

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»

И.И. Лизунова, Е.П. Титова, Е.В. Анохина

ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

Учебно-методическое пособие

Москва
Российский университет дружбы народов
2019

УДК 59:372.881.161.1(072.8)
ББК 28.6+81.2Рус-96
Л55

У т в е р ж д е н о
*РИС Ученого совета
Российского университета
дружбы народов*

Лизунова, И. И.
Л55 Зоология позвоночных животных : учебно-методическое пособие / И. И. Лизунова, Е. П. Титова, Е. В. Анохина. – Москва : РУДН, 2019. – 53 с. : ил.

В пособии представлен дидактический материал по основным разделам зоологии позвоночных курса биологии для иностранных слушателей факультета русского языка и общеобразовательных дисциплин, обучающихся по специальностям «Лечебное дело», «Стоматология», «Фармация», «Агрономия», «Ветеринария». Подготовлено на кафедре химии и биологии ФРЯ и ОД.

ISBN 978-5-209-09181-3

© Лизунова И.И., Титова Е.П.,
Анохина Е.В., 2019
© Российский университет
дружбы народов, 2019

Тип Хордовые
Подтип Позвоночные
Класс Рыбы

Тело окуня состоит из головы, туловища, хвоста (рис.1). На переднем конце головы находится рот. По бокам головы находятся глаза, впереди расположены парные ноздри (органы обоняния). Тело окуня имеет обтекаемую форму и покрыто кожей. Кожа рыб покрыта чешуей. В эпидермисе кожи рыб много одноклеточных желёз, которые выделяют на поверхность тела слизь. Слизь уменьшает трение тела рыбы в воде.

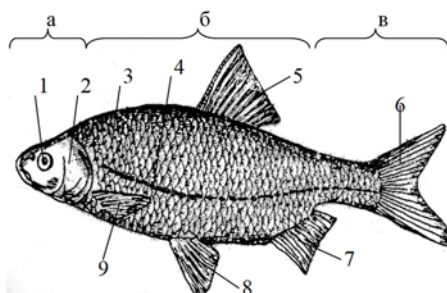


Рис.1. Внешнее строение рыбы:

а - голова, б - туловище, в - хвост,

1 - глаз, 2 - жаберная крышка, 3 - чешуя, 4 - боковая линия, 5 - спинной плавник, 6 - хвостовой плавник, 7 - анальный плавник, 8 - брюшной плавник, 9 - грудной плавник.

Окунь движется с помощью плавников. У окуня есть парные и непарные плавники. Парные плавники: грудные и брюшные. Непарные плавники: спинной, хвостовой и анальный. Перед анальным плавником расположены три отверстия: анальное, половое и выделительное.

Скелет.

Окунь имеет внутренний костный скелет (рис.2). Скелет окуня включает осевой скелет (позвоночник, череп) и скелет плавников (добавочный скелет). Позвоночник образован позвонками и состоит из двух отделов: туловищного и хвостового. Позвонки состоят из тела, верхних и нижних дуг. К туловищным позвонкам прикрепляются рёбра. Скелет головы состоит из двух отделов: мозгового черепа и висцерального черепа. Плавники имеют наружный и внутренний скелет.

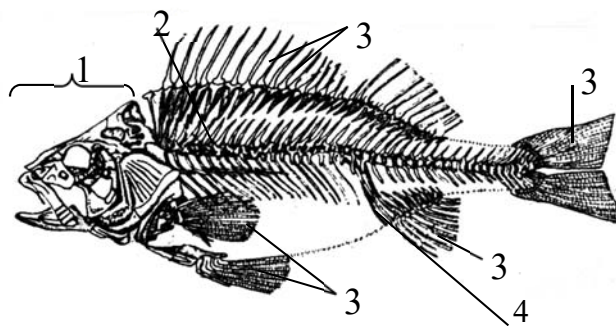


Рис.2.Скелет окуня: 1 - череп, 2 - позвоночник, 3 - скелет плавников, 4 - ребра.

Мускулатура туловища и хвоста состоит из мышечных сегментов-миомеров. Мускулатура плавников состоит из отдельных мышц.

Внутренние органы

Органы пищеварения окуня представлены пищеварительным каналом и пищеварительными железами (рис.5). Пищеварительный канал начинается ротовым отверстием на переднем конце головы рыбы. Ротовая полость переходит в глотку, в стенке глотки есть

пять пар жаберных щелей. За глоткой следует пищевод, желудок, длинный тонкий кишечник, короткая задняя (толстая) кишка, которая открывается наружу анальным отверстием.

Печень выделяет желчь, которая собирается в желчном пузыре и поступает в двенадцатиперстную кишку(первый отдел тонкого кишечника) по желчному протоку. Поджелудочная железа выделяет пищеварительные соки. Питательные вещества всасываются в кровь в тонком кишечнике. Непереваренные остатки пищи выделяются наружу через анальное отверстие задней кишки.

Плавательный пузырь - тонкостенный мешок, который заполнен газом (кислород, азот, углекислый газ) и выполняет гидростатическую функцию.

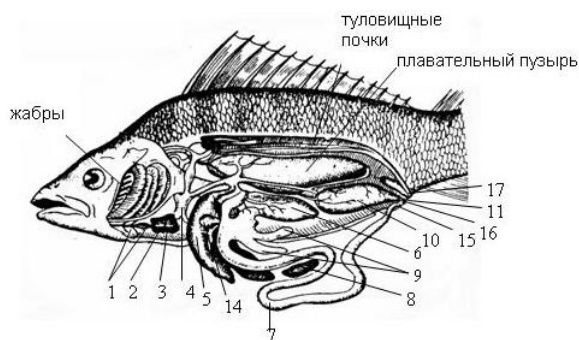


Рис.5. Внутреннее строение рыбы:

1 - брюшная аорта, 2 - желудочек, 3 - предсердие, 4 - венозный синус, 5 - печень, 6 - желудок, 7 - тонкая кишка, 8 - селезенка, 9 - пилорические отростки (для увеличения поверхности всасывания), 10 - половая железа, 11 - мочевой пузырь, 12 - плавательный пузырь, 13 - почки, 14 - желчный пузырь, 15 - анальное отверстие, 16 - половое отверстие, 17 - выделительное отверстие, 18 - жабры

Органы дыхания рыбы - жабры (рис.3).

Жабры состоят из жаберных дуг и жаберных лепестков и располагаются под жаберными крышками. В каждом жаберном лепестке много кровеносных сосудов- капилляров. В капиллярах жабр происходит газообмен.



Когда жаберные крышки поднимаются, вода с растворенным кислородом входит в рот, глотку и через жаберные щели глотки проходит в жаберную полость. В жаберных капиллярах происходит газообмен. Кровь поглощает из воды кислород, а углекислый газ выделяется в воду. Вода с углекислым газом выходит из-под жаберных крышек наружу.

Кровеносная система.

Кровеносная система окуня замкнутая. В кровеносной системе окуня кровь течет (двигается, циркулирует) только по сосудам. У окуня и всех позвоночных есть три типа сосудов: артерии, вены и капилляры.

- **Артерия** - это сосуд, по которому кровь течет из сердца к органам.

- **Вена** - это сосуд, по которому кровь течет от органов в сердце.
- **Капилляры** - это самые маленькие сосуды.

В каждом органе много капилляров. В капиллярах происходит газообмен и обмен веществ.

У рыб есть сердце. Сердце окуня состоит из двух камер: предсердия и желудочка.

Путь крови от желудочка сердца, по артериям в капилляры и по венам в предсердие называется кругом кровообращения. (Коротко: путь крови от сердца в сердце называется кругом кровообращения).

У рыб **один** круг кровообращения.

В теле рыб есть два типа крови: венозная и артериальная.

- **Венозная кровь** - это кровь, в которой много углекислого газа и мало кислорода.
- **Артериальная кровь** - это кровь, в которой мало углекислого газа и много кислорода.

В сердце рыбы **венозная** кровь. Когда сокращается предсердие, венозная кровь входит в желудочек. Когда сокращается желудочек, венозная кровь поступает в брюшную аорту. Из брюшной аорты венозная кровь течет в жабры по приносящим жаберным артериям. В капиллярах жабр происходит газообмен. Кровь становится артериальной. По выносящим жаберным артериям артериальная кровь собирается в парные корни аорты. Вперёд от корней аорты отходят сонные артерии. Они несут артериальную кровь в голову. Корни аорты объединяются и образуют спинную аорту. Артерии, которые отходят от спинной аорты, несут артериальную кровь ко всем органам тела. В капиллярах головы и капиллярах органов тела

происходит обмен веществ и газообмен. Венозная кровь от головы и органов тела поступает в передние и задние кардинальные вены, затем в кювьеровы протоки и собирается в венозном синусе. Из венозного синуса кровь поступает в предсердие.

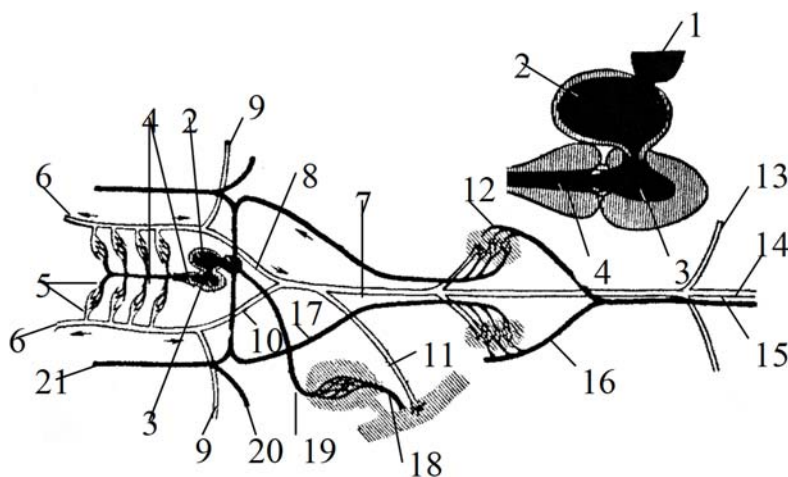


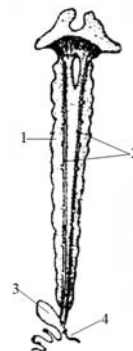
Рис.4. Кровеносная система и сердце костной рыбы (схема): 1 - венозный синус, 2 - предсердие, 3 - желудочек, 4 - брюшная аорта, 5 - жаберные сосуды, 6 - сонные артерии, 7 - спинная аорта, 8, 9, 10, 11, 13, 14, - артерии, 12, 15, 16, 18, 19, 20 - вены, 17 - задняя кардинальная вена, 21 - передняя кардинальная вена.

Органы выделения

Органы выделения рыбы - парные туловищные почки (рис.6). От почек отходят мочеточки. Моча по мочеточникам выходит в мочевой пузырь. Из мочевого пузыря моча через выделительный канал выделяется наружу.

Рис.6. Почки самки окуня:

- 1 - туловищная почка,*
- 2 - мочеточки,*
- 3 - мочевой пузырь,*
- 4 - мочевой канал и мочевое отверстие.*



Нервная система

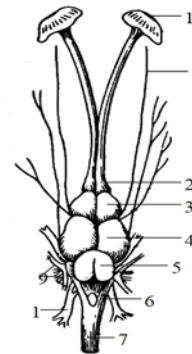
Нервная система рыбы - трубчатая состоит головного мозга, спинного мозга и отходящих от них нервов.

Центральную нервную систему образуют головной и спинной мозг.

Нервы, которые отходят от головного и спинного мозга, образуют периферическую нервную систему. Головной мозг (рис.7) состоит из пяти отделов. В него входят передний мозг, промежуточный мозг, средний мозг продолговатый мозг и мозжечок. Хорошо развиты у окуня средний мозг и мозжечок.

Рис.7. Головной мозг

- 1 - обонятельные капсулы,*
- 2 - обонятельные доли,*
- 3 - передний мозг,*
- 4 - средний мозг,*
- 5 - мозжечок,*
- 6 - продолговатый мозг*
- 7 - спинной мозг, 8 –головные нервы.*



Органы чувств

Рыбы имеют органы обоняния (обонятельные капсулы), органы вкуса (вкусовые рецепторы ротовой полости), органы зрения (глаза), органы слуха (внутреннее ухо), органы боковой линии (осязание).

Органы размножения

Рыбы размножаются только половым способом. Рыбы раздельнополые животные. Органы размножения самца - парные семенники. Органы размножения самки - непарный яичник. Оплодотворение у рыб наружное, т.е. происходит в воде. Развитие проходит в три стадии: эмбриональный период, личиночный период, мальковый период (*рис.8*). Половой зрелости окунь достигает в несколько лет.

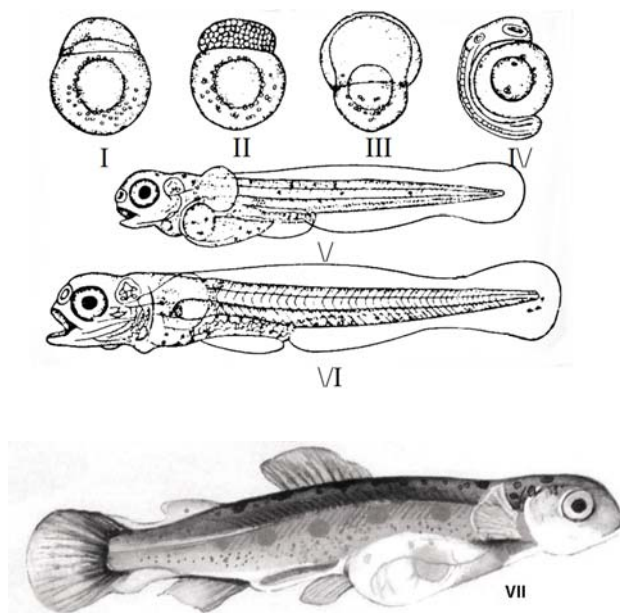


Рис.8. Развитие рыбы: I - II-IV эмбрион, V, VI –личинка, VII-малёк.

Тип Хордовые
Подтип Позвоночные
Класс Амфибии (Земноводные)

Лягушка

Взрослые амфибии могут жить и в воде, и на земле.

Строение. Тело лягушки состоит из головы, туловища и конечностей (рис.9). У лягушки короткое и широкое туловище. Шея и хвост отсутствуют. Тело лягушки покрыто влажной кожей.

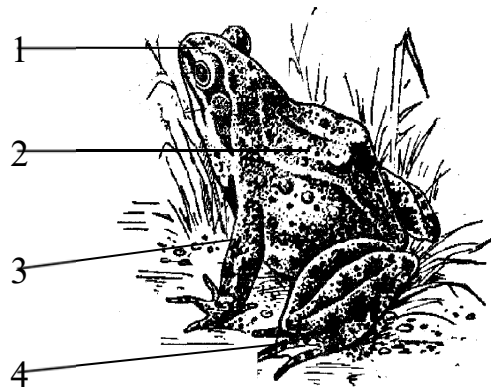
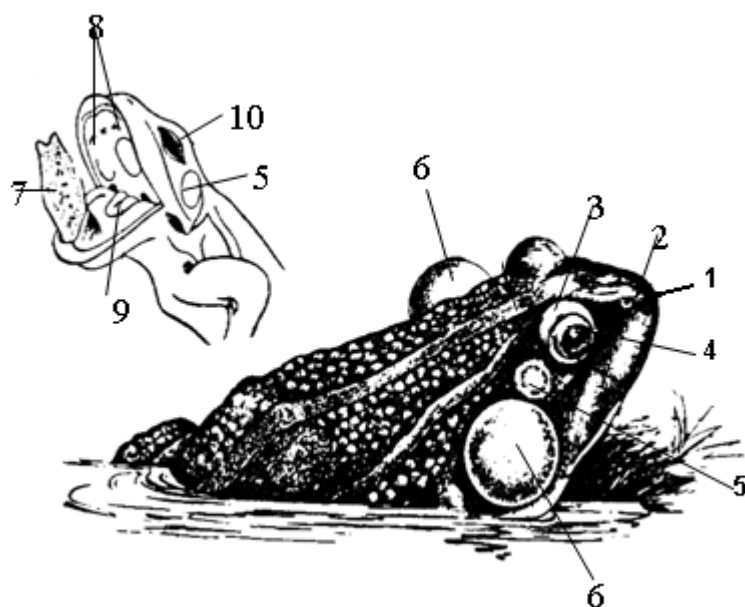


Рис.9. Травяная лягушка 1 - голова, 2 - туловище, 3 - передняя конечность, 4 - задняя конечность.

Передние конечности лягушки короткие с четырьмя пальцами. Задние конечности лягушки длинные с пятью пальцами. Между пальцами задней конечности есть плавательная перепонка.

На голове лягушки расположены ротовая щель, парные наружные ноздри, глаза, барабанные перепонки, резонаторы. (рис.10). Наружные ноздри изнутри закрываются клапанами. Внутренние ноздри (хоаны) открываются в ротовую полость. Глаза имеют подвижные верхние и нижние веки и мигательную перепонку.



10. Голова лягушки: 1 - рот, 2 - ноздри, 3 - верхнее веко, 4 - нижнее веко, 5 - барабанная перепонка, 6 - резонаторы, 7 - язык, 8 - внутренние ноздри (хоаны), 9 - гортанно-трахейная щель, 10 - глаз.

Скелет

Осевой скелет лягушки включает позвоночник, череп.

Позвоночник состоит из четырёх отделов: шейного, туловищного, крестцового и хвостового. Шейный и крестцовый отделы имеют по одному позвонку. Туловищных позвонков семь. Хвостовые позвонки образуют кость - уrostиль. Рёбер у лягушки нет.

Череп подразделяется на два отдела: мозговой и висцеральный. Череп с позвоночником соединяется подвижно. Голова лягушки может двигаться вверх и вниз.

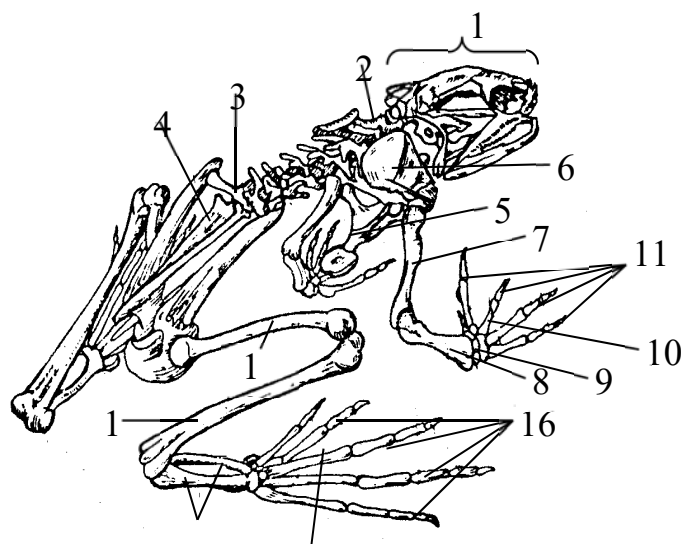


Рис.11. Скелет лягушки: 1 - череп, 2 - шейный позвонок, 3 - крестцовый позвонок, 4 - уrostиль, 5 - грудина, 6 - лопатка, 7 - плечевая кость, 8 - предплечье, 9 - запястье, 10 - пясть, 11 - пальцы, 12 - бедро, 13 - голень, 14 - предплюсна, 15 - плюсна.

Добавочный скелет представлен поясами конечностей и свободными конечностями. Пояс передней конечности - плечевой пояс. Пояс задней конечности - тазовый пояс. Передняя свободная конечность состоит из трёх отделов: плечо, предплечье, кисть. Кисть подразделяется на запястье, пясть и фаланги пальцев. Задняя свободная конечность также состоит из трёх отделов: бедро, голень, стопа. Стопа подразделяется на предплюсну, плюсну и фаланги пальцев.

Мускулатура туловища имеет метамерное строение. Мускулатура конечностей состоит из мышц сгибателей и разгибателей.

Внутренние органы

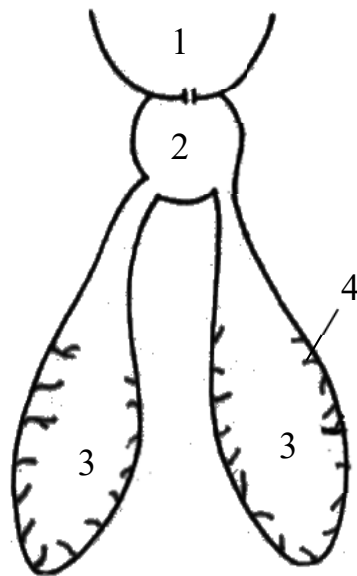
Органы пищеварения представлены пищеварительным каналом и пищеварительными железами. Пищеварительные железы лягушки : слюнные железы, печень с желчным пузырем и поджелудочная железа. Пищеварительный канал начинается ротоглоточной полостью. В ротоглоточной полости располагается язык, в неё открываются протоки слюнных желёз а на верхней челюсти находятся зубы. Слюнная железа выделяет сок для увлажнения сухой пищи лягушки. Язык лягушки прикрепляется передним концом, а задний конец выбрасывается наружу для захвата пищи. Ротоглоточная полость переходит в короткий пищевод, который открывается в желудок. Далее следует тонкая кишка, первый отдел тонкой кишки называется двенадцатиперстной кишкой. В неё открываются протоки печени и поджелудочной железы. Секреты печени и поджелудочной железы участвуют в процессе переваривания пищи. Всасывание питательных веществ происходит в тонкой кишке лягушки. Непереваренные остатки пищи переходят в толстую кишку. Толстая кишка открывается в клоаку. В клоаку открываются также протоки мочеточников, мочевого пузыря и половых желёз.

Органы дыхания. У лягушки органами дыхания служат парные легкие и кожа и слизистая оболочка ротоглоточной полости. Воздух поступает через ноздри в ротоглоточную полость и входит через гортанно-трахейную щель и гортанно-трахейную камеру в легкие лягушки (рис.12). Стенки легких тонкие с небольшим количеством перегородок. В легких находится много капилляров. В капиллярах происходит газообмен. У лягушки нет грудной клетки. Вдох и

выдох осуществляются с помощью изменения объема ротоглоточной полости.

Рис.12. Органы дыхания лягушки.

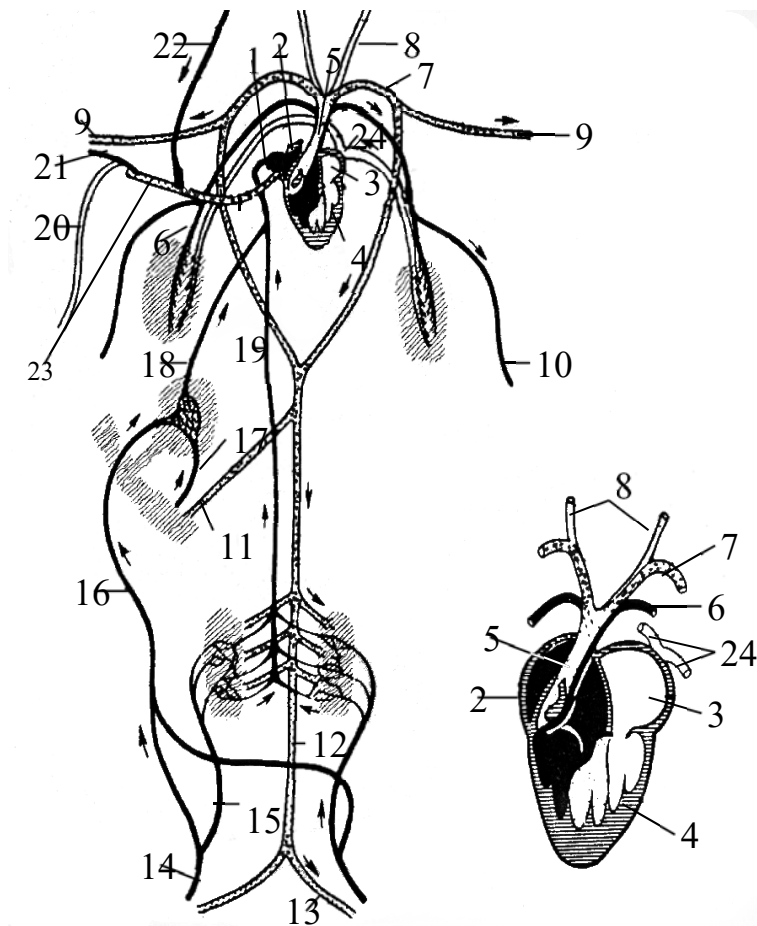
1 - ротоглоточная полость, 2 - гортанно-трахейная камера, 3 - легкие, 4 - перегородка.



Значительную роль в дыхании лягушки играет кожа. В многочисленных капиллярах дермы кожи происходит газообмен.

Кровеносная система

Кровеносная система у лягушки замкнутая и состоит из сердца,



артерий, вен и капилляров (рис.13).

Рис.13. Кровеносная система и сердце лягушки (схема): 1 - венозный синус, 2 - правое предсердие, 3 - левое предсердие, 4 - желудочек, 5 - артериальный конус, 6 - легочная артерия, 7 - дуга аорты, 8 - сонная артерия, 9 - подключичная артерия, 10 - кожная артерия, 11-13 - артерии, ведущие к внутренним органам и задним конечностям, 14-18 - вены, идущие от внутренних органов и задних конечностей, 19 - задняя полая вена, 20 - кожная вена, 21, 22 - вены, идущие от передней части тела, 23 - передняя полая вена, 24 - легочная вена.

Сердце трёх камерное: два предсердия (правое и левое) и желудочек и артериальный конус.

Два круга кровообращения:

Малый круг кровообращения объединяет сердце - органы дыхания - сердце.

Большой круг кровообращения объединяет сердце - органы тела- сердце.

В правое предсердие собирается венозная кровь из головы и тела и артериальная кровь из кожи. В левое предсердие собирается артериальная кровь из легких. Из предсердий кровь поступает в желудочек и там смешивается. В левой части желудочка - артериальная кровь, в правой части - венозная кровь, а в центре желудочка - смешанная кровь. От желудочка начинается артериальный конус. В артериальном конусе расположен спиральный клапан, который распределяет поступление крови в сосуды. От ствола аорты отходят три пары сосудов: сонные артерии, которые несут кровь в голову, дуги аорты, которые несут кровь к органам тела и кожно-лёгочные артерии, которые несут кровь в лёгкие и кожу. По **малому кругу** венозная кровь по кожно-лёгочным артериям направляется в лёгкие и кожу, где происходит газообмен. Артериальная кровь собирается из лёгочных вен в левое предсердие, а из кожных вен поступает в правое предсердие. По **большому кругу** по правой и левой дугам аорты смешанная кровь направляется в спинную аорту и поступает к органам тела, а по сонным артериям артериальная кровь направляется в голову. В результате обмена веществ и газообмена, венозная кровь от задней части тела собирается в заднюю полую вену, а от головы и передней

части тела в правую и левую передние полые вены. Передние полые вены и задняя полая вена несут кровь в правое предсердие.

Органы выделения

Органы выделения лягушки – парные туловищные почки, парные мочеточники, мочевой пузырь. В почках образуется моча. Моча по мочеточникам поступает в клоаку, а затем в мочевой пузырь. После наполнения мочевого пузыря, моча выводится наружу через клоаку.

Нервная система

Нервная система - трубчатая. Она состоит из центральной нервной системы и периферической нервной системы. Головной мозг (рис.15) включает в себя пять отделов: передний мозг, промежуточный мозг, средний мозг, мозжечок и продолговатый мозг. Передний мозг разделён на два полушария. Мозжечок маленький. От головного мозга отходит 10 пар головных нервов. Органы чувств лягушки: органы обоняния, органы зрения, орган слуха (внутреннее и среднее ухо).

Органы размножения

Лягушки размножаются половым способом обязательно в водной среде. Лягушки раздельнополые животные. Среди них есть самцы и самки. Органы размножения самцов - парные семенники, органы размножения самок - парные яичники. В семенниках образуются сперматозоиды; в яичниках образуются яйцеклетки. Самки и самцы выделяют половые продукты в воду. Оплодотворение наружное-происходит в воде. Внутри оплодотворенного яйца развивается зародыш. Через 8 - 10 дней в воду выходит личинка лягушки - головастик. Головастик живет в воде, поэтому он похож на рыбу. У

головастика есть жабры, двухкамерное сердце, один круг кровообращения. Головастик имеет хвост. В процессе метаморфоза строение животного изменяется и личинка-головастик превращается во взрослую лягушку.

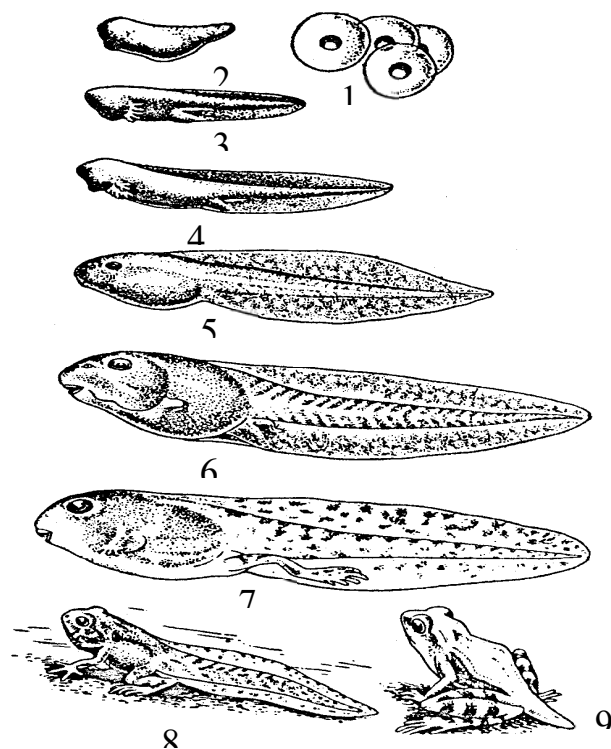


Рис.14.

Развитие лягушки: 1 - икринки, 2 - 6 - разные стадии развития головастика, 7 - головастик с развитыми задними конечностями, 8 - образование передних конечностей, 9 - выход на сушу молодой лягушки.

Тип Хордовые
Подтип Позвоночные
Класс Рептилии. Пресмыкающиеся

Ящерица

Строение

Тело рептилий состоит из головы, короткой шеи, туловища, хвоста и пятипалых конечностей. Тело рептилий покрыто кожей и всегда сухое. В коже образуются роговые чешуи, которые защищают её от высыхания. На голове расположены парные ноздри, глаза с подвижными веками и ушные отверстия.

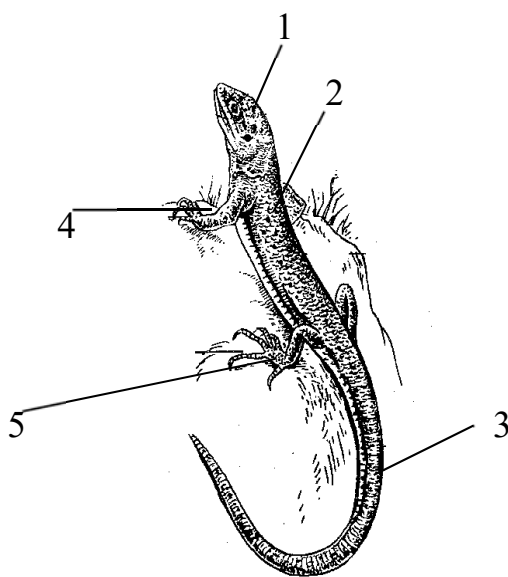


Рис.15. Внешнее строение ящерицы. 1 - голова, 2 - туловище, 3 - хвост, 4 - передняя конечность, 5 - задняя конечность.

Скелет

Осевой скелет включает череп, позвоночник, грудную клетку. Позвоночник разделяется на четыре отдела: шейный, пояснично-грудной, крестцовый и хвостовой. Шейный отдел состоит из 8 позвонков. Первые два шейных позвонка атлас и эпистрофей. Пояснично-грудных позвонков 22. Все позвонки имеют рёбра. Ребра первых пяти позвонков прикрепляются к груди и образуют грудную клетку. Крестцовых позвонков два. Хвостовые позвонки многочисленные.

Череп подразделяется на два отдела: мозговой и висцеральный.

Добавочный скелет включает в себя пояса конечностей (плечевой и тазовый) и свободные конечности.

Передняя свободная конечность разделяется на три отдела: плечо, предплечье, кисть. Плечо образует плечевая кость. Предплечье образуют локтевая и лучевая кости. Пясть образуют кости запястья, кости пясти и фаланги пяти пальцев.

Задняя свободная конечность разделяется на три отдела: бедро, голень, стопа. Бедро образует бедренная кость. Голень образуют большеберцовая и малоберцовая кости. Стопу образуют кости предплюсны, кости плюсны и фаланги пальцев.

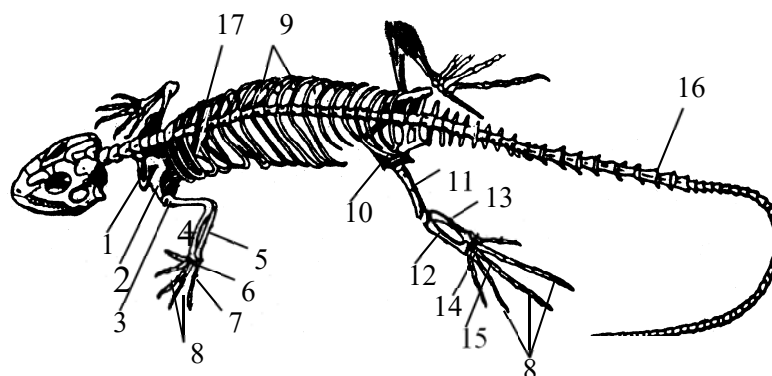


Рис.16. Скелет ящерицы: 1 - ключица, 2 - лопатка, 3 - плечевая кость, 4 - лучевая кость, 5 - локтевая кость, 6 - запястье, 7 - пясть, 8 - фаланги пальцев, 9 - ребра, 10 - таз, 11 - бедренная кость, 12 - большеберцовая кость, 13 - малоберцовая кость, 14 - предплюсна, 15 - плюсна, 16 - хвостовой позвонок; 17 - грудина.

Мускулатура У ящерицы мощная жевательная мускулатура, шейная, мускулатура брюшного пресса, а также мускулатура конечностей (сгибателей и разгибателей). У ящерицы есть межрёберные мышцы.

Внутренние органы

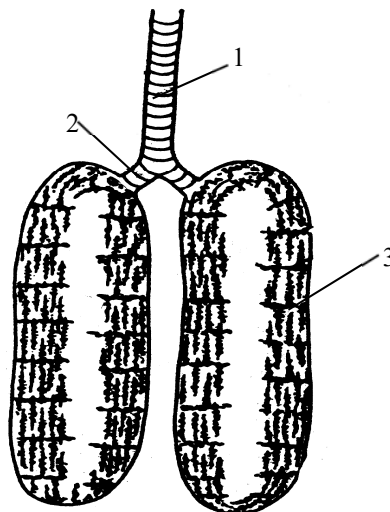
Органы пищеварения Пищеварительный канал: ротовая полость, короткая глотка, пищевод, желудок, тонкая кишка, толстая кишка, клоака. Во рту у ящерицы есть зубы. Зубы служат для захватывания и удержания пищи. На дне ротовой полости располагается язык, конец языка раздваивается. В ротовую полость открываются слюнные железы. Секрет слюнных желёз содержит мало пищеварительных ферментов. На границе тонкой и толстой кишки есть слепая кишка.

Пищеварительные железы: печень с желчным пузырем и поджелудочная железа. Протоки желёз открываются в начальный

отдел тонкой кишки - двенадцатиперстную кишку. Пища переваривается и всасывается в тонкой кишке. В толстой кишке всасывается вода и формируются каловые массы, которые удаляются через клоаку.

Органы дыхания ящерицы – легкие. Внутренние стенки лёгочных мешков имеют складчатое строение. Перегородки (складки) увеличивают дыхательную поверхность легких. Дыхательные пути у ящерицы длинные. Они состоят из гортани, трахеи и двух бронхов. Ящерицы вдыхают и выдыхают воздух через ноздри с помощью расширения и сужения грудной клетки.

*Рис.17. Органы дыхания
ящерицы.
1 - трахея, 2 - бронхи, 3 -
перегородка в легких*



Кровеносная система- замкнутая. Сердце трёх камерное. Два круга кровообращения: большой и малый.

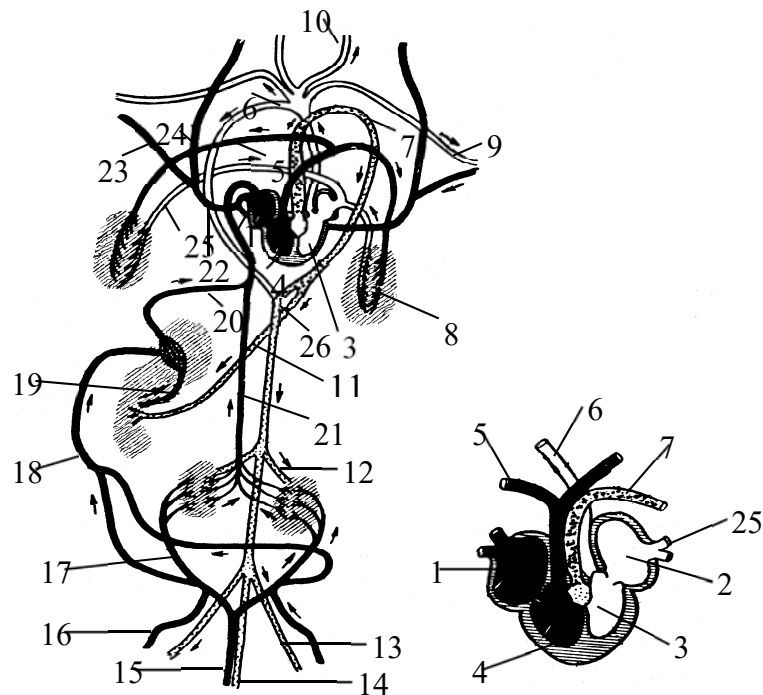


Рис.18. Кровеносная система и сердце рептилий (схема):

1 - правое предсердие, 2 - левое предсердие, 3,4 - части желудочка, 5 - легочная артерия, 6-правая дуга аорты, 7 - левая дуга аорты, 8 - капилляры легких, 9-подключичная артерия, 10-сонная артерия, 11-14 - артерии, идущие ко внутренним органам и задним конечностям, 15-20 - вены, идущие от внутренних органов и задним конечностям, 21 - задняя (нижняя) полая вена, 22 - передняя (верхняя) полая вена, 23-24- вены, идущие от передней части тела, 25 - легочная вена, 26 - спинная аорта.

Сердце состоит из двух предсердий и желудочка. В желудочке есть неполная перегородка. Во время систолы (сокращения) и желудочек разделяется на правую и левую половины.

Большой круг кровообращения От левой половины желудочка по правой дуге аорты течет артериальная кровь. От правой дуги аорты отходят сонные артерии к голове и подключичные артерии к передним конечностям. От середины желудочка отходит левая дуга аорты. По ней течет смешанная кровь. Правая и левая дуги аорты соединяются и образуют спинную артерию. В спинной артерии течет смешанная кровь. От спинной артерии отходят артерии ко всем органам тела. В органах тела происходит газообмен. Венозная кровь возвращается от передней части тела в правое предсердие по парным передним полым венам. Венозная кровь от задней части тела возвращается в сердце по непарной задней полый вене.

Малый круг кровообращения От правой части желудочка отходит лёгочная артерия, которая разделяется на правую и левую лёгочные артерии. По лёгочным артериям венозная кровь направляется в легкие. В легких происходит газообмен. Артериальная кровь по лёгочным венам возвращается в левое предсердие.

Органы выделения рептилии – парные тазовые почки. От почек отходят два мочеточника, которые открываются на спинной стороне клоаки. На брюшной стороне клоаки расположен мочевой пузырь. После наполнения мочевого пузыря моча через клоаку выделяется наружу.

Нервная система имеет типичное для позвоночных животных трубчатое строение. Головной мозг ящерицы состоит из пяти отделов: передний мозг, промежуточный мозг, средний мозг, мозжечок и продолговатый мозг. Полушария переднего мозга ящерицы имеют на поверхности серое вещество- кору головного мозга. У ящериц хорошо развит мозжечок. От головного мозга отходит 12 пар черепно-мозговых нервов, от спинного мозга отходят спинномозговые нервы.

Органы чувств Ящерицы имеют органы вкуса (вкусовые луковицы в глотке), орган обоняния, органы слуха (внутреннее и среднее ухо), органы зрения.

Органы размножения Размножение происходит половым способом, не связанным с водной средой. Ящерицы раздельнополые животные. У самцов есть парные семенники. От семенников отходят каналы, которые образуют придаток семенника. От придатка отходит семяпровод, который открывается в клоаку. У самок есть парные яичники и парные яйцеводы. Яйцеводы открываются в клоаку. Оплодотворение у ящериц внутреннее. Зародыш развивается внутри яйца, окружённый зародышевыми оболочками. Ящерица откладывает на суше 5 - 11 яиц. Из яйца развивается молодое животное, которое отличается от взрослого животного только размерами.

Тип Хордовые
Подтип Позвоночные животные

Класс Птицы

Голубь

Строение Тело птиц имеет обтекаемую форму и покрыто кожей и перьями. Тело голубя состоит из головы, шеи, туловища, короткого хвоста, крыльев (передние конечности) и ног (задние конечности).

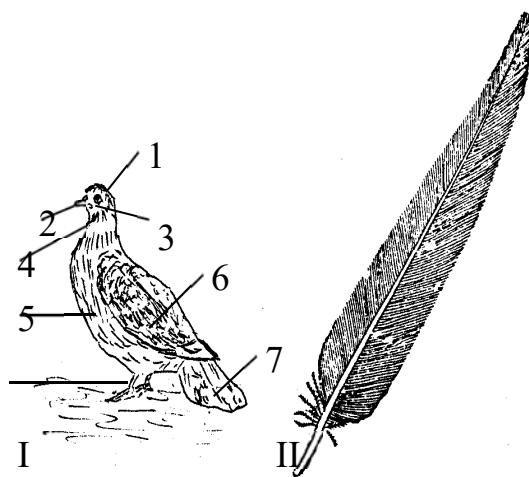


Рис.19. Голубь I Внешнее строение голубя: 1 - голова, 2 - клюв, 3 - глаз, 4 - шея, 5 - туловище, 6 - крыло, 7 - хвост, 8 - нога. II Перо голубя

На небольшой голове располагаются глаза, ушные отверстия и клюв. Верхняя часть клюва называется надклювье, нижняя – подклювье. Ноздри голубя находятся у основания надклювья. Шея голубя длинная и тонкая. Крылья используются для полета. Ноги служат голубю для передвижения по земле. Хвост

голубя маленький, но на нем находятся длинные перья. Клюв покрыт роговым чехлом. Ноги покрывают роговые чешуи. У голубя есть копчиковая железа. Перья, которые птица покрывает секретом этой железы, не смачиваются водой. Перьевой покров помогает птице сохранять постоянную температуру тела, защищает кожу и позволяет летать.

Скелет

Осевой скелет. Позвоночник голубя состоит из пяти отделов : шейного, грудного, поясничного, крестцового и хвостового. Шейный отдел состоит из четырнадцати шейных позвонков голубя, которые соединены подвижно. Первый позвонок – атлант, второй- эпистрофей. Грудной отдел состоит из пяти грудных позвонков. Грудные позвонки срастаются между собой. К грудным позвонкам присоединяются рёбра. Все поясничные позвонки (шесть позвонков), крестцовые позвонки (два) и часть хвостовых позвонков срастаются и образуют одну кость – сложный крестец. Это очень прочный отдел позвоночника. Хвостовой отдел состоит из свободных шести позвонков и кости пигостиль. Грудная клетка образуется грудиной и парными рёбрами. Грудина птицы имеет вырост - киль. К нему прикрепляются грудные мышцы, которые опускают крылья при полете птицы

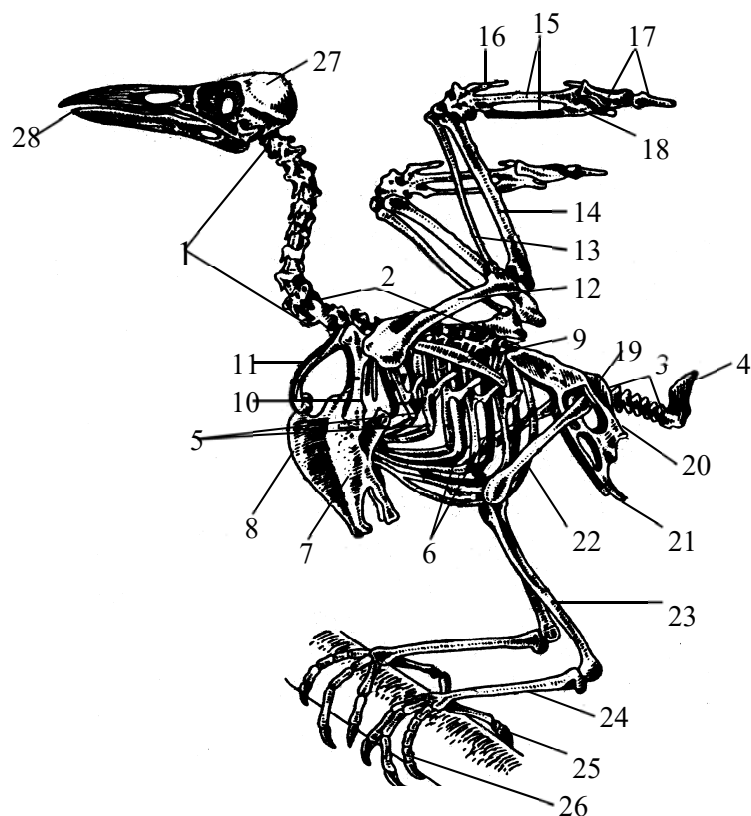


Рис.20. Скелет птицы: 1 - шейные позвонки, 2 - грудные позвонки, 3 - хвостовые позвонки, 4 - копчиковая кость, 5 - 6 - ребра с крючковидными отростками, 7 - грудина, 8 - киль, 9 - лопатка, 10 - коракоид, 11 - ключица, 12 - плечевая кость, 13 - лучевая кость, 14 - локтевая кость, 15 - пясть, 16 - 18 - фаланги трех пальцев, 19 - подвздошная кость, 20 - седалищная кость, 21 - лобковая кость, 22 - бедренная кость, 23 - голень, 24 - цевка, 25, 26 - фаланги пальцев, 27 - черепная коробка, 28 - клюв (нижняя и верхняя челюсти).

Череп подразделяется на два отдела: мозговой и висцеральный. Череп подвижно соединяется с позвоночником с помощью мыщелка.

Добавочный скелет Пояс передней конечности- плечевой пояс состоит из парных костей: лопатки, ключицы, коракоида. Свободная передняя конечность – крыло подразделяется на плечо, предплечье и кисть. Плечо образует плечевая кость. Предплечье образуют локтевая и лучевая кости. В кисти редуцированы кости запястья и пясти. Кисть голубя имеет три пальца: первый - одна фаланга, второй - две фаланги и третий-одна фаланга. Пояс задней конечности- тазовый пояс образован подвздошной, седалищной и лобковой костями. Эти кости срастаются со сложным крестцом позвоночника. Свободная задняя конечность состоит из бедра, голени, стопы. Бедро образует бедренная кость. Голень имеет сложное строение. Её образуют больше берцовая и малоберцовая кости и часть костей предплюсны. Стопа образована цевкой и фалангами пальцев. Цевка формируется из костей предплюсны и плюсны. У голубя четыре пальца.

Мускулатура Мышцы голубя очень мощные. Они приспособлены для полета. Грудные мышцы прикрепляются к груди и нижней поверхности плеча и опускают крылья при полете птицы. Подключичные мышцы располагаются под грудными и прикрепляются к верхней поверхности плеча. Эти мышцы поднимают крылья. Мышцы с помощью которых двигаются конечности располагаются на туловище птицы.

Внутренние органы

Органы пищеварения Пищеварительный канал начинается небольшой ротовой полостью в которой находится язык. Зубов у голубя нет. Короткая глотка продолжается в длинный пищевод. В нижней части пищевод образует расширение - зоб. Желудок голубя

состоит из двух отделов: железистого желудка и мышечного желудка. Железистый желудок имеет тонкие стенки. Его желудочный сок богат ферментами. Мышечный желудок имеет толстые стенки и выстлан внутри толстой роговой кутикулой. В мышечном желудке происходит перетирание пищи с помощью мелких камешков, которые заглатывает птица. Тонкая кишка - длинная, толстая кишка - короткая и открывается в клоаку. На границе тонкой и толстой кишок есть два слепых отростка. Пищеварительные железы печень и поджелудочная железа протоками соединяются с двенадцатиперстной кишкой. У голубя нет желчного пузыря. Протоки слюнных желёз открываются в ротовую полость. В слюне содержится фермент для переваривания углеводов. Пищеварение осуществляется в тонкой кишке, где пища переваривается и всасывается.

Органы дыхания у голубя – легкие. Носовая полость через хоаны соединяется с ротовой полостью. Позади языка располагается гортанная щель. Через неё воздух поступает в дыхательные пути. Они состоят из верхней гортани, трахеи, нижней гортани и бронхов. Голосовым аппаратом у птиц является нижняя гортань. Она располагается в месте ветвления трахеи на бронхи, в ней находятся голосовые связки. В стенке трахеи есть хрящевые кольца, поэтому трахея имеет постоянный диаметр. Бронхи в легких ветвятся и образуют сложную систему, которая заканчивается ячеистыми бронхиолами. В бронхиолах происходит газообмен. Некоторые бронхи проходят через легкие насквозь. На концах этих бронхов начинаются воздушные мешки. У птиц есть четыре парных воздушных мешка и один непарный. Воздушные

мешки находятся между внутренними органами и проникают между мышцами. Они играют важную роль во время полета и служат для облегчения веса птицы. Когда птица находится в покое, она дышит с помощью изменения объема грудной клетки. При вдохе объем грудной клетки увеличивается и лёгкие расширяются. При выдохе объем грудной клетки уменьшается и лёгкие сжимаются. Во время полета птица дышит с помощью изменения объема воздушных мешков. В дыхательных мешках газообмен не происходит.

Кровеносная система замкнутая . Два круга кровообращения. Сердце у птицы четырёхкамерное: правое и левое предсердия и правый и левый желудочки. В правой половине сердца находится венозная кровь, в левой - артериальная.

Малый круг кровообращения От правого желудочка отходит легочный ствол, который делится на легочные артерии. По ним венозная кровь поступает в легкие. В капиллярах легких происходит газообмен. Артериальная кровь возвращается по легочным венам в левое предсердие.

Большой круг кровообращения От левого желудочка отходит правая дуга аорты, которая продолжается в спинную аорту. От правой дуги аорты отходят безымянные артерии. Безымянные артерии разделяются на сонные артерии и подключичные артерии. Сонные артерии снабжают артериальной кровью голову. Подключичные артерии разделяются на грудные и плечевые артерии. По этим артериям кровь поступает к грудной мышце и крыльям. От спинной аорты отходят многочисленные артерии, по которым артериальная кровь течет к внутренним органам и к задней

части тела. В капиллярах органов и тканей происходит газообмен и венозная кровь возвращается в правое предсердие. От передней части тела она возвращается по парным передним полым венам, а от задней части тела по задней полую вене. Все ткани и органы птицы получают артериальную кровь. Эта кровь содержит большое количество кислорода. В результате окислительных процессов выделяется большое количество энергии. Птицы могут поддерживать постоянную температуру тела. Температура тела у птиц около 40°C (рис.26).

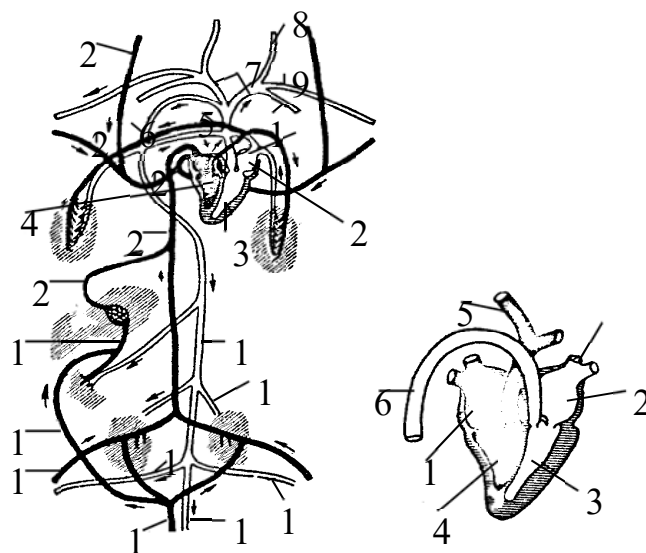


Рис.21. Кровеносная система и сердце птицы (схема): 1 - правое предсердие, 2 - левое предсердие, 3 - левый желудочек, 4 - правый желудочек, 5 - легочная артерия, 6 - дуга аорты, 7 - плече-головной ствол, 8 - сонная артерия, 9 - подключичная артерия, 10 - грудная артерия, 11 - спинная аорта, 12 - 14 - артерии, идущие к внутренним органам и задним конечностям, 15 - 20 - вены, идущие от внутренних органов и задних конечностей, 21 - задняя полая вена, 22 - передняя полая вена, 23 . 24 - вены, идущие от передней части тела.

Выделительная система У птиц тазовые почки. Они лежат в области крестца. Каждая почка имеет три доли: переднюю, среднюю и заднюю. От почек отходят мочеточники. Мочеточники открываются в клоаку. Мочевого пузыря нет. Моча не задерживается в организме. Это облегчает вес тела птицы.

Нервная система Нервная система голубя трубчатая и подразделяется на центральную нервную систему (головной мозг и спинной мозг) и периферическую нервную систему (черепно-мозговые нервы и спинномозговые нервы). Головной мозг состоит из пяти отделов: передний мозг, промежуточный мозг, средний мозг, мозжечок и продолговатый мозг. У птиц головной мозг отличается крупными полушариями (передний мозг) и увеличением коры головного мозга, развитыми зрительными долями (средний мозг) и очень крупным мозжечком. Мозжечок обеспечивает сложную координацию движений в полете. От головного мозга отходит 12 пар черепных нервов.

Органы чувств Все птицы обладают цветным зрением. Глаза основной орган ориентации птиц в пространстве. Орган обоняния (ноздри) развит слабо. Орган слуха (внутреннее и среднее ухо) развит хорошо. Птицы способны анализировать акустические сигналы. Это наиболее важный источник информации для птиц.

Орган вкуса (вкусовые почки глотки). Птицы могут распознавать горькое, солёное и сладкое. Орган осязания (чувствительные клетки кожи) реагирует на изменения положения перьев.

Половая система Самцы имеют семенники, придатки семенников. От придатков семенников отходят семяпроводы. Семяпроводы

открываются в клоаку. Каждый семяпровод имеет расширение - семенной пузырь. Копулятивного органа нет. Самки имеют только левый яичник и яйцевод. Яйцевод открывается в клоаку. Оплодотворение внутреннее. В яйцеводе яйцо оплодотворяется и образуются яйцевые оболочки. Яйцо (рис.2) покрыто скорлупой. В состав скорлупы входит кальций. Воздух для дыхания зародыша проходит через поры в скорлупе. Воздушная камера, которая находится на одном конце яйца - это место между двумя подскорлуповыми оболочками. В центре яйца находится желток. Сверху желтка располагается зародышевый диск (эмбрион). Желток с эмбрионом покрывает желточная оболочка. Вокруг желтка находится белок. К полюсам яйца желток прикрепляют халазы.

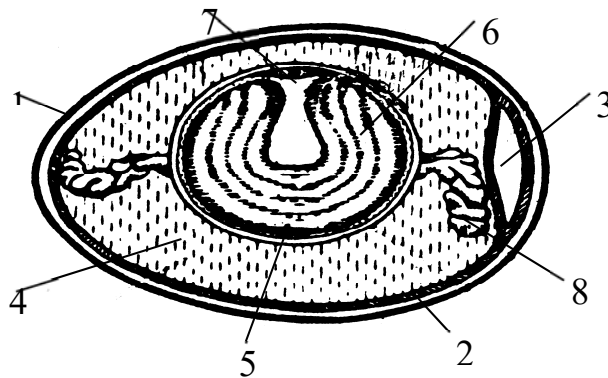


Рис.22. Строение яйца голубя 1 - скорлупа, 2 - подскорлуповая оболочка, 3 - воздушная камера, 4 - белок, 5 - желточная оболочка, 6 - желток, 7 - зародышевый диск, 8 - канатики (халазы)

Птицы откладывают яйца, во время насиживания в яйце формируются зародышевые оболочки. Насиживание (инкубационный период) заканчивается выходом птенца из яйца. У разных видов птиц птенцы имеют разную степень физиологической зрелости. Выделяют две группы птенцов: выводковые и птенцовые. В группе птенцовых птенцы голые и слепые. Их долго выкармливают родители. Такие птенцы у голубя. В группе выводковых птенцы видят, способны самостоятельно двигаться и питаться.

Тип Хордовые
Подтип Позвоночные животные

Класс Млекопитающие

Кролик

Внешнее строение Тело кролика состоит из головы, шеи, туловища, хвоста, передних и задних конечностей (рис.30). На голове есть глаза, ушные раковины, парные ноздри. Рот окаймляют губы. На верхней губе есть усы. Передние конечности кролика короткие и имеют пять пальцев, задние конечности длинные и имеют четыре пальца. Все тело кролика покрыто мехом. Он состоит из длинных, мягких волос.

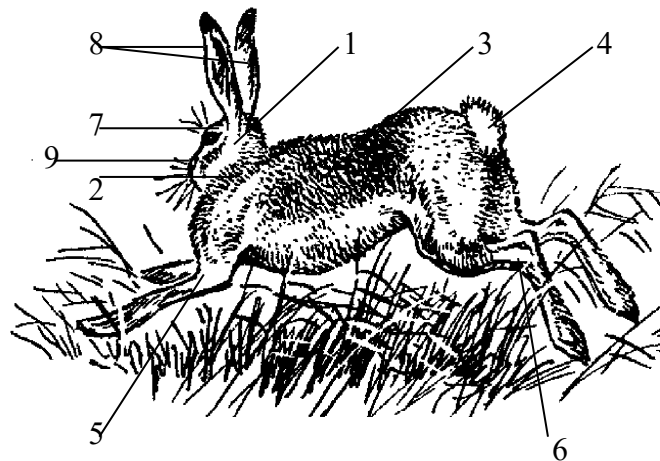


Рис.23. Кролик. 1- голова, 2 - шея, 3 - туловище, 4- хвост, 5 - передняя конечность, 6 - задняя конечность, 7 - глаза, 8 - ушные раковины, 9 - ноздри.

Скелет кролика состоит из осевого скелета, который включает позвоночник, грудную клетку и череп, и добавочного скелета (рис.24). Позвоночник имеет пять отделов: шейный, грудной, поясничный, крестцовый и копчиковый. У кролика в шейном отделе 7 позвонков, в грудном - 12-13, в поясничном - 6-7, в крестцовом - 4 позвонка, в хвостовом - около 15 позвонков. Все грудные позвонки снабжены ребрами. Есть грудина и грудная клетка. Череп состоит из мозгового и висцерального отделов. Каждый отдел включает большое количество костей.

Добавочный скелет включает скелеты свободных конечностей и пояса конечностей. Скелет пояса передних конечностей состоит из лопатки и ключицы. Скелет пояса задних конечностей (таз) включает две тазовые кости, каждая из которых образовалась от слияния трех костей: подвздошной, седалищной и лобковой. Таз млекопитающих замкнутый. Скелет свободной передней конечности состоит из трёх отделов: плеча, предплечья и кисти. Плечо образовано плечевой костью. Предплечье образовано локтевой и лучевой костями. Локтевая кость имеет локтевой отросток. Кисть образована тремя отделами: запястьем, пястью и фалангами пальцев. Кости запястья расположены в три ряда.

В пясти пять костей. В пальцах три фаланги. Первый палец имеет две фаланги. Скелет свободной задней конечности состоит из трёх отделов: бедро, голень, стопа. Бедро образовано бедренной костью. Голень образована большой и малой берцовыми костями.

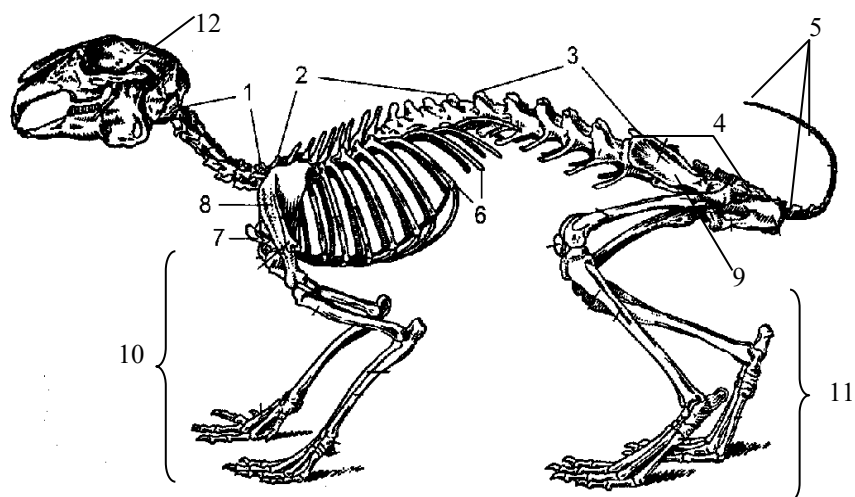


Рис.24.. Скелет кролика. 1 - шейные позвонки, 2 - грудные позвонки, 3 - поясничные позвонки, 4 - крестцовые позвонки, 5 - хвостовые позвонки, 6 - ребра, 7 - грудина, 8 - лопатка, 9 - тазовый пояс, 10 - скелет свободных передних конечностей, 11 - скелет свободных задних конечностей, 12 – череп.

Стопа подразделяется на три отдела: предплюсну, плюсну и фаланги пальцев. Предплюсна представлена тремя рядами костей. Плюсна образована пятью костями. Пальцы имеют по три фаланги. Большой палец имеет две фаланги.

Мускулатура у млекопитающих дифференцирована и образует сложную систему. Мускульная перегородка- диафрагма разделяет грудную и брюшную полости.

Органы пищеварения Рот кролика окаймляют губы. В ротовой полости у кролика есть зубы (только резцы и коренные). Резцы и коренные зубы разделены промежутком. Слюнные железы кролика (околоушные, подглазничные, подчелюстные и подъязычные) выделяют слюну, которая необходима для смачивания и

химической обработки пищи. Глотка кролика короткая. Она служит местом, в котором перекрещиваются пищеварительный и дыхательный пути. Желудок имеет форму подковы. Протоки печени открываются в двенадцатиперстную кишку. У кролика есть желчный пузырь. Поджелудочная железа протоками связана с двенадцатиперстной кишкой. Кишечник включает тонкую кишку, толстую кишку и прямую кишку. В начале толстой кишки находится слепая кишка, которая у кролика хорошо развита. На конце ее находится червеобразный отросток - аппендикс. Кишечник кролика очень длинный. Основные функции пищеварительной системы - это переваривание и всасывание пищи(рис.25).

Органы дыхания - легкие. Через наружные ноздри воздух проходит в носовую полость, затем через хоаны в гортань. В гортани кролика есть голосовые связки. Через гортанную щель воздух поступает в трахею. В нижней части трахея разделяется на два бронха (правый и левый). Бронхи входят в лёгкие и разветвляются на бронхиолы. Бронхиолы оканчиваются альвеолами. Каждая альвеола густо оплетена капиллярами. Здесь происходит газообмен. Дыхание кролика обеспечивается изменением объема грудной клетки, то есть изменением положения рёбер и опускание диафрагмы.

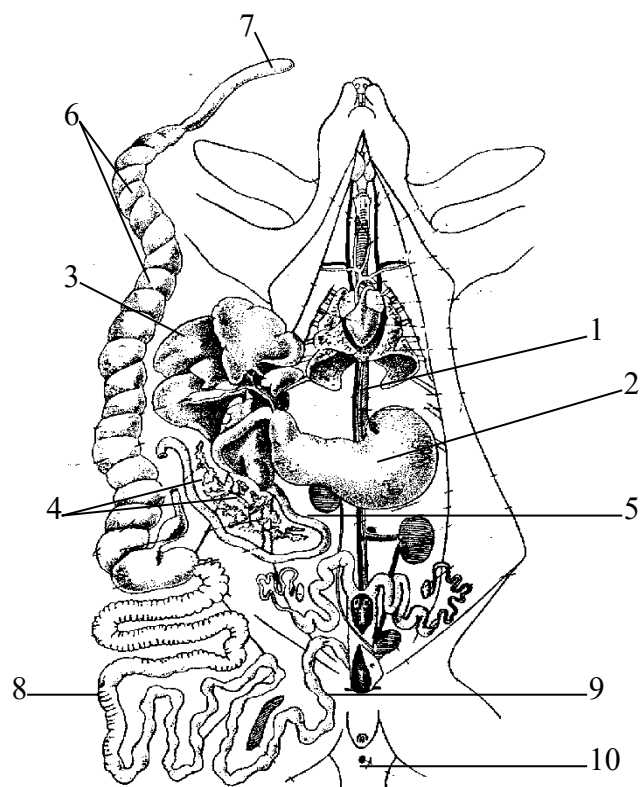


Рис.25. Пищеварительная система кролика.

1 - пищевод, 2 - желудок, 3 - печень, 4 - поджелудочная железа, 5 - тонкая кишка, 6 - слепая кишка, 7 - червеобразный отросток, 8 - толстая кишка, 9 - прямая кишка, 10 – анус

Органы выделения кролика - парные тазовые почки. Почки располагаются по бокам позвоночника в области таза. От почек отходят парные мочеточники, которые впадают в мочевой пузырь. Мочевой пузырь открывается в мочеиспускательный канал .

Органы размножения Половые органы самца состоят из семенников, семяпроводов, придаточных желез и совокупительного члена. К семенникам прилежат придатки.

Семяпроводы открываются в начало мочеиспускательного (семяизвергательного) канала. Перед впадением в мочеиспускательный канал располагаются железы (семенные пузырьки). Их секрет участвует в образовании жидкой и клейкой части спермы. Предстательная железа расположена рядом с семенными пузырьками. Протоки этих желез впадают в семяизвергательный канал. Секрет предстательной железы - основа жидкой части спермы. Половые органы самки кролика - это парные яичники, парные яйцеводы. Яичник и яйцевод непосредственно не соединены. Вблизи яичника передний конец яйцевода расширен в воронку, противоположные концы яйцеводов расширяются в матку. Левая и правая матка открываются в непарное влагалище. За влагалищем следуют мочеполовой канал и мочеполовое отверстие. Оплодотворение внутреннее. Зародыш развивается в матке. Вокруг зародыша образуются зародышевые оболочки :амнион, хорион и аллантаис. Из хориона и аллантаиса формируется плацента. С помощью плаценты зародыш питается за счёт питательных веществ организма матери.

Кровеносная система У кролика сердце четырехкамерное, два круга кровообращения. От левого желудочка (рис.28)начинается большой круг кровообращения аортой, которая несёт артериальную кровь. Аорта поворачивает в левую сторону и от дуги аорты отходит короткая безымянная артерия, которая разделяется на правую подключичную артерию, на правую сонную, левую сонные артерии. Сонные артерии несут кровь к голове. Левая подключичная артерия отходит самостоятельно. Подключичные артерии несут кровь в передние конечности. Аорта переходит в

спинную аорту. От спинной аорты отходят артерии к органам тела. В области таза она делится на подвздошные артерии, которые продолжаютсЯ бедренными артериями. Эти артерии несут кровь в задние конечности.

От задних конечностей венозная кровь оттекает по бедренным венам, которые в дальнейшем объединяются в заднюю полую вену. В заднюю полую вену впадают вены, идущие от внутренних органов и печеночная вена. Венозная кровь от кишечника, желудка и селезенки собирается в воротную вену. Из задней полых вены кровь поступает в правое предсердие. От передней части тела и головы кровь собирается в яремные и подключичные вены, которые объединяясь образуют переднюю полую вену. Из передней полых вены кровь поступает в правое предсердие.

Малый круг кровообращения От правого желудочка отходит легочный ствол, который в дальнейшем делится на легочные артерии, несущие кровь в легкие. После газообмена артериальная кровь по легочным венам возвращается в левое предсердие.

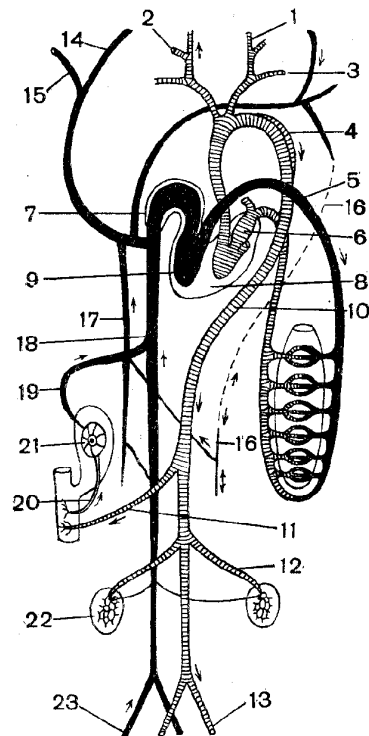


Рис.28. Кровеносная система кролика.

1 - внешняя сонная артерия, 2 - внутренняя сонная артерия, 3 - подключичная артерия, 4 - дуга аорты, 5 - легочная артерия, 6 - левое предсердие, 7 - правое предсердие, 8 - левый желудочек, 9 - правый желудочек, 10 - спинная аорта, 11 - внутренностная артерия, 12 - почечная артерия, 13 - подвздошная артерия, 14 - яремная вена, 15 - подключичная вена, 16 - левая непарная вена, 17 - правая непарная вена, 18 - задняя полая вена, 19 - печеночная вена, 20 - воротная вена печени, 21 - печень, 22 - почка, 23 - подвздошная вена.

Нервная система Головной мозг кролика состоит из пяти отделов: переднего мозга, промежуточного мозга, среднего мозга, мозжечка и продолговатого мозга (рис.36). Передний мозг состоит из двух крупных полушарий. Полушария переднего мозга покрыты серым веществом – корой головного мозга. Мозжечок состоит из двух боковых частей, которые называются полушария, и средней непарной части - червя. Объем мозжечка достаточно большой. Средний мозг имеет небольшие размеры. Продолговатый мозг даёт начало большинству черепных нервов. У кролика есть 12 пар черепных нервов. Спинной мозг дает начало спинномозговым нервам.

Органы чувств Органы вкуса (вкусовые луковицы языка), органы обоняния (обонятельный эпителий носовой полости), органы зрения (глаза), органы слуха (наружное, среднее и внутреннее ухо), органы осязания (чувствительные окончания в коже и внутренних органах).

Класс Рыбы	Англ.язык	Родной язык
Артерия	rtery	
брюшная артерия	abdominal artery	
сонная артерия	cartoid artery	
спинная артерия	spinal artery	
Вена	vein	
брюшная вена	abdominal vein	
верхняя полая вена	superior vena cava	
кардинальная вена	cardinal vein	
Газообмен	gaseous exchange	
Жабры	gills	
Жаберные крышки	gill covering- operculum	
Жаберная дуга	gill arch	
Желудочек /сердца/	ventricle of the heart	
Жаберная щель	cleft(gill opening)	
Кость	bone	
Костный/ая,ое,ые/	osseous	
Кислород	oxygen	
Камера сердца	chamber of the heart	
Клапан сердца	valve of the heart	
Капилляры	capillaries	
Круг	circle	
Кровообращение	circulation of the blood	
Круг кровообращения	single circulation	
Кровь	blood	
артериальная кровь	oxygenated blood	
венозная кровь	deoxygenated blood	
Лепесток	petal	
Мозг	encephalon ,brain	
передний мозг	prosencephalon	
промежуточный мозг	diencephalon	
продолговатый мозг	myelencephalon	
средний мозг	mesencephalon	
Малек	young fish	
Моча	urine	

Мочеточник/мочеточники	ureter/ureters	
Мочевой пузырь	urinary bladder	
Орган/органы	organ/organs	
Позвоночные/ая,ое,ые/	vertebral	
Плавник/плавники	fin/fins	
анальный плавник	anal fin	
брюшные плавники	abdominal fins	
грудные плавники	pectoral fins	
непарные плавники	unpaired fins	
парные плавники	paired fins	
спинные плавники	dorsal/spinal fins	
Предсердие/предсердия	auricle/auricles	
Путь	path/way	
Почка/почки	kidney/kidneys	
Питательные вещества	nutritious substances	
Процесс/процессы	process/processes	
Пузырь/пузыри	bladder/bladders	
Рыба/рыбы	fish	
Разделить	to divide	
Располагаться	to arrange	
Скелет	skeleton	
внутренний скелет	internal skeleton	
наружный скелет	external skeleton	
осевой скелет	axial skeleton	
костный скелет	bony skeleton	
Сосуд/сосуды	vessel/vessels	
выносящий сосуд	vessel which take away	
приносящий сосуд	vessel which bring towards	
Туловище	trunk	
Ткань/ткани	tissue/tissues	
Эластичный/ая,ое,ые/	elastic	
Класс Амфибии		
Амфибии	Amphibia	
Артериальный конус	truncus arteriosus	
Барабанная перепонка	tympanic membrane	
Бедро	thigh	

Взрослый	adult	
Возвращаться	to come back	
Вены	veins	
передняя полая вена	anterior vena cava	
задняя полая вена	posterior vena cava	
Внутреннее ухо	internal ear	
Гортанно-трахейная камера	laryngo-tracheal chamber	
Гортанно-трахейная щель	laryngo-tracheal opening	
Головастик	tadpole	
Голень	shank-calf	
Дуга аорты	artery arch	
Железа	gland	
пищеварительная железа	digestive gland	
слюнная железа	salivary gland	
Желчный пузырь	gall bladder	
Желчь	bile	
Земноводные	amphibious	
Заглатывать	to swallow	
Зуб/зубы	tooth/teeth	
Кисть	cluster/hand	
Конечность	extremity/limb	
Короткий	short	
Клоака	cloaca	
Кожа	skin	
Кость	Bone /bones	
бедренная кость	thigh bone(femur)	
большеберцовая кость	large shin bone(tibia)	
лучевая кость	radial bone(radius)	
локтевая кость	ulna	
малоберцовая кость	fibula	
кости запястья	wrist bones/carple bones	
кости пясти	meta carples	
кости предплюсны	tarsals	

кости плюсны	metatarsals	
Кожно-легочная артерия	pulma-cutaneous arch	
Круг кровообращения	circulation of blood	
большой круг кровообращения	greater circulation of blood	
малый круг кровообращения	lesser circulation	
Лягушка	frog	
Легкое/легкие	lung/lungs	
Мешок/мешки	sack/sacks	
Моча	urine	
Наземные позвоночные	land vertebrates	
Ноздри	nostrils	
Нервы	nerves	
спинно-мозговые нервы	spinal nerves	
черепно-мозговые нервы	cranial nerves	
Осуществлять	to realize	
Орган	organ	
орган вкуса	organ of taste	
орган зрения	organ of sight	
орган осязания	organ for sense of touch	
орган обоняния	organ for sense of smell	
Палец/пальцы	finger/fingers	
Передвигаться	to move	
Плавательная перепонка	web for swimming	
Покрывать	to cover(outer side)	
Плечо	shoulder	
Предплечье	forearm	
Предсердие	auricle	
Попадать	to fall	
Поджелудочный сок	pancreatic juice	
Половые продукты	sexual products	
Ребро/ребра	rib/ribs	
Слизь	mucus	

Стопа	foot	
Спиральный клапан	spiral valve	
Ствол аорты	trunk of aorta	
Трехкамерное сердце	three chambered heart	
Хоана	choana	
Класс Рептилии		
Бронхи	bronchi	
Вентральная сторона	ventral side	
Вдох	inhalation	
Выдох	exhalation	
Грудина	sternum/sternite	
Грудная клетка	chest cell	
Дорсальная сторона	dorsal side	
Дыхательная поверхность	respiratory surface	
Дыхательные пути	respiratory paths	
Железа	gland	
кожная железа	skin gland	
Захватывание	grasp/seize	
Захватывать	to grasp/to seize	
Удерживать	to hold/to keep/to retain	
Когти	claw	
Кровь	blood	
смешанная кровь	mixed blood	
Кишка	intestine	
слепая кишка	blind(indistinct)intestine	
Отличаться	to differ	
Пояс	girdle	
пояс верхних конечностей	girdle of the upper limb	
пояс нижних конечностей	girdle of the lower limb	
Отдел позвоночника	section of the vertebrate	
крестцовый отдел позвоночника	sacral section of the vertebrate	
поясничный отдел позвоночника	lumbar section of the vertebrate	

хвостовой отдел позвоночника	back(tail end) section of the vertebrate	
шейный отдел позвоночника	neck section of the vertebrate	
Перегородка	partition	
неполная перегородка	incomplete partition	
Рептилии	Reptilia	
Скелет свободных верхних конечностей	skeleton of the free upper limb	
Скелет свободных нижних конечностей	skeleton of the free lower limb	
Стенка легкого	wall of the lung	
Соединяться	to unite	
Трахея	trachea	
Черепная коробка/череп/	tortise shell	
Ящерица	lizard	
Класс Птицы		
Ветвиться	to branch	
Воздушные мешки	air sacs	
Воздушная камера	air chamber	
Губчатые легкие	spongy lungs	
Голосовой аппарат	vocal apparatus	
Желудок	stomach	
Железа	gland	
копчиковая железа	coccydeal gland	
Заглатывать	to swallow	
Зародыш	embryo/foetus	
Кальций	calcium	
Клюв	beak/bill	
Камешек	stones	
Мышечный желудок	muscular stomach	
Механическое воздействие	mechanical influence	
Насквозь	throughout	
Обмен веществ	exchange of substances	
Окисляться	to oxidize	
Прочный/ая,ое,ые/	firm/solid	

Подскорлуповая оболочка	membrane beneath the shell	
Перо	feather	
Расширяться	to enlarge	
Редуцировать	to reduce	
Сжиматься	to squeeze/compress	
Скорлупа	Shell	
Класс Млекопитающие		
Артерии:		
Бедренная артерия	Femur artery	
Безымянная артерия		
Подвздошная артерия	Iliac artery	
Подключичная артерия	Subclavian artery	
Волосы	hair	
Губы	lips	
Железы :	Gland	
околоушная	Parotid gland	
подглазничная	Infraorbital gland	
подъязычная	Sublingual gland	
Зародышевые оболочки:	Germinal membranes	
Аллантоис	allantois	
Амнион	amnion	
Хорион	chorion	
Локтевой отросток	olecranon	
Матка	uterus	
Мех	fur	
Семенные пузырьки	Seminal vesicle	
Плацента	placenta	
Ушная раковина	auricle	

Учебное издание

И.И. Лизунова, Е.П. Титова, Е.В. Анохина

ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

Издание подготовлено в авторской редакции

Технический редактор *Н.А. Ясько*

Тематический план изданий учебно-методической литературы
2018 г., № 155

Подписано в печать 03.12.2018 г. Формат 60×84/16.
Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура Таймс.
Усл. печ. л. 1,86. Тираж 100 экз. Заказ 1104.

Российский университет дружбы народов
115419, ГСП-1, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3

Типография РУДН
115419, ГСП-1, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3, тел. 952-04-41

Для заметок
