лишь у некоторых сжатое с боков тело с маленькой головой.

**Задание.** Рассмотрите влажные препараты, схемы и рисунки хвостатых, бесхвостых и безногих амфибий (рис. 1). Отметьте сходство и различия в их строении и отличия от рыб.



*Рис. 1.* Внешний вид представителей трех современных отрядов земноводных:

А – безногих (кольчатая червяга); Б – бесхвостых (краснобрюхая жерлянка);

В – хвостатых (древесная саламандра)

## Тема 2. Кожные покровы и их производные

Тело земноводных покрыто мягкой голой и влажной кожей (*cutis*), состоящей из трех слоев: *эпидермиса* (*epidermis*), *собственно кожи*, или *дермы* (*corium*, или *dermis*) и *подкожной клетчатки* (*tela subcutanea*) (рис. 2).

Влажность кожи имеет большое значение и зависит от слизи, выделяемой многочисленными кожными железами. Цвет кожных покровов связан с наличием в коже пигментных клеток – *хроматофоров*. Многие земноводные имеют яркую окраску, а некоторые виды способны довольно быстро ее изменять.

**Задание.** Рассмотрите под микроскопом препараты кожных покровов лягушки и тритона. Найдите органы и ткани, указанные на рис. 2, 3 и 4. Запишите схему строения кожи земноводных (рис. 4).

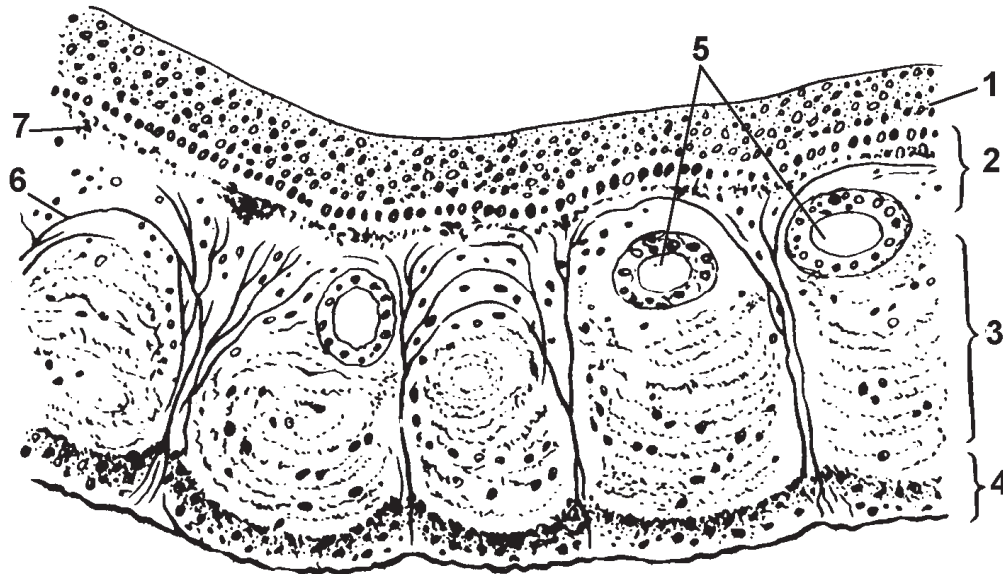


Рис. 2. Поперечный срез кожи живота лягушки (по В. П. Терентьеву, 1950):  
1 – эпидермис (*epidermis*); 2 и 3 – собственно кожа (*corium*, или *dermis*); 2 – губчатый слой кожи (*stratum spongiosum*); 3 – плотный слой кожи (*stratum compactum*); 4 – подкожная клетчатка (*tela subcutanea*); 5 – железы; 6 – эластические нити; 7 – слой пигментных клеток

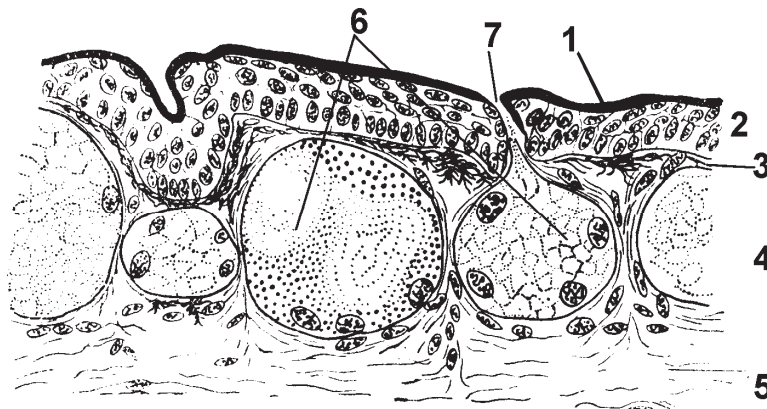


Рис. 3. Поперечный срез кожи гребенчатого тритона (по М. А. Воронцовой и др., 1952):  
1 – роговой слой эпидермиса; 2 – эпидермис (*epidermis*); 3 – слой пигментных клеток;  
4 – собственно кожа (*corium*, или *dermis*); 5 – подкожная клетчатка (*tela subcutanea*);  
6 – железы; 7 – выводной проток железы

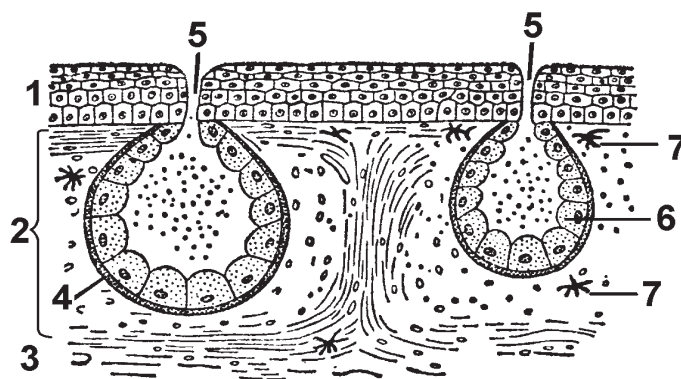


Рис. 4. Схема строения кожи земноводных (по И. И. Шмальгаузену, 1947):

- 1 – эпидермис (*epidermis*); 2 – собственно кожа (*corium*, или *dermis*);  
3 – подкожная клетчатка (*tela subcutanea*); 4 – мускульная оболочка железы;  
5 – выводной проток железы; 6 – железистые клетки; 7 – пигментные клетки

### Тема 3. Особенности строения скелета

Для скелета земноводных уже характерны основные отличительные черты, свойственные скелету наземных позвоночных.

В целом скелет земноводных характеризуется следующими особенностями:

1) типичное для наземных позвоночных расчленение передних и задних конечностей на три отдела: *плечо – бедро (stylopodium)*, *предплечье – голень (zeugopodium)*, *кисть – стопа (autopodium)*;

2) сочленение правой и левой частей плечевого пояса на вентральной стороне при помощи грудины и приращение тазового пояса к позвоночнику в крестцовой области;

3) расчленение позвоночника на четыре отдела: шейный, туловищный, крестцовый и хвостовой;

4) подвижное сочленение позвонков друг с другом благодаря развитию между телами позвонков суставных площадок и сочленению соседних передних и задних позвонков сочленовными отростками, скрепляющими их в единый позвоночный столб;

5) подвижное сочленение черепа с позвоночником, в связи с чем на черепе образуются затылочные мышечки;

6) прирастание первичной верхней челюсти к осевому черепу (аутостилия), тесная связь с ним покровных костей вторичной верхней челюсти и превращение висцерального скелета в подъязычный хрящ и слуховые косточки.

Скелет земноводных можно условно подразделить на *осевой*, состоящий из черепа и позвоночного столба, и *добавочный*, включающий скелет конечностей и пояса конечностей, которые связывают последние с телом.

*Череп (cranium)* (рис. 5) имеет вид небольшой вытянутой в продольном направлении коробки, образованной из элементов различного происхождения: хряща, покровных и замещающих костей. В черепе земноводных сохраняется еще очень много хряща, но, в отличие от рыб, заметно сокращено общее количество образующих его элементов. Череп земноводных имеет широкое основание (платибазальный).

С невральным черепом подвижно сочленяется *нижняя челюсть* (*mandibula*) (рис. 6) – сложное образование, включающее в себя хрящевые и костные остатки висцерального скелета предков. Эти остатки, соединяясь, образуют нижнечелюстную дугу. Остатком висцерального скелета является и *подъязычный аппарат* (*cartilago hyoidea*) (рис. 7), представленный в основном хрящевыми образованиями, расположенными вентрально от нижней стенки ротоглоточной полости, впереди глоточной щели. Состоит он из *подъязычной*, или *гиоидной*, дуги и *остатков жаберных дуг*.

**Задание.** Рассмотрите препараты черепа лягушки. Найдите на препарате кости, указанные на рис. 5. Зарисуйте схемы строения неврального черепа (рис. 5), нижней челюсти (рис. 6) и подъязычного аппарата (рис. 7) лягушки. Обозначьте цифрами соответствующие кости.

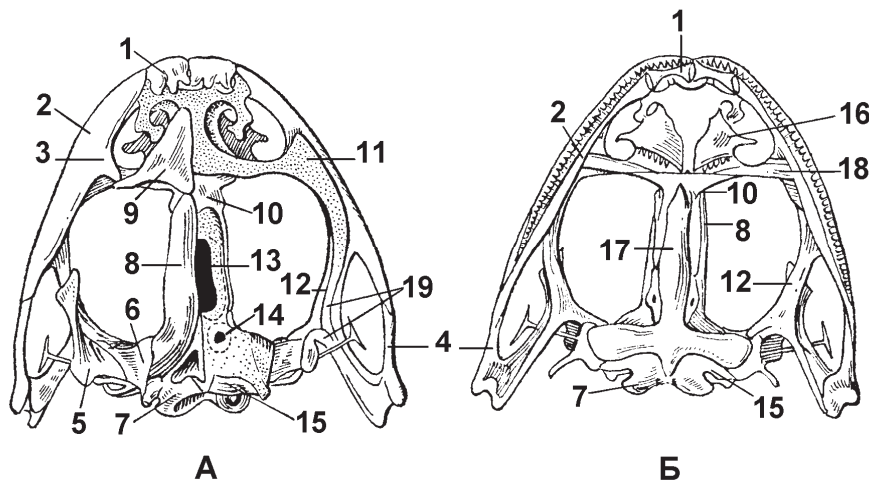


Рис. 5. Схема строения неврального черепа (*cranium*) лягушки (по А. Г. Банникову и др., 1969):

кости (*ossa*), образующие череп: А – вид сверху

(с правой стороны покровные кости удалены); Б – вид снизу:

- 1 – межчелюстная, или предчелюстная (*os intermaxillare*, или *os praemaxillare*);
- 2 – верхнечелюстная (*os maxillare*); 3 – лобный отросток верхнечелюстной кости (*processus frontalis*); 4 – квадратноскуловая (*os quadratojugale*); 5 – чешуйчатая (*os squamosum*);
- 6 – переднеушная (*os prooticum*); 7 – затылочный мыщелок (*condylus occipitalis*);
- 8 – лобнотемная (*os frontoparietale*); 9 – носовая (*nasale*); 10 – клиновидно-решетчатая (*os sphenothmoidale*); 11 – предглазничный отросток (*processus preorbitalis*); 12 – крыловидная (*os pterygoideum*); 13 – лобная фонтанель (*fonticulus frontalis*); 14 – теменная фонтанель (*fonticulus parietalis*); 15 – боковые затылочные (*os occipitale laterale*); 16 – сошник (*vomer*);
- 17 – парасфеноид (*os parasphenoidale*); 18 – нёбная (*os palatinum*);
- 19 – нёбноквадратный хрящ (*cartilago palatoquadrata*)

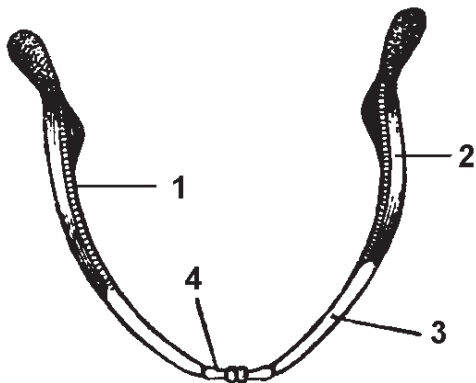


Рис. 6. Нижняя челюсть (*mandibula*) лягушки (вид сверху) (по В.П. Тереньтьеву, 1956):

- 1 – меккелев хрящ (*cartilago Meckeli*);
- кости: 2 – кожно-сочленовная (*dermatarticulare*);
- 3 – зубная (*dentale*); 4 – меккелево-подбородочная (*mento-mekelianum*)

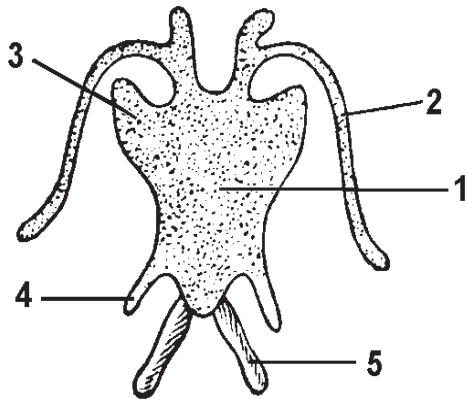


Рис. 7. Подъязычный аппарат (*cartilago hioidea*) лягушки (по В.П. Тереньеву, 1956):

- 1 – тело подъязычного хряща (*corpus hyoideum*);
- 2 – главные отростки (*processus principalis*);
- 3 – крыловидный отросток (*processus alaris*);
- 4 – заднебоковой отросток (*processus posterolateralis*); 5 – заднесрединный отросток (*processus posteromedialis*)

#### Тема 4. Скелет поясов и конечностей

**Пояс передней конечности (плечевой пояс)** (рис. 8) представляет собой кольцевидное образование, охватывающее передний участок туловища с брюшной (вентральной) и боковой (латеральной) сторон. Свободные концы пояса отделены друг от друга позвоночным столбом и загибаются на спинную сторону тела животного. Каждое полукольцо несет на середине своей задней поверхности чашеобразное углубление – *суставную ямку (fossa articularis)* для сочленения с плечевой костью.

**Передняя конечность** отходит от передней части туловища. В ней различают **плечо (*brachium*)**, **предплечье (*antebrachium*)** и **кисть (*manus*)**.

Кисть, в свою очередь, состоит из **запястья (*carpus*)**, **пясти (*metacarpus*)** и **пальцев (*digiti*)**. В кисти лягушки четыре пальца, наиболее длинным является III палец. На передней конечности различают суставы: плечевой, локтевой и кисти (рис. 9).

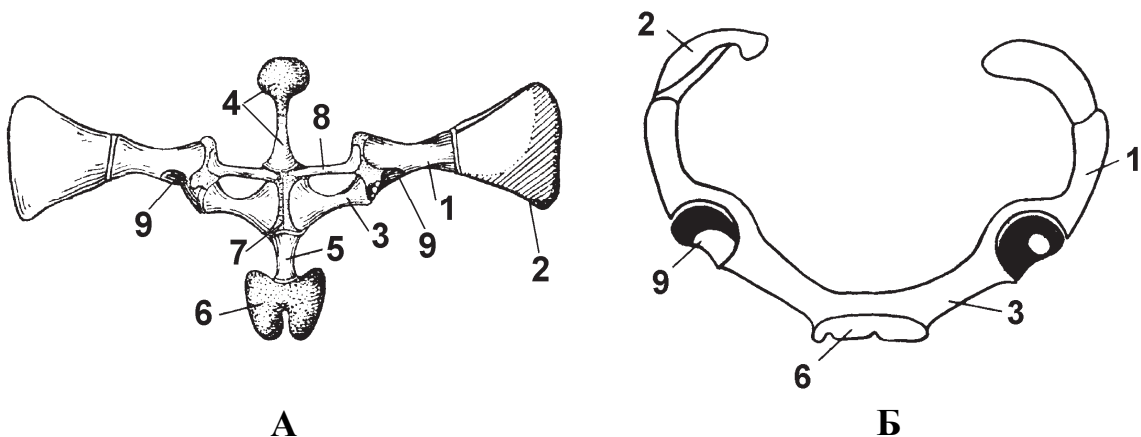


Рис. 8. Схема строения скелета плечевого пояса в вентральной (А) и каудальной (Б) проекциях (по Н. Н. Гуртовому и др., 1978):

- 1 – лопатка (*scapula*); 2 – надлопатка (*suprascapula*); 3 – врановые кости (*os coracoideum*);
- 4 – предгрудина, или надгрудинник (*praesternum*, или *episternum*); 5 – грудина (*sternum*);
- 6 – мечевидный отросток грудины (*xiphisternum*); 7 – надкоракоидный хрящ (*cartilago epicoracoidea*); 8 – ключица (*clavicula*); 9 – суставная ямка (*fossa articularis*)