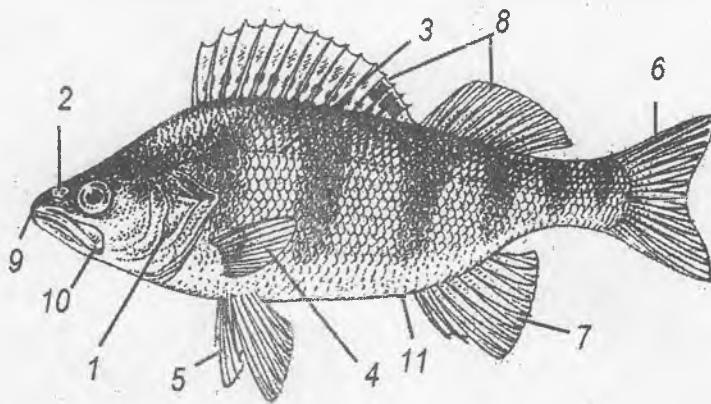


Казанский федеральный университет

Андреева Т.В., Кузнецов В.В.

## ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ



Казань 2011

Казанский федеральный университет

*Биолого-почвенный факультет*

Андреева Т.В., Кузнецов В.В.

## ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ

Учебное пособие  
к лабораторным занятиям по дисциплине - ЗООЛОГИЯ  
ПОЗВОНОЧНЫХ

Казань 2011

УДК 596 (075.8)  
БКК 28.693.3я73  
К 65

*Печатается по решению кафедры ботаники и зоологии  
Протокол № 1 от 1 сентября 2011 г.*

Рецензент:  
д.б.н., профессор М.Н.Мукминов

Андреева Т.В., Кузнецов В.В.  
Учебное пособие по зоологии позвоночных. Учебное  
пособие для студентов биологических специальностей.  
Казань., 2011. - 84 с.

© Андреева Т.В., 2011  
© Кузнецов В.В., 2011

## **СОДЕРЖАНИЕ**

Строение ланцетника	4
Онтогенез ланцетника	9
Внешнее и внутреннее строение круглоротых	12
Внешнее и внутреннее строение хрящевых рыб	17
Скелет хрящевых рыб	21
Внешнее и внутреннее строение костистых рыб	24
Скелет костистых рыб	28
Систематика рыб	32
Внешнее и внутреннее строение земноводных	34
Скелет земноводных	40
Систематика земноводных	44
Внешнее и внутреннее строение пресмыкающихся	45
Скелет пресмыкающихся	49
Систематика пресмыкающихся	52
Внешнее и внутреннее строение птиц	54
Скелет птиц	61
Систематика птиц	65
Внешнее и внутреннее строение млекопитающих	69
Скелет млекопитающих	75
Систематика млекопитающих	80
Рекомендуемая литература	84

## **ТЕМА «СТРОЕНИЕ ЛАНЦЕТНИКА»**

Тип Хордовые, Chordata

Подтип Бесчерепные, Acrania

Класс Головохордовые, Cephalochordata

Представитель – Ланцетник, Branchiostoma lanceolatum Pall.

**Цель занятия.** На примере ланцетника познакомиться с общим планом строения хордовых животных. Изучить внешнее и внутреннее строение ланцетника.

### **Оборудование**

1.Набор готовых препаратов:

- а) тотальный препарат ланцетника;
- б) поперечный разрез в области глотки;
- в) поперечный разрез в области кишечника.

2.Таблицы:

внешний вид ланцетника; общее расположение внутренних органов; поперечный разрез в области глотки; поперечный разрез в области кишечника; кровеносная система.

3.Микроскопы с малым увеличением.

### **Задание**

*Рассмотреть:*

#### **Внешнее строение.**

Размеры и форма тела; плавники — спинной, подхвостовой и хвостовой; метаплевральные складки; предротовое отверстие с осязательными щупальцами; анальное отверстие.

#### **Внутреннее строение.**

Тотальный препарат ланцетника: хорда; соединительнотканная оболочка; нервная трубка; миомеры; миосепты; парус с велярными щупальцами; глотка с жаберными щелями; кишка; печеночный вырост; половые железы.

Препарат поперечного разреза в области глотки: покровы; миомеры; метаплевральные складки; хорда; нервная трубка с невроцелем; глотка, пронизанная жаберными щелями; эндостиль; наджаберная бороздка; целомические мешки; половые железы; печеночный вырост; корни аорты.

Препарат поперечного разреза в области кишечника.  
Сопоставить расположение внутренних органов с предыдущим  
препаратором.

Кровеносная система: брюшная аорта; жаберные артерии;  
спинная аорта; передние и задние кардинальные вены. По  
препаратору и рисунку проследить схему циркуляции крови.

**Зарисовать:**

1) общее расположение внутренних органов; 2) поперечный разрез  
в области глотки; 3) поперечный разрез в области кишечника; 4)  
схему кровеносной системы (домашнее задание).

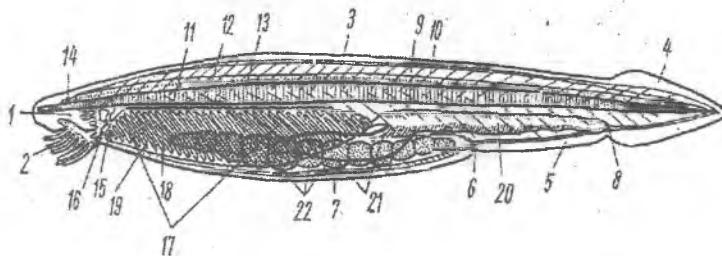


Рис. 1. Внешнее и внутреннее строение ланцетника

1 – предротовая воронка, 2 – щупальца, 3 – спинной плавник, 4 – хвостовой плавник, 5 – подхвостовой плавник, 6 – атриопор, 7 – метаплевральная складка, 8 – анальное отверстие, 9 – миомер, 10 – миосепта, 11 – хорда, 12 – нервная трубка, 13 – глазки Гессе, 14 – непарный «глазок», 15 – ротовое отверстие, 16 – парус, 17 – глотка, 18 – жаберная щель, 19 – межжаберная перегородка, 20 – кишка, 21 – печеночный вырост, 22 – половые железы

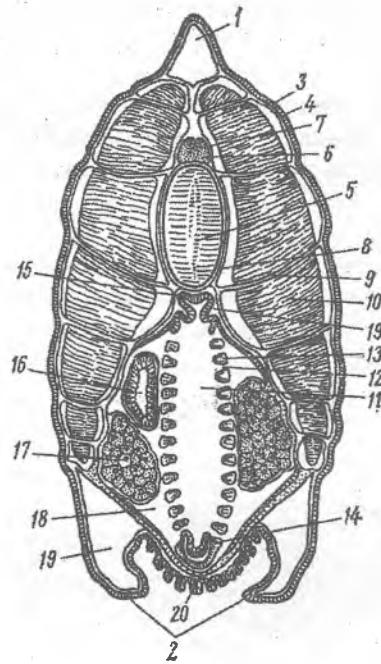


Рис. 2. Поперечный разрез ланцетника в области глотки:  
 1 – спинной плавник, 2 – метаплевральные складки, 3 – эпидермис, 4 – кутикс,  
 5 – хорда, 6 – нервная трубка, 7 – глазки Гессе, 8 – студенистая оболочка  
 хорды, 9 – миосепта, 10 – миомер, 11 – полость глотки, 12 – жаберная щель,  
 13 – межжаберная перегородка, 14 – эндостиль, 15 – наджаберная борозда,  
 16 – печеночный вырост, 17 – половая железа, 18 – атриальная полость,  
 19 – целомическая полость, 20 – поперечные мышцы

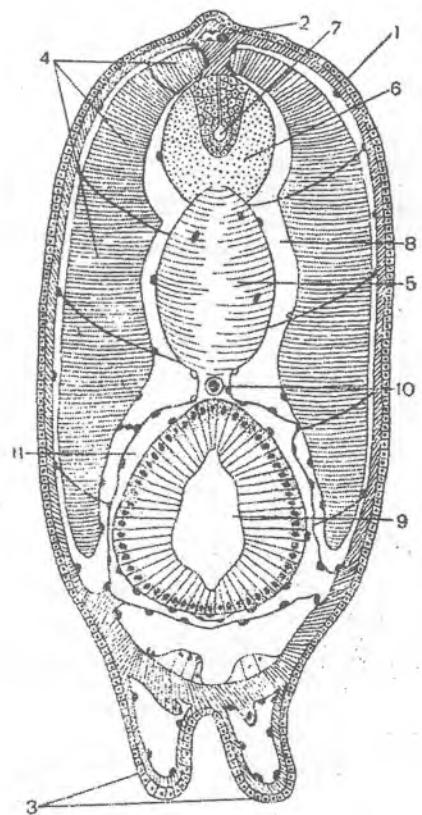


Рис. 3. Поперечный разрез ланцетника в области кишечника:  
1 – эпидермис, 2 – спинной плавник, 3 – метаплевральные складки,  
4 – мускулатура, 5 – хорда, 6 – нервная трубка, 7 – невроцель,  
8 – соединительно-тканная оболочка, 9 – кишечник, 10 – спинная аорта,  
11 – целом

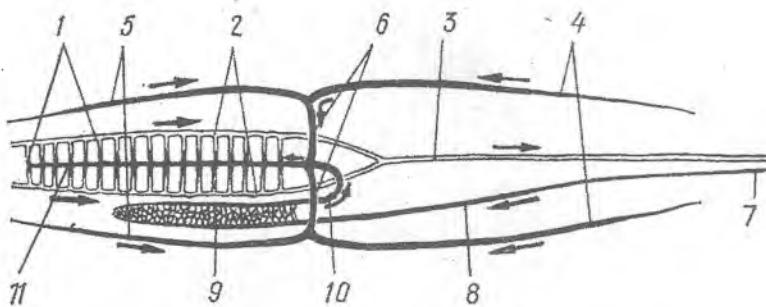


Рис. 4. Схема кровеносной системы ланцетника (вид снизу):  
 1 – выносящие жаберные артерии, 2 – корни спинной аорты, 3 – спинная аорта,  
 4 – задние кардинальные вены, 5 – передние кардинальные вены, 6 – кювьеровы протоки, 7 – хвостовая вена, 8 – подкишечная вена, 9 – воротная система печеночного выроста, 10 – печеночная вена, 11 – брюшная аорта с отходящими от неё приносящими жаберными артериями

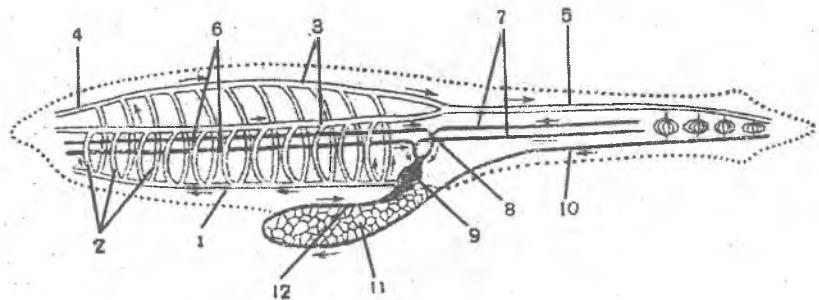


Рис. 5. Схема кровеносной системы ланцетника (вид сбоку):  
 1 – брюшная аорта, 2 – жаберные артерии, 3 – корни аорты, 4 – сонные артерии, 5 – спинная аорта, 6 – передние кардинальные вены, 7 – задние кардинальные вены, 8 – кювьеровы протоки, 9 – венозный синус, 10 – подкишечная вена, 11 – воротная система печеночного выроста, 12 – печеночная вена

## **ТЕМА «ОНТОГЕНЕЗ ЛАНЦЕТНИКА»**

**Цель занятия.** Изучить процесс онтогенеза ланцетника на стадии эмбрионального развития и стадии личинки

### **Оборудование**

1. Набор готовых препаратов:
  - а) тотальный яйцеклетки ланцетника;
  - б) тотальный бластулы ланцетника;
  - в) тотальный гаструлы ланцетника;
2. Таблицы: онтогенез ланцетника
3. Микроскопы с увеличением объективов 40 и 90.

### **Задание**

#### ***Рассмотреть:***

тотальные препараты последовательных стадий эмбриогенеза ланцетника: яйцеклетку, бластулу, гаструлу.

#### ***Зарисовать:***

1)процесс эмбриогенеза ланцетника; 2) поперечный разрез нейрулы ланцетника; 3) поперечные разрез через личинку ланцетника

Обратить внимание на рис. 6 и отразить в рисунке:

- |                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| I – стадию двух бластомеров, | 10- хвостовой конец       |
| II – стадию четырех          | зародыша;                 |
| blastomeres,                 | 11- бластоцель;           |
| III – стадию восьми          | 12 (13)- гастроцель;      |
| blastomeres,                 | 15- спинную часть         |
| IV – морулу,                 | мезодермы;                |
| V – бластулу                 | 16 (17)-полость вторичной |
| 1- борозды дробления;        | кишки;                    |
| 2- бластомеры;               | 18- сегментированные      |
| 3- бластодерму;              | сомиты;                   |
| 4- бластоцель;               | 19- брюшную часть         |
| 5- анидриальный полюс;       | мезодермы.                |
| 6- вегетативный полюс;       | 20- мезодерму             |
| 7- спинную и брюшную губы    | 21- эктодерму             |
| blastopora;                  | 22-энтодерму              |
| 8- головной конец зародыша;  |                           |
| 9 (14)- медуллярную          |                           |
| пластинку;                   |                           |

Обозначение презумптивных и развивающихся органов:

а- эктодерма кожная; б- нервная трубка; в- хорда; г- эндодерма, эпителий кишки; д- мезодерма

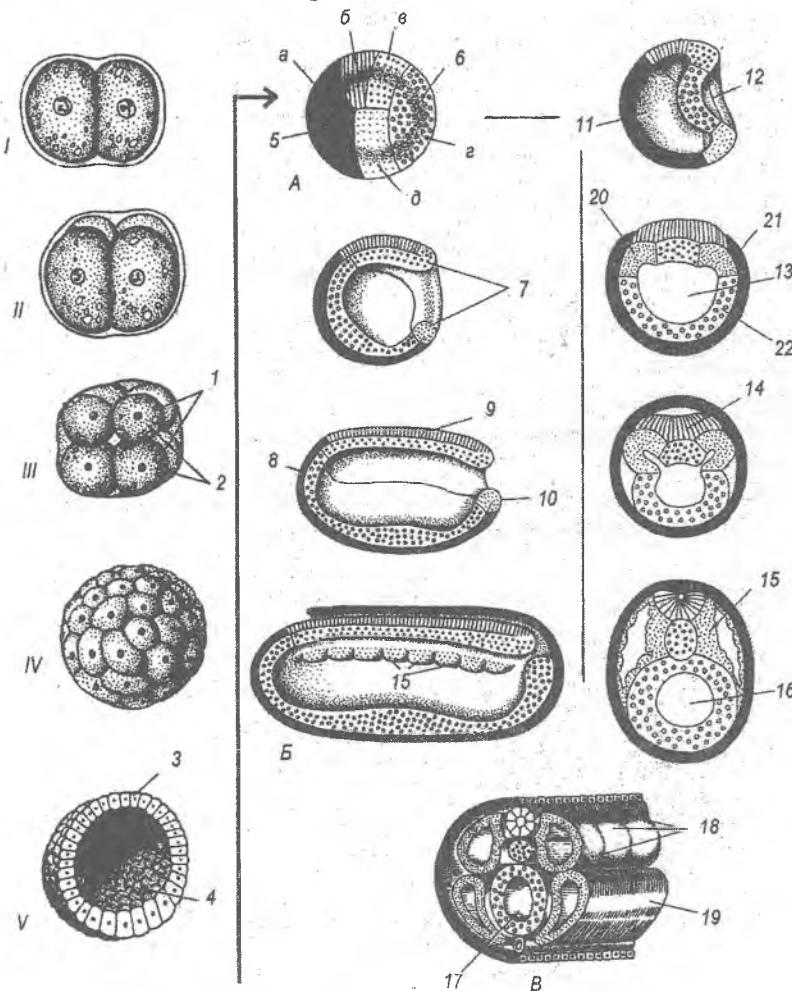


Рис. 6. Эмбриогенез ланцетника

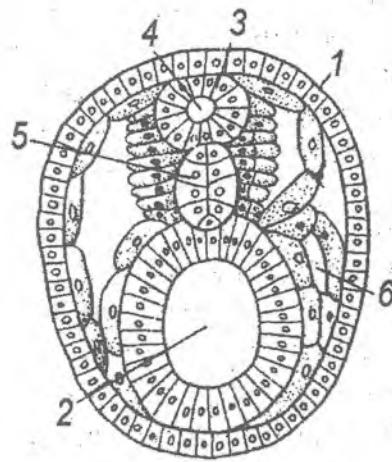


Рис. 7. Поперечный разрез нейрулы ланцетника:  
 1 – эктодерма, 2 – полость кишечника, 3 – нервная трубка, 4 – невроцель,  
 5 – хорда, 6 – вторичная полость тела

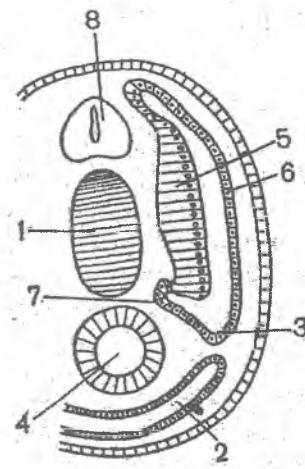


Рис. 8. Поперечный разрез через личинку ланцетника:  
 1 – хорда, 2 – вторичная полость тела, 3 – гонотом, 4 – кишка, 5 – миотом,  
 6 – кожный листок, 7 – склеротом, 8 – нервная трубка

## **ТЕМА «ВНЕШНЕЕ И ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ КРУГЛОРОТЫХ»**

Тип Хордовые, Chordata

Подтип Позвоночные, Vertebrata, или Craniota

Класс Круглоротые, Petromyzones

Представитель – Речная минога, *Lampetra fluviatilis* L.

**Цель занятия.** Изучить особенности внешнего и внутреннего строения круглоротых

### **Оборудование:**

1. Влажные препараты миноги.
2. Консервированные миноги.
3. Таблицы:  
внешний вид миноги; общее расположение внутренних органов;  
кровеносная система; головной мозг; скелет.
4. Препаровальный инструмент:  
пинцеты, препаровальные иглы.
5. Ванночки.

### **Задание:**

#### **Рассмотреть:**

#### **Внешнее строение.**

Форма тела; непарные плавники — спинные, хвостовой; голая слизистая кожа; предротовая воронка; ротовое отверстие; «зубы»; непарная ноздря; теменной глаз; наружные отверстия жаберных мешков; анальное и мочеполовое отверстия.

#### **Внутреннее строение.**

Пищеварительная система: предротовая воронка, ротовое отверстие; язык; глотка; кишечник со спиральным клапаном; анальное отверстие; печень.

Органы дыхания: наружные жаберные ходы; жаберные мешки; жаберные лепестки; внутренние отверстия жаберных мешков, глотка.

Кровеносная система: двухкамерное сердце (одно предсердие и один желудочек), находящееся в околосердечной

капсule; венозный синус. По рисунку проследить схему циркуляции крови.

Органы выделения: мезонефрические почки, остатки пронефроса; мочеточники (вольфовы канал); мочеполовой синус и сосочек.

Органы размножения: семенники, яичники; мочеполовой синус и сосочек.

Центральная нервная система: головной мозг (передний, промежуточный, средний мозг, мозжечок, продолговатый мозг); спинной мозг.

#### Скелет.

Хорда в соединительнотканном футляре; зачатки позвонков (верхние дуги); хрящи мозгового черепа; капсулы органов чувств; хрящи предротовой воронки; нерасчененный жаберный скелет; околосердечный хрящ; лучи непарных плавников.

#### Зарисовать:

- 1) внешнее строение миноги;
- 2) общее расположение внутренних органов;
- 3) поперечный разрез в области жаберного аппарата;
- 4) схему кровеносной системы;
- 5) строение скелета миноги.

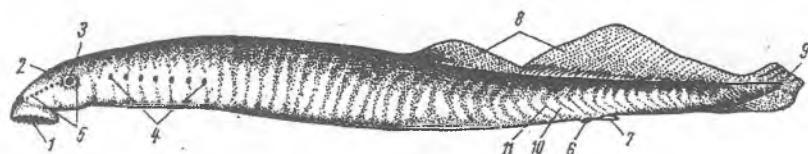


Рис. 9. Внешний вид речной миноги:

- 1 – ротовая (присасывательная) воронка,
- 2 – непарная ноздря,
- 3 – глаз,
- 4 – наружные отверстия жаберных мешков,
- 5 – органы боковой линии,
- 6 – анальное отверстие,
- 7 – мочеполовой сосочек,
- 8 – спинные плавники,
- 9 – хвостовой плавник,
- 10 – миомер,
- 11 – миосепта

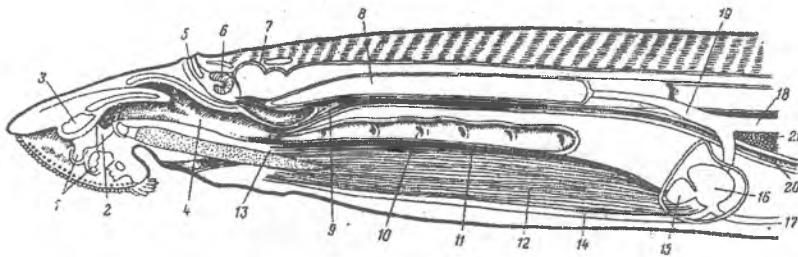


Рис. 10. Вскрытая минога (самка):

1 – роговые зубы внутри ротовой воронки, 2 – рот, 3 – спинная половина кольцевого окоротового хряща в разрезе, 4 – полость рта, 5 – носовое отверстие, 6 – носовая капсула под носовым мешком, 7 – головной мозг, 8 – хорда, 9 – пищевод, 10 – дыхательная трубка, 11 – брюшная аорта, 12 – мышца втягивающая язык, 13 – парус, 14 – нижняя яремная вена, 15 – желудочек сердца, 16 – предсердие, 17 – печеночная вена, 18 – задняя кардиальная вена, 19 – передняя кардиальная вена, 20 – кишка, 21 – яичник

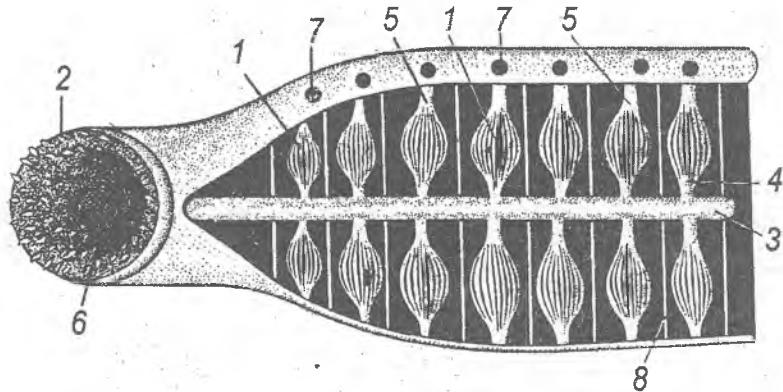


Рис. 11. Рот и дыхательные органы миноги:

1 – жаберные мешки, 2 – роговые зубы, 3 – общий жаберный проход, 4 – внутренний жаберный проход, 5 – внешний жаберный проход, 6 – рот, 7 – наружные жаберные отверстия, 8 – кожистые перегородки между отдельными жаберными мешками

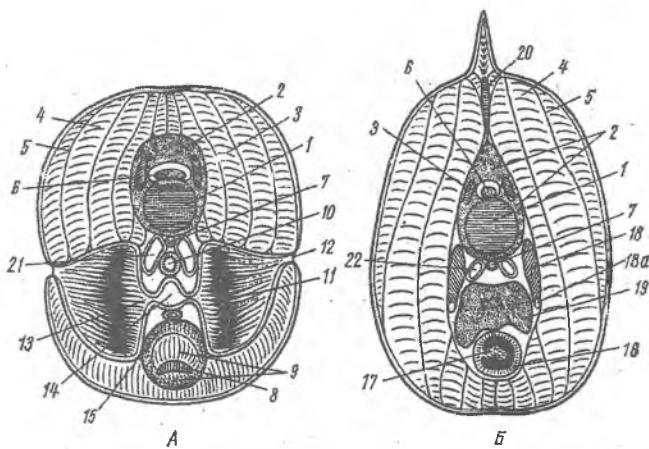


Рис. 12. Поперечные разрезы миноги. А – в области жаберных мешков; Б – в области кишки:

1 – хорда, 2 – соединительнотканная оболочка хорды, 3 – хрящевые зачатки верхних дуг, 4 – миомер, 5 – миосепта, 6 – спинной мозг, 7 – спинная аорта, 8 – хрящ языка, 9 – мускулатура языка, 10 – пишевод, 11 – жаберный мешок, 12 – наружное отверстие жаберного мешка, 13 – внутреннее отверстие жаберного мешка, 14 – дыхательная трубка, 15 – брюшная аорта, 16 – кишка, 17 – спиральный клапан, 18 – почка, 18а – мочеточник, 19 – половая железа, 20 – плавниковый луч, 21 – лимфатические полости, 22 – задние кардиальные вены

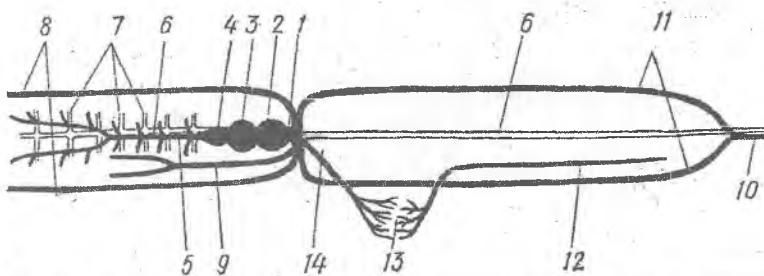


Рис. 13. Схема кровеносной системы речной миноги (вид с брюшной стороны):

1 – венозный синус, 2 – предсердие, 3 – желудочек, 4 – луковица аорты, 5 – брюшная аорта с отходящими от неё приносящими жаберными артериями, 6 – спинная аорта, 7 – впадающие в спинную аорту выносящие жаберные артерии, 8 – передняя кардиальная вена, 9 – нижняя яремная вена, 10 – хвостовая вена, 11 – задняя кардиальная вена, 12 – подкишечная вена, 13 – воротная система печени, 14 – печеночная вена

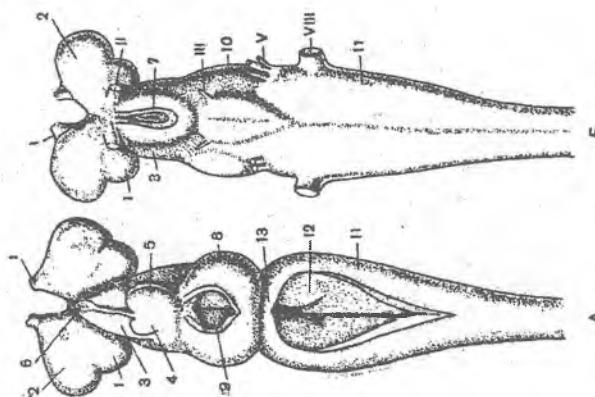


Рис. 14. Головной мозг миноги сверху (А) и снизу (Б):

1 – большие полушария переднего мозга, 2 – обонятельные доли, 3 – промежуточный мозг, 4, 5 – левый и правый габенулярные ганглии, 6 – теменной орган, 7 – мозговая воронка, 8 – зрительные доли среднего мозга, 9 – отверстие в крыше среднего мозга, 10 – дно среднего мозга, 11 – продолговатый мозг, 12 – ромбовидная ямка, 13 – зачаточный мозжечок (римскими цифрами обозначены головные нервы).

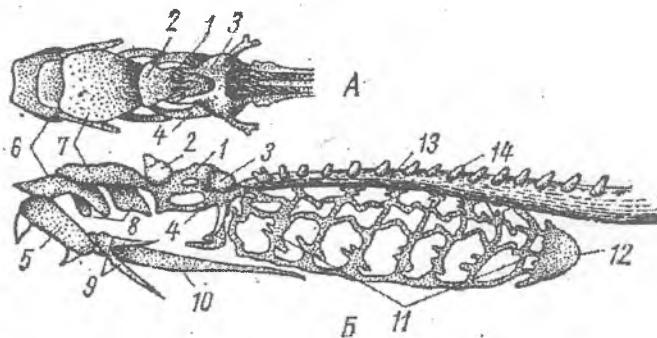


Рис. 15. Скелет миноги сверху (А) и сбоку (Б):

Мозговой череп: 1 – черепная коробка, 2 – обонятельная капсула, 3 – слуховая капсула, 4 – подглазничная дуга.

Висцеральный череп: 5 – кольцевой хрящ, 6 – передний верхний хрящ, 7 – задний верхний хрящ, 8 – боковые хрящи, 9 – палочковидные хрящи, 10 – подъязычный хрящ, 11 – жаберная решетка, 12 – околосердечный хрящ.

Оssevй скелет: 13 – хорда, 14 – зачатки невральных дуг.

## **ТЕМА «ВНЕШНЕЕ И ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ХРЯЩЕВЫХ РЫБ»**

Тип Хордовые, Chordata

Подтип Позвоночные, Vertebrata, или Craniota

Класс Хрящевые рыбы, Chondrichthyes

Подкласс Пластинчатожаберные, Elasmobranchii

Надотряд Акулы, Seachomorpha

Отряд Катранообразные, или колючие акулы, Squaliformes

Семейство Колючие, или Катрановые акулы, Squalidae

Представитель – Колючая акула, *Squalus acanthias* L.

**Цель занятия.** Изучить внешнее и внутреннее строение хрящевых рыб на примере колючей акулы.

### **Оборудование**

1. Консервированные акулы.

2. Готовые препараты:

вскрытая акула; пищеварительная система; органы выделения; органы размножения; головной мозг.

3. Таблицы:

внешний вид акулы и ската; общее расположение внутренних органов; пищеварительная система; кровеносная система; органы размножения самца и самки; головной мозг.

~ 4. Препаровальный инструмент (скальпель, ножницы, пинцет, препаровальная игла, булавки канцелярские).

5. Ванночки, препаровальные доски.

### **Задание**

***Рассмотреть:***

**Внешнее строение.**

Расчлененность тела на голову, туловище и хвост; плавники - парные грудные и брюшные, непарные спинные, подхвостовой и хвостовой; ротовое отверстие; глаза; парные ноздри; брызгальца; чешуя; клоака; копулятивные органы.

## **Внутреннее строение.**

Пищеварительная система: ротовая полость; зубы; глотка; пищевод; желудок; тонкая, толстая кишечная система; спиральный клапан; прямая кишка; клоака; печень; желчный пузырь; поджелудочная железа.

Органы дыхания: жаберные щели; межжаберные перегородки; жаберные лепестки.

Кровеносная система: Двухкамерное сердце (предсердие и желудочек); артериальный конус; венозный синус; брюшная аорта; пять пар жаберных сосудов.

Органы выделения: тулowiщные почки; мочеточники.

Органы размножения: семенники; семяпроводы; яичники; яйцеводы.

Центральная нервная система: головной мозг (передний, промежуточный, средний мозг, мозжечок, продолговатый мозг); головные нервы; спинной мозг.

## **Зарисовать:**

- 1) внешнее строение акулы; 2) общее расположение внутренних органов; 3) головной мозг; 4) схему кровеносной системы (домашнее задание).

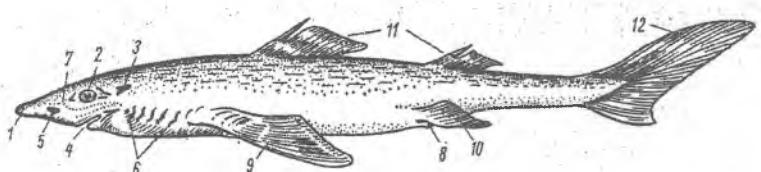


Рис. 16. Внешний вид колючей акулы (катрана):

- 1 – рыло, 2 – глаз, 3 – брызгальце, 4 – рот, 5 – ноздря, 6 – жаберные щели, 7 – отверстия органа боковой линии, 8 – клоака, 9 – грудной плавник, 10 – брюшной плавник, 11 – спинные плавники, 12 – хвостовой плавник

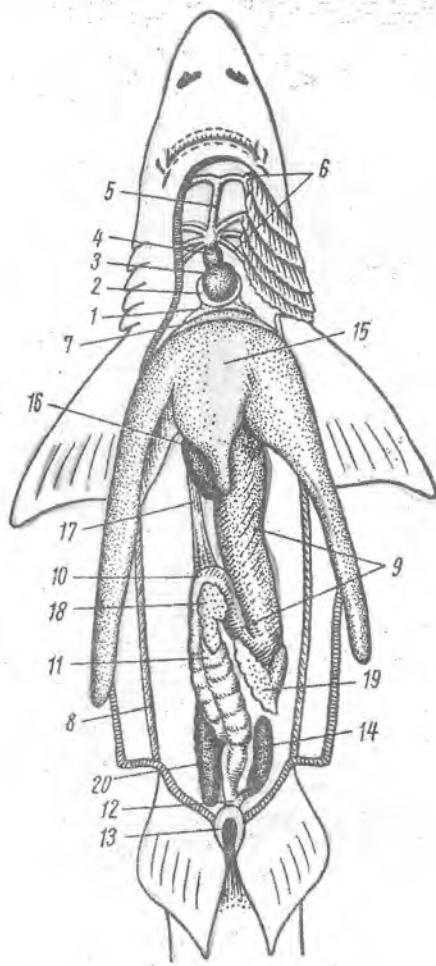


Рис. 17. Общее расположение внутренних органов колючей акулы  
 1- венозный синус, 2- предсердие, 3- желудочек, 4- артериальный конус, 5 – брюшная аорта, 6 – приносящие жаберные артерии, 7 – кювьёров проток, 8 – боковая вена, 9 – желудок, 10 – тонкая кишка, 11 – толстая кишка, 12 – прямая кишка, 13 – клоака, 14 – ректальная железа, 15 – печень, 16 – желчный пузырь, 17 – желчный проток, 18 – поджелудочная железа, 19 – селезенка, 20 – правая почка (левая не изображена)

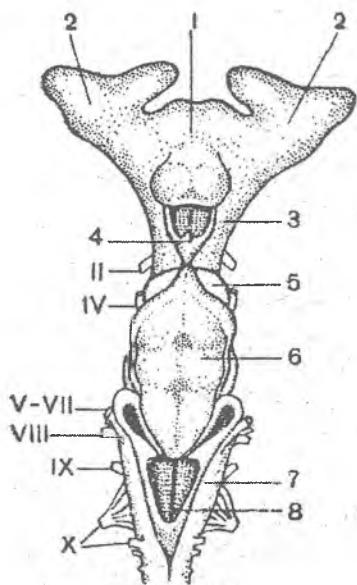


Рис. 18. Головной мозг акулы сверху:  
 1 – передний мозг,  
 2 – обонятельные доли,  
 3 – промежуточный мозг,  
 4 – эпифиз,  
 5 – средний мозг,  
 6 – мозжечок,  
 7 – продолговатый мозг,  
 8 – ромбовидная ямка.

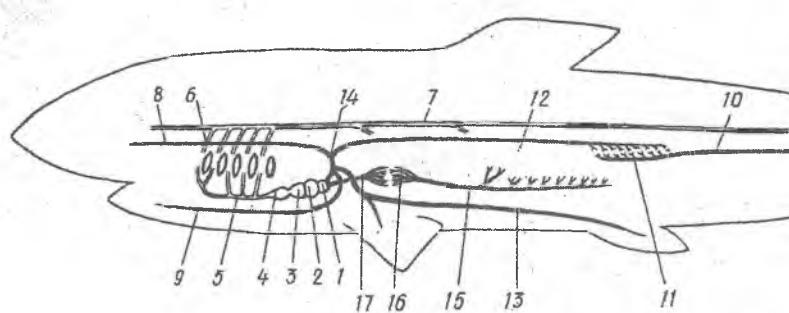


Рис. 19. Схема кровеносной системы акулы:

1 – венозная пазуха, 2 – предсердие, 3 – желудочек, 4 – артериальный конус,  
 5 – брюшная аорта, 6 – выносящие жаберные артерии, 7 – спинная аорта,  
 8 – передняя кардинальная вена, 9 – яремная вена, 10 – хвостовая вена, 11 –  
 воротная система почек, 12 – задняя кардинальная вена, 13 – боковая вена, 14 –  
 кювьера проток, 15 – воротная вена печени, 16 – воротная система печени, 17 –  
 печеночная вена

## ТЕМА «СКЕЛЕТ ХРЯЩЕВЫХ РЫБ»

Тип Chordata  
Подтип Vertebrata, или Craniota  
Класс Chondrichthyes  
Подкласс Elasmobranchii  
Надотряд Seachomorpha  
Отряд Squaliformes  
Представитель – Squalus acanthias L.

**Цель занятия.** Изучить строение скелета хрящевых рыб на примере колючей акулы.

### Оборудование

1. Скелет акулы.
2. Позвонки грудного и хвостового отдела позвоночника
3. Скелет грудных и брюшных плавников и их поясов
4. Череп акулы

Таблицы:

скелет акулы; череп акулы; скелет конечностей и их поясов.

### Задание

*Рассмотреть:*

#### Череп.

Мозговой череп: отделы черепа; рострум; фонтанель.  
Висцеральный череп: губные хрящи; челюстная дуга; подъязычная дуга; жаберные дуги.

#### Позвоночник.

Отделы позвоночника: туловищный и хвостовой, амфицельный позвонок и его строение.

#### Конечности и их пояса.

Плечевой пояс; тазовый пояс; базальные хрящи свободных конечностей; радиальные лучи; кожные лучи; непарные плавники.

*Зарисовать:*

1) череп (вид сбоку); 2) скелет парных конечностей и их поясов.

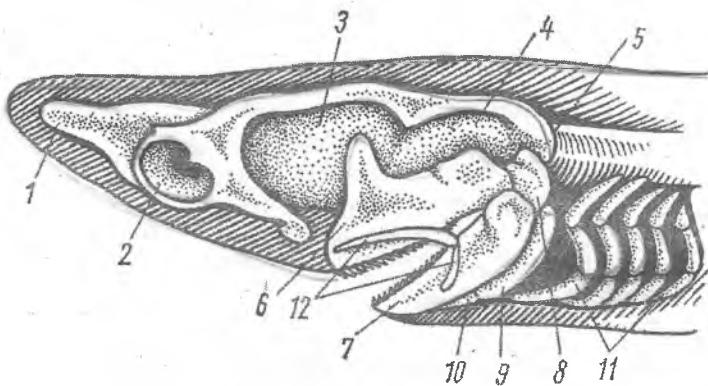


Рис. 20. Череп акулы сбоку:

1 – ростврум, 2 – обонятельная капсула, 3 – глазница, 4 – слуховой отдел, 5 – затылочный отдел, 6 – небно-квадратный хрящ, 7 – меккелев хрящ, 8 – подвесок, 9 – гиоид, 10 – непарный элемент подъязычной дуги, 11 – жаберные дуги, 12 – губные хрящи.

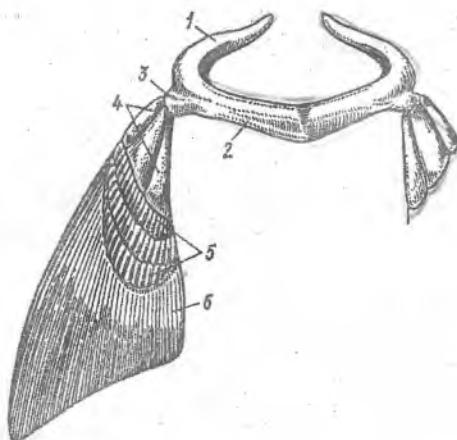


Рис. 21. Плечевой пояс и скелет грудного плавника акулы

1 – лопаточный отдел плечевого пояса, 2 – коракоидный отдел плечевого пояса, 3 – сочленовый вырост, 4 – базальные хрящи скелета грудного плавника, 5 – ряды радиальных хрящей, 6 - эластотрихии

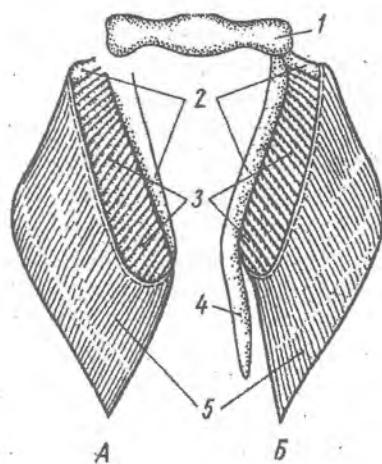


Рис. 22. Тазовый пояс и скелет брюшных плавников акулы.

А – плавник самки; Б – плавник самца:

- 1 – тазовая пластинка,
- 2 – базальный хрящ брюшного плавника,
- 3 – радиальные хрящи,
- 4 – копулятивный вырост базального хряща брюшного плавника самца,
- 5 – эластоидиновые нити.

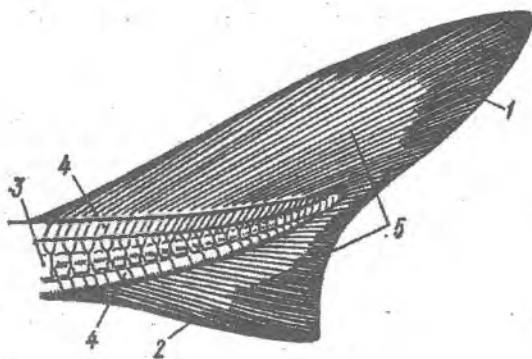


Рис. 23. Гетероцеркальный хвостовой плавник акулы:

- 1 – верхняя лопасть,
- 2 – нижняя лопасть,
- 3 – позвоночный столб,
- 4 – дорзоспинальные хрящи,
- 5 – эластоидиновые нити

## **ТЕМА «ВНЕШНЕЕ И ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ КОСТИСТЫХ РЫБ»**

Тип Хордовые, Chordata

Подтип Позвоночные, Vertebrata

Класс Костные рыбы, Osteichthyes

Подкласс Лучеперые, Actinopterygii

Отряд Окунеобразные, Perciformes

Вид Обыкновенный окунь, *Perca fluviatilis*

**Цель занятия.** Изучить внутреннее и внешнее строение костистой рыбы на примере обыкновенного окуня.

### **Оборудование**

1. Свежая рыба (размером не менее 15 см).

2. Готовые препараты:

вскрытая рыба; пищеварительная система; головной мозг.

3. Таблицы:

внешний вид костистых рыб; общее расположение внутренних органов; пищеварительная система; кровеносная система; органы размножения самца и самки; головной мозг.

4. Препараторальный инструмент (скальпель, ножницы, пинцет, препаратальная игла, булавки канцелярские).

5. Ванночки.

### **Задание**

*Рассмотреть:*

**Внешнее строение.**

Форма тела; костная чешуя; боковая линия; жаберные крышки; парные ноздри; глаза; местоположение рта; расчлененность тела на голову, туловище и хвост; плавники - непарные спинные, подхвостовой (анальный) и хвостовой, парные грудные и брюшные; половое, выделительное и анальное отверстия.

**Внутреннее строение.**

Пищеварительная система: ротовая полость; глотка; пищевод; желудок; двенадцатиперстная кишка, тонкая, толстая и прямая кишка; анальное отверстие; пилорические выросты; печень; желчный пузырь; поджелудочная железа.

Органы дыхания: жаберные дуги, жаберные лепестки и жаберные тычинки.

Кровеносная система: двухкамерное сердце; луковица аорты; брюшная аорта; четыре пары жаберных артерий.

Органы выделения: тулowiщные почки; мочеточники, мочеполовой сосочек.

Органы размножения: семенники; яичники; половые протоки. Определить стадии зрелости половых продуктов.

Центральная нервная система: отделы головного мозга (большие полушария переднего мозга с обонятельными долями, промежуточный, средний мозг, мозжечок, продолговатый мозг).

**Зарисовать:**

1) внешнее строение окуня; 2) общее расположение внутренних органов; 3) головной мозг (сверху); 4) схему кровеносной системы (домашнее задание).

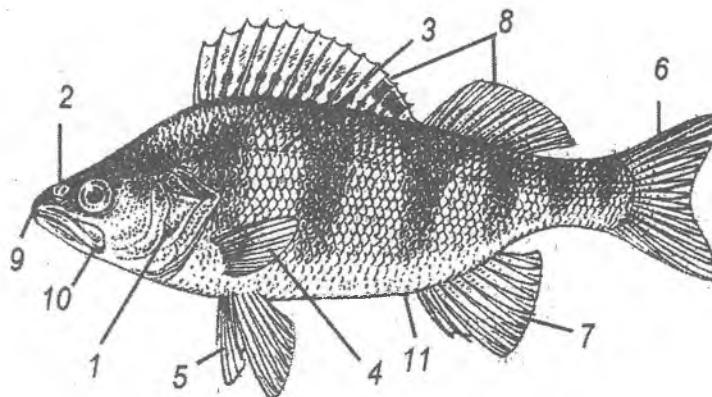


Рис. 24. Внешний вид окуня обыкновенного:

1 – жаберная крышка, 2 – ноздря, 3 – боковая линия, 4 – грудной плавник, 5 – брюшной плавник, 6 – хвостовой плавник, 7 – подхвостовой (анальный плавник), 8 – спинные плавники, 9 – ротовое отверстие, 10 – свободный задний край верхнечелюстной кости, 11 – анальное отверстие и мочеполовой сосочек

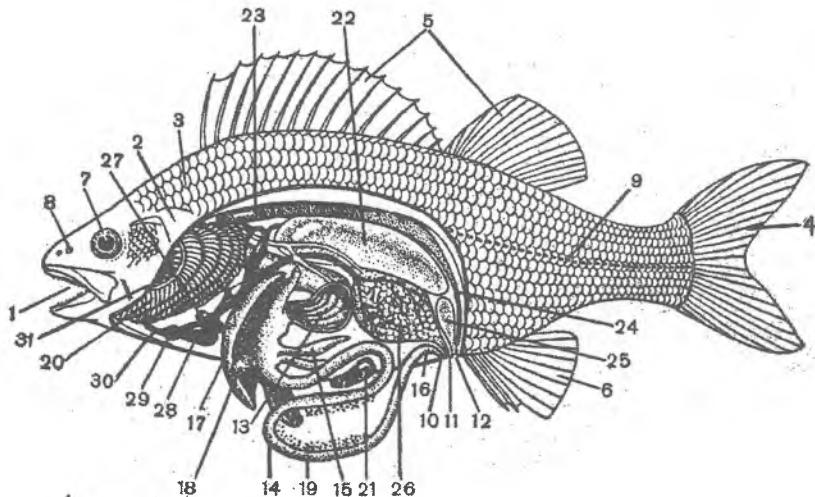


Рис. 25. Внутреннее строение окуня:

1 – рот с зубами, 2 – жаберная крышка, 3 – костная чешуя, 4 – гомоцеркальный хвостовой плавник, 5 – спинные плавники, 6 – анальный плавник, 7 – глаз, 8 – ноздря, 9 – боковая линия, 10 – анальное отверстие, 11 – половое отверстие, 12 – выделительное отверстие, 13 – вскрытый желудок с продольными складками, 14 – кишечник, 15 – пиlorические выросты, 16 – прямая кишка, 17 – печень, 18 – желчный пузырь, 19 – поджелудочная железа, 20 – жаберные лепестки, 21 – селезенка, 22 – плавательный пузырь, 23 – почки, 24 – мочеточник, 25 – мочевой пузырь, 26 – яичник, 27 – предсердие, 28 – желудочек, 29 – луковица аорты, 30 – брюшная аорта, 31 – жаберные тычинки

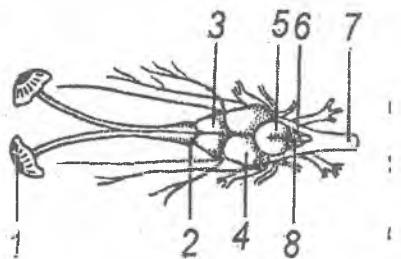


Рис. 26. Головной мозг окуня сверху:

1 – носовая капсула, 2 – обонятельная капсула, 3 – передний мозг, 4 – средний мозг, 5 – мозжечок, 6 – продолговатый мозг, 7 – спинной мозг, 8 – ромбовидная ямка

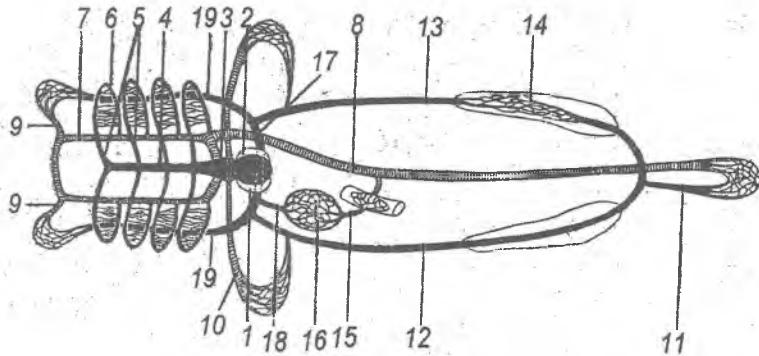


Рис. 27. Схема кровеносной системы костистой рыбы:

1 – предсердие, 2 – желудочек, 3 – луковица аорты, 4 – брюшная аорта, 5 – приносящие жаберные артерии, 6 – выносящие жаберные артерии, 7 – корни аорты, 8 – спинная аорта, 9 – сонные артерии, 10 – подключичные артерии, 11 – хвостовая вена, 12 – правая задняя кардиальная вена, 13 – левая задняя кардиальная вена, 14 – воротная система почек, 15 – подкишечная вена, 16 – воротная система печени, 17 – кювьера проток, 18 – печеночная вена, 19 – передние кардиальные вены

## **ТЕМА «СКЕЛЕТ КОСТНЫХ РЫБ»**

**Цель занятия.** Изучить строение скелета костной рыбы.

### **Оборудование**

1. Скелет костистой рыбы.
2. Позвонки тулowiщного и хвостового отделов.
3. Грудные и брюшные плавники с поясами.
4. Череп.
5. Таблицы:

скелет костистой рыбы: строение тулowiщного и хвостового позвонков; череп костистой рыбы; скелет конечностей и их поясов.

### **Задание**

*Рассмотреть:*

**Череп.**

#### **Мозговой череп.**

Затылочный отдел: нижняя затылочная, боковые затылочные, верхняя затылочная кости.

Бока черепа: ушные, основная клиновидная, крылоклиновидные, глазоклиновидные, боковые обонятельные, носовые, слезная кости.

Крыша черепа: теменные, лобные, средняя обонятельная (межобонятельная) кости.

Дно черепа: парасфеноид, сошник.

#### **Висцеральный череп.**

Верхняя челюсть и производные небно-квадратного хряща: межчелюстные и верхнечелюстные кости (верхняя челюсть), небные, квадратные кости.

Нижняя челюсть: сочленовые (гомологи меккелева хряща), зубные и угловые кости.

Подъязычная дуга: гиомандибуляре, симплектикум, гиоид, копула.

#### **Жаберные дуги.**

#### **Жаберная крышка.**

#### **Позвоночник.**

Отделы позвоночника: тулowiщный и хвостовой.

Тулowiщный (амфицелльный) позвонок и его строение: тело, верхняя дуга, верхний остистый отросток, поперечные отростки. Нижний остистый отросток хвостового позвонка.

## Пояса конечностей.

Плечевой пояс: лопатка, коракоид, клейтрум. Тазовый пояс: тазовая кость.

## Конечности.

Грудной плавник: радиалии (базалий нет), лучи плавника.

Брюшной плавник: лучи плавника (базалий и радиалии нет).

Хвостовой плавник: прохождение хвостового отдела позвоночника в верхнюю лопасть плавника, лучи плавника.

## Зарисовать:

1) череп вместе с висцеральным аппаратом; 2) мозговой череп (вид сбоку); 3) туловищный и хвостовой позвонки; 4) плечевой пояс с грудным плавником.

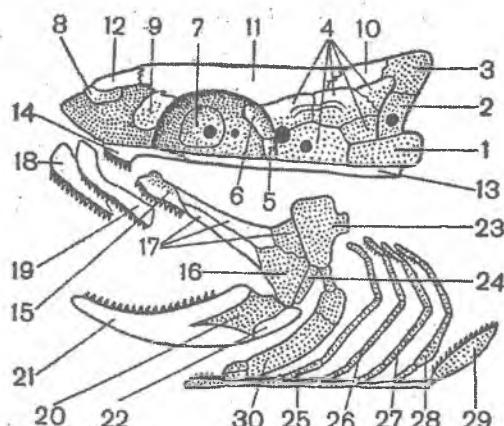


Рис. 28. Схема черепа костистой рыбы. Жаберная крышка и окологлазничные кости удалены. Хондральные окостенения обозначены пунктиром.

- 1 – нижнезатылочная кость, 2 – боковая затылочная кость, 3 – верхнезатылочная кость, 4 – ушные, 5 – основная клиновидная, 6 – крылоклиновидная, 7 – глазоклиновидная, 8 – межбоняльная, 9 – боковая обонятельная, 10 – теменная, 11 – лобная, 12 – носовая, 13 – парасфеноид, 14 – сошник, 15 – небная, 16 – квадратная, 17 – крыловидные, 18 – межчелюстная, 19 – верхнечелюстная, 20 – сочленовная, 21 – зубная, 22 – угловая, 23 – гиомандибуляре, 24 – симплектикум, 25–29 – I–V жаберные дуги, 30 – гиоид

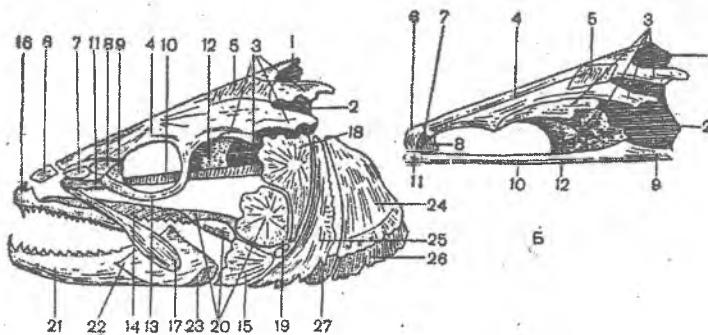


Рис. 29. Череп судака сбоку:

А – общий вид; 1 – верхняя затылочная кость, 2 – боковая затылочная кость, 3 – ушные кости, 4 – лобная кость, 5 – теменная кость, 6 – средняя обонятельная кость, 7 – носовая кость, 8 – боковая обонятельная кость, 9 – слезная кость, 10 – парасфеноид, 11 – сошник, 12 – крылоклиновидная кость, 13 – подглазничное кольцо, 14 – небная кость, 15 – квадратная кость, 16 – межчелюстная кость, 17 – верхнечелюстная кость, 18 – гиомандибуляре, 19 – симплектум, 20 – крыловидные кости, 21 – зубная кость, 22 – сочленовная кость, 23 – угловая кость, 24 – крылечная кость, 25 – предкрылечная кость, 26 – подкрылечная кость, 27 – межкрылечная кость. Б – осевой (мозговой) череп; 1 – верхняя затылочная кость, 2 – боковая затылочная кость, 3 – ушные кости, 4 – лобная кость, 5 – теменная кость, 6 – средняя обонятельная кость, 7 – боковая обонятельная кость, 8 – носовая кость, 9 – нижняя затылочная кость, 10 – парасфеноид, 11 – сошник, 12 – крылоклиновидная кость

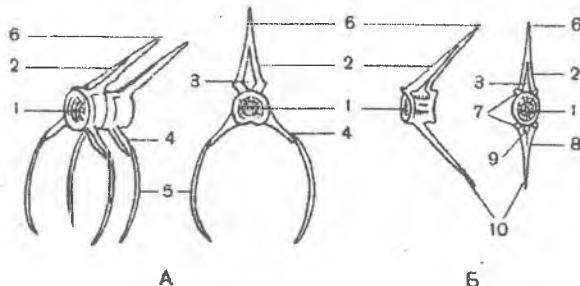


Рис. 30. Строение туловищного (А) и хвостового (Б) позвонков костистой рыбы (сбоку и спереди)

1 – тело позвонка, 2 – верхняя дуга, 3 – спинномозговой канал, 4 – поперечные отростки, 5 – ребра, 6 – верхний остистый отросток, 7 – сочленовые отростки, 8 – нижняя дуга, 9 – гемальный канал, 10 – нижний остистый отросток

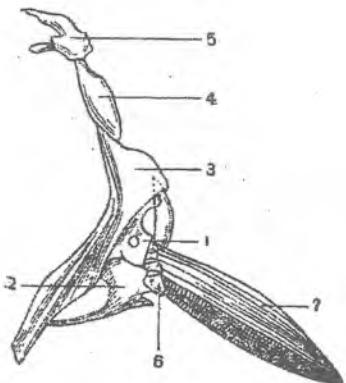


Рис. 31. Плечевой пояс костистой рыбы с грудным плавником:  
1 – лопатка, 2 – коракоид, 3 – клейтрум, 4 – надклейтрум, 5 – заднегеменная кость, 6 – радиалии, 7 – лучи плавника

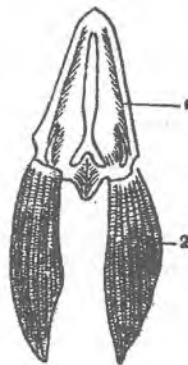


Рис. 32. Тазовый пояс рыбы с брюшным плавником:  
1 – тазовая кость, 2 – лучи плавника

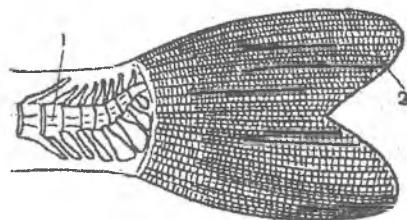


Рис. 33. Гомоцеркальный хвостовой плавник:  
1 – осевой скелет, 2 – плавниковые лучи

## ТЕМА «СИСТЕМАТИКА РЫБ»

**Цель занятия.** Познакомиться с многообразием рыб.

Надкласс Рыбы делится на два класса: хрящевые и костные.

В таблице приводится перечень всех подклассов и основных отрядов ныне живущих рыб. В графе «представители» приведены виды рыб, имеющие важное промысловое или биологическое значение. Особое внимание удалено видам, обитающим в Татарстане.

### Надкласс рыбы

Подкласс/ надотряд	Отряд	Семейство	Представители
<b>Класс Хрящевые рыбы</b>			
Пластиначатые/ожаберные/Акулы	Плащеносные акулы		Плащеносная акула
	Ковровые акулы	Китовая акула	Китовая акула
		Азиатские кошачьи акулы	Кошачья акула
	Катранообразные	Катрановые акулы	Катран
		Пилоносные акулы	Акула-пилонос
		Серые акулы	Тигровая акула
Скаты	Пилорылообразные	Пилорыльные скаты	Пила-рыба
	Ромбообразные	Ромбовые скаты	Морская лисица, звездчатый скат
	Хвостоколообразные	Хвостоколовые	Морской кот
		Мантовые скаты	Манта, или морской дьявол
	Электрические скаты		Электрические скаты
Цельноголовые	Химерообразные		Химера, или морская кошка
<b>Класс Костные рыбы</b>			
Лучеперые/Ганоидные	Осетрообразные	Осетровые	Русский, сибирский, амурский, атлантический

			осетры, белуга, калуга, стерлядь
	Веслоносы	Веслоносовые	Веслонос
	Многопорообразные	Многоперовые	Африканский многопер
Костистые	Сельдеобразные	Сельдевые	Океаническая и волжская сельдь, черноспинка, сардины, салака, кильки, тюлька, шпрот
		Анчоусовые	Черноморский анчоус, или хамса
	Лососеобразные	Лососевые	Кета, горбуша, семга, форель, таймень, омуль, белорыбица, сиги, хариус.
	Щукообразные	Щуковые	Обыкновенная щука
	Угреобразные	Угревые	Европейский угорь
	Карпообразные	Карповые	Плотва, лещ, сазан, карась, линь, пескарь, жерех, толстолобик
		Сомовые	Обыкновенный сом
	Кефалеобразные	Кефалевые	Кефаль, или лобан
	Трескообразные	Тресковые	Треска, пикша, навага, налим.
	Окунеобразные	Окуневые	Окунь, ерш, судак, берш
		Скумбриевые	Скумбрия, тунец
		Бычковые	Бычок-кругляк
	Камбалообразные	Камбаловые	Полярная камбала, палтус

## **ТЕМА «ВНЕШНЕЕ И ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ЗЕМНОВОДНЫХ»**

Тип Хордовые, Chordata  
Подтип Позвоночные, Vertebrata  
Класс Земноводные, Amphibia  
Отряд Бесхвостые, Anura  
Вид Травяная лягушка, *Rana temporaria*

**Цель занятия.** Познакомиться с внешним и внутренним строением земноводных на примере представителя отряда Бесхвостых земноводных

### **Оборудование**

1. Свежеубитые лягушки.

2. Готовые препараты:

вскрытая лягушка; пищеварительная система; органы выделения; органы размножения; головной мозг.

3. Таблицы:

внешний вид лягушки; общее расположение внутренних органов; пищеварительная система; органы дыхания; кровеносная система; органы выделения; органы размножения самца и самки; головной мозг.

4. Препараторальный инструмент (скальпель, ножницы, пинцет, препаратальная игла, булавки канцелярские).

5. Ванночки.

**Технические указания.** Для вскрытия наиболее удобны свежеубитые лягушки по возможности крупных размеров. Умерщвление животных производят за 20—30 минут до начала занятия. Для этой цели лягушек помещают в плотно закрывающийся сосуд, в котором находится вата, обильно смоченная хлороформом или эфиром.

### **Задание**

*Рассмотреть:*

**Внешнее строение.**

Расчлененность тела на голову и туловище; передние и задние конечности (плечо, предплечье, кисть, бедро, голень, стопа); голая слизистая кожа; отверстие клоаки; внешние и внутренние ноздри (хоаны); глаза с тремя подвижными веками; барабанная

перепонка; резонаторы (у зеленых лягушек); височное пятно (у бурых лягушек); ротовое отверстие; язык; евстахиевые трубы.

#### **Внутреннее строение.**

Пищеварительная система: ротоглоточная полость; зубы; пищевод; желудок; двенадцатиперстная, тонкая, толстая, прямая кишка; печень; желчный пузырь; поджелудочная железа.

Органы дыхания: гортанная щель; гортань; бронхи; легкие.

Кровеносная система: трехкамерное сердце (два предсердия и желудочек); брюшная аорта; две системные дуги аорты; передние полые вены; задняя полая вена; два круга кровообращения. По рисунку проследить схему циркуляции крови.

Органы выделения: почки; мочеточники; мочевой пузырь.

Органы размножения: семенники; семяпроводы; семенные пузырьки; яичники; яйцеводы; жировые тела.

Центральная нервная система: головной мозг {большие полушария переднего мозга с обонятельной долей, промежуточный мозг, зрительные доли среднего мозга, мозжечок, продолговатый мозг}; спинной мозг.

#### **Зарисовать:**

- 1) общее расположение внутренних органов; 2) головной мозг (вид сверху); 3) схему кровеносной системы (домашнее задание).

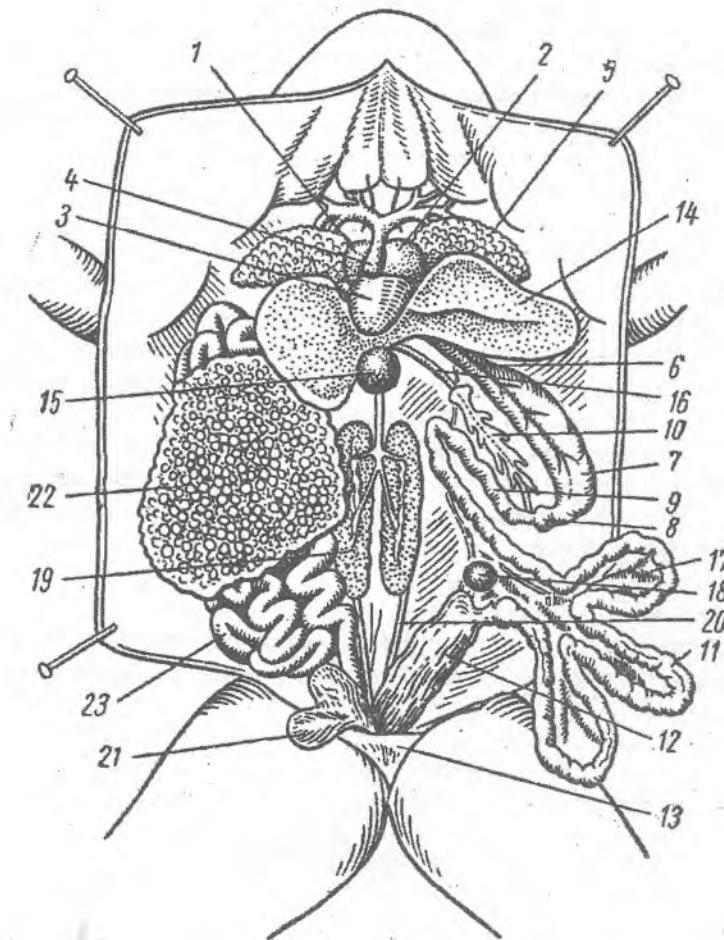


Рис. 34. Общее расположение внутренних органов самки лягушки  
 1 – правое предсердие, 2 – левое предсердие, 3 – желудочек, 4 – артериальный конус, 5 – легкое, 6 – пищевод, 7 – желудок, 8 – пилорическая часть желудка, 9 – двенадцатиперстная кишка, 10 – поджелудочная железа, 11 – тонкая кишка, 12 – прямая 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 (левый яичник и яйцевод на рисунке не изображены)

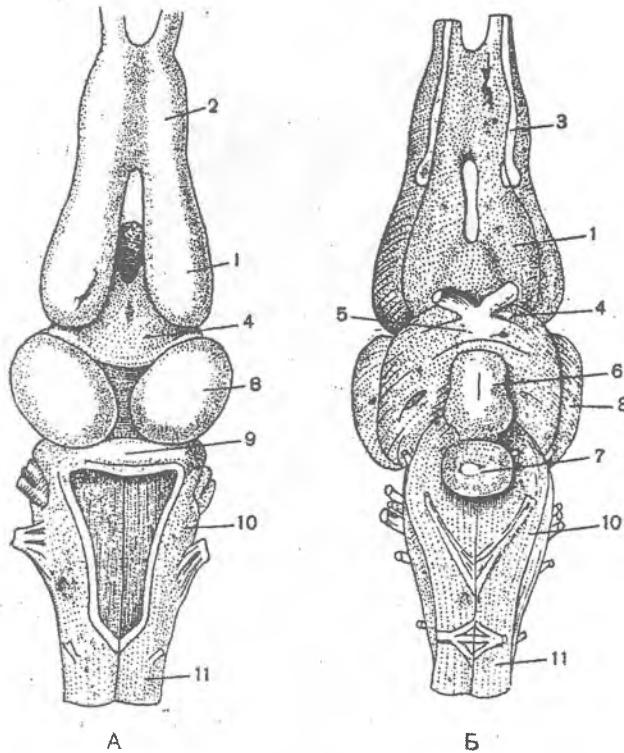


Рис. 35. Головной мозг лягушки сверху (А) и снизу (Б):

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

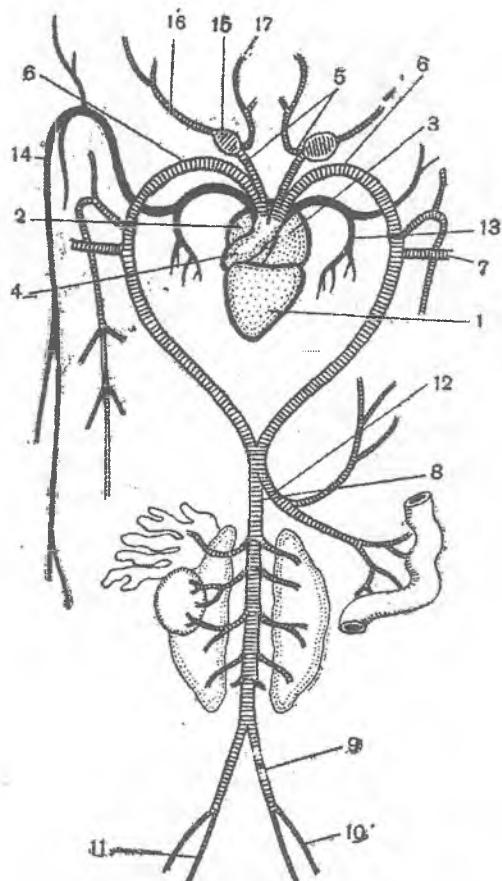


Рис. 36. Схема артериальной системы лягушки

1 – желудочек, 2 – правое предсердие, 3 – левое предсердие, 4 – артериальный конус, 5 – общая сонная артерия, 6 – системные дуги аорты, 7 – подключичная артерия, 8 – спинная аорта, 9 – подвздошная артерия, 10 – бедренная артерия, 11 – седалищная артерия, 12 – кишечно-брюжечная артерия, 13 – легочная артерия, 14 – кожные артерии, 15 – сонная «железа», 16 – наружная сонная артерия, 17 – внутренняя сонная артерия (в черный цвет окрашены артерии с венозной кровью, заштрихованы артерии с артериальной и смешанной кровью)

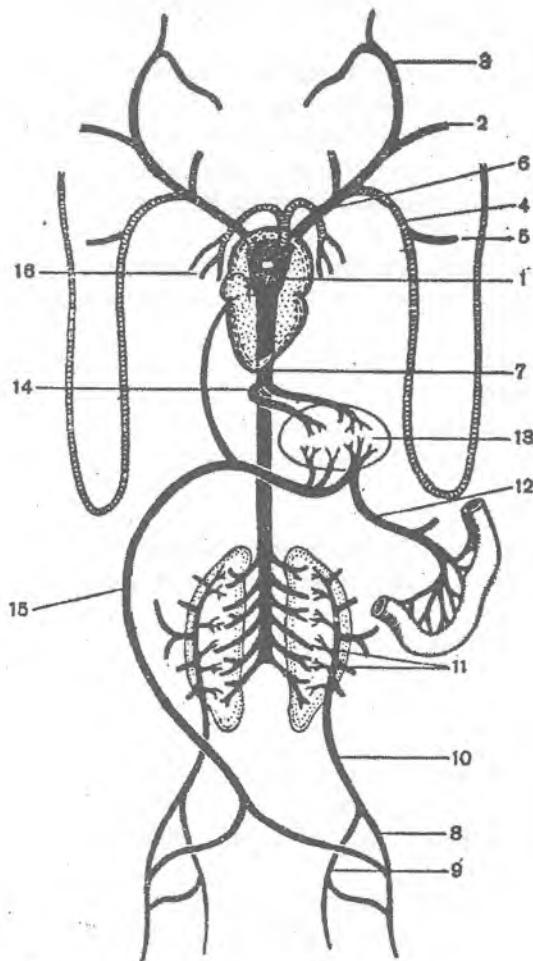


Рис. 37. Схема венозной системы лягушки:

- 1 – венозный синус, 2 – наружная яремная вена, 3 – внутренняя яремная вена,
- 4 – большая кожная вена, 5 – подключичная вена, 6 – передняя полая вена,
- 7 – задняя полая вена, 8 – бедренная вена, 9 – седалищная вена,
- 10 – подвздошная вена, 11 – воротная система почек, 12 – подкишечная вена,
- 13 – воротная система печени, 14 – печеночные вены, 15 – брюшная вена,
- 16 – легочная вена (заштрихованы вены с артериальной кровью)

## **ТЕМА «СКЕЛЕТ ЗЕМНОВОДНЫХ»**

Тип Хордовые, Chordata  
Подтип Позвоночные, Vertebrata  
Класс Земноводные, Amphibia  
Отряд Бесхвостые, Anura  
Вид Травяная лягушка, *Rana temporaria*

**Цель занятия.** Познакомиться со строением скелета земноводных на примере скелета представителя отряда Бесхвостых земноводных

### **Оборудование**

1. Скелет лягушки.
2. Позвонки из разных отделов тела.
3. Передние и задние конечности с поясами.
4. Череп.
5. Таблицы:  
скелет лягушки; строение позвонков из разных отделов тела; череп (вид сверху и снизу); скелет конечностей и их поясов.

### **Задание**

**Рассмотреть:**

**Череп.**

**Мозговой череп.**

Затылочный отдел: боковые затылочные кости, затылочное отверстие, затылочные мышцелки.

Бока черепа: переднеушиные, чешуйчатые, клиновидно-обонятельные кости.

Крыша черепа: носовые, лобнотеменные кости.

Дно черепа: парасфеноид, парный сошник, небные, крыловидные кости.

**Висцеральный череп.**

Верхняя челюсть: межчелюстные, верхнечелюстные, квадратноскелевые кости.

Нижняя челюсть: зубные и угловые кости.

Подъязычный аппарат: подъязычная пластинка с двумя парами рожков.

**Позвоночник.**

Отделы позвоночника: шейный, туловищный, крестцовый и хвостовой.

**Тулowiщный процельный позвонок и его строение.  
Пояса конечностей.**

Плечевой пояс: лопатки, коракоиды, ключицы, надлопаточный хрящ, грудина, предгрудина.

Тазовый пояс: подвздошные, седалищные кости, лобковый хрящ, вертлужная впадина.

Парные конечности.

Передняя конечность: плечо, предплечье (сросшиеся локтевая и лучевая кости), кисть (запястье, пясть, фаланги пальцев).

Задняя конечность: бедро, голень (сросшиеся большая и малая берцовые кости), стопа (две укрупненные кости в форме кольца предплюсны, плюсна, фаланги пальцев).

**Зарисовать:**

1) череп (вид сверху и снизу); 2) пояса конечностей; 3) скелет парных конечностей.

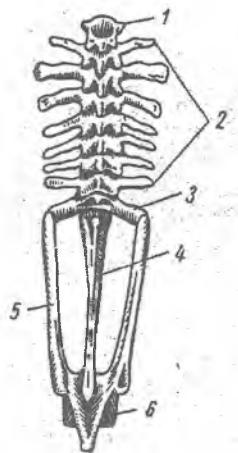


Рис. 38. Осевой скелет и тазовый пояс лягушки (вид сверху)  
1 – шейный позвонок, 2 – тулowiщный позвонок, 3 – крестцовый позвонок,  
4 – уростиль, 5 – тазовый пояс, 6 – вертлужная впадина.

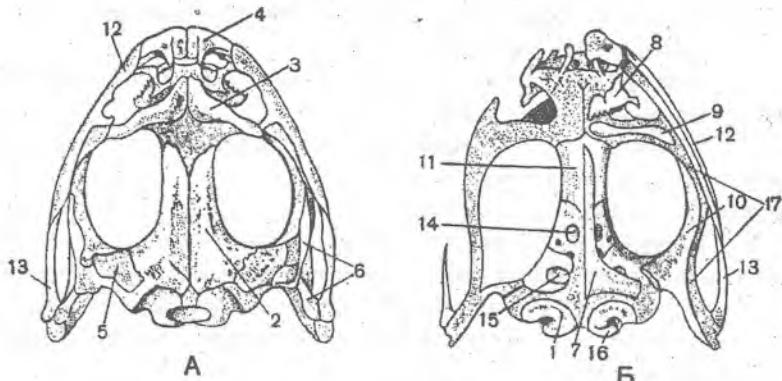


Рис.39. Череп лягушки сверху (А) и снизу (Б):  
 1- боковая затылочная кость, 2-лобнотеменная кость, 3- носовая кость,  
 4-межчелюстная кость, 5-переднеушная кость 6- чешуйчатая кость,  
 7- парасфеноид (левая его половина), 8- сошник, 9-нёбная кость,  
 10- крыловидная кость, 11-клиновиднообонятельная кость,  
 12- верхнечелюстная кость, 13-квадратноскеловая кость, 14-отверстие для  
 выхода зрительного нерва, 15- отверстие для выхода тройничного нерва,  
 16- затылочный мышцелок, 17- нёбноквадратный хрящ (на правом рисунке  
 покровные кости с левой стороны удалены; густым пунктиром показаны  
 хрящевые элементы черепа).

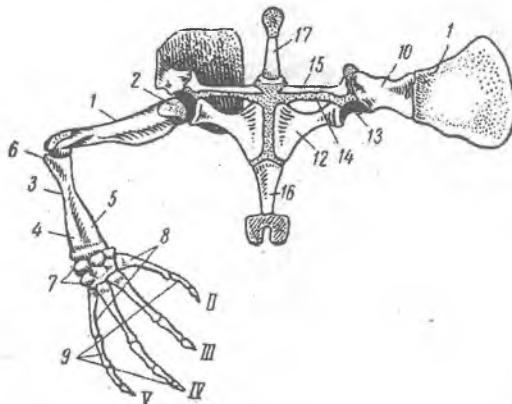


Рис.40. Передняя конечность и плечевой пояс лягушки:  
 1-плечевая кость, 2-головка плеча, 3-предплечье, 4-локтевая кость, 5-лучевая  
 кость, 6-локтевой отросток, 7-запястье, 8-пясть, 9-фаланги пальцев, 10-лопатка,  
 11-надлопаточный хрящ, 12-коракоид, 13-суставная впадина для головки  
 плеча, 14-прокоракоидный хрящ, 15-ключица, 16- грудина, 17- предгрудина,  
 II-V- пальцы

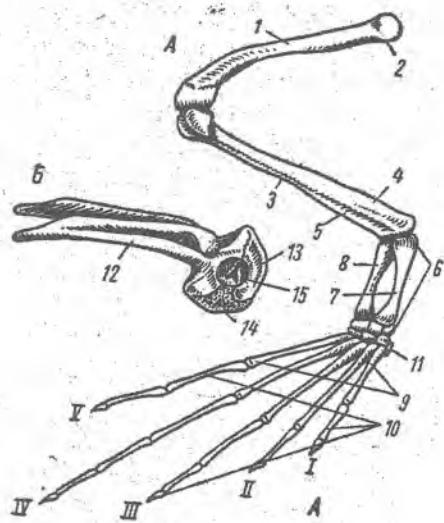


Рис 41. Задняя конечность (А) и тазовый пояс (Б) лягушки сбоку:  
 1-бедренная кость, 2- головка бедра, 3- голень, 4-большая берцовая кость,  
 5- малая берцовая кость, 6-предплюсна, 7- предплюсневое кольцо (сросшиеся  
 верхние предплюсневые кости), 9- плюсна, 10-фаланги пальцев, 11- рудимент  
 VI пальца, 12-подвздошная кость, 13-седалищная кость, 14-лобковый хрящ,  
 15- вертлужная впадина, I – V- пальцы

## ТЕМА «СИСТЕМАТИКА ЗЕМНОВОДНЫХ»

**Цель занятия.** Познакомиться с многообразием земноводных.

Класс земноводные делится на два подкласса: дугопозвонковые и тонкопозвонковые. В таблице приводится перечень всех отрядов ныне живущих земноводных. В графе «представители» приведены виды амфибий, имеющие важное биологическое значение. Особое внимание удалено видам, обитающим в Татарстане.

### Класс Земноводные, или Амфибии

Подкласс	Отряд	Семейство	Представители
Тонкопозвонковые	Безногие	Червяги	Кольчатая червяга, цейлонский рыбозмей
	Хвостатые	Саламандровые	Пятнистая саламандра, обыкновенный и гребенчатый тритон
		Амбистомовые	Амбистома
		Протесовые	Европейский протей
		Сирен	Американский сирен
		Углозубовые	Сибирский углозуб
		Скрытохаберные	Японская гигантская саламандра
Дугопозвонковые	Безногие	Круглоязычные	Жерлянка, жаба-повитуха
		Настоящих жаб	Серая и зеленая жабы
		Квакши	Обыкновенная квакша, сумчатая квакша
		Настоящие лягушки	Травяная, остромордая, прудовая и озерная лягушки, лягушка-бык
		Чесночницы	Обыкновенная чесночница
		Шпорцевые лягушки	Африканские шпорцевые лягушки

## **ТЕМА «ВНЕШНЕЕ И ВНУТРЕННЕ СТРОЕНИЕ ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ»**

Тип Хордовые, Chordata  
Подтип Позвоночные, Vertebrata  
Класс Пресмыкающиеся, Reptilia  
Подкласс Лепидозавры, Lepidosaura  
Отряд Чешуйчатые, Squamata  
Вид Прыткая ящерица, *Lacerta agilis* L.

**Цель занятия.** Познакомиться с внешним и внутренним строением пресмыкающихся на примере представителя отряда Чешуйчатых

### **Оборудование**

1. Готовые препараты:

вскрытые ящерица, черепаха, уж; пищеварительная система; органы выделения; органы размножения; головной мозг.

2. Таблицы:

внешний вид ящерицы, черепахи, змеи; расположение щитков на теле ящерицы, черепахи, змеи; общее расположение внутренних органов ящерицы; пищеварительная система; кровеносная система; органы выделения; органы размножения самца и самки; головной мозг.

### **Задание**

**Рассмотреть:**

**Внешнее строение.**

Расчлененность тела на голову, шею, туловище и хвост; передние и задние конечности; роговой покров: чешуи, щитки; ротовое отверстие; язык; глаза с мигательной перепонкой; слуховые отверстия; ноздри; теменное отверстие; бедренные поры.

**Внутреннее строение.**

Пищеварительная система: ротовая полость; зубы; язык; глотка; пищевод; желудок; двенадцатiperстная, тонкая, толстая, прямая кишка; печень; желчный пузырь; поджелудочная железа.

Органы дыхания: гортанная щель; трахея, бронхи; легкие.

Кровеносная система: трехкамерное сердце (два предсердия и желудочек) с неполной перегородкой в желудочке; две дуги аорты. По рисунку проследить схему циркуляции крови.

Органы выделения: тазовые почки; мочеточники; мочевой пузырь.

Органы размножения: семенники; семяпроводы; семенные пузырьки, яичники; яйцеводы.

Центральная нервная система: головной мозг (большие полушария переднего мозга, промежуточный, средний мозг, мозжечок, продолговатый мозг); изгиб отделов головного мозга в вертикальной плоскости; спинной мозг.

**Зарисовать:**

- 1) общее расположение внутренних органов;
- 2) головной мозг;
- 3) схему кровеносной системы (домашнее задание).

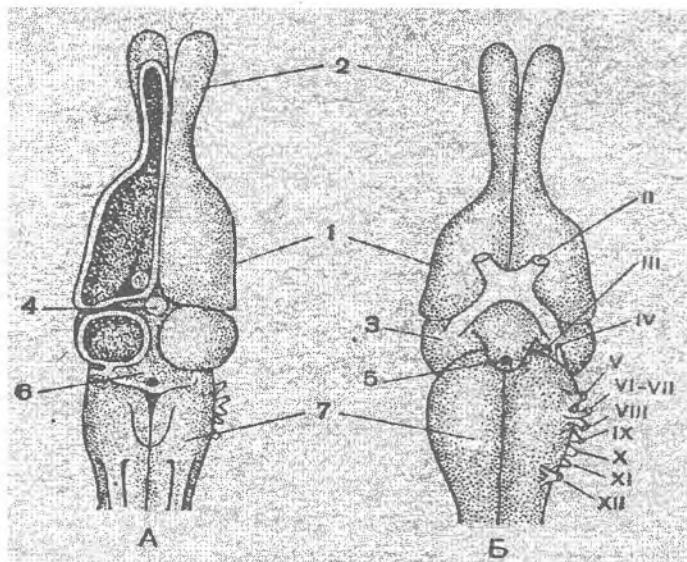


Рис 42. Головной мозг ящерицы сверху (А) и снизу (Б)

1- большие полушария переднего мозга, 2- обонятельные доли, 3- средний мозг, 4- эпифиз, 5- гипофиз, 6- мозжечок, 7- продолговатый мозг. Римскими цифрами обозначены головные нервы

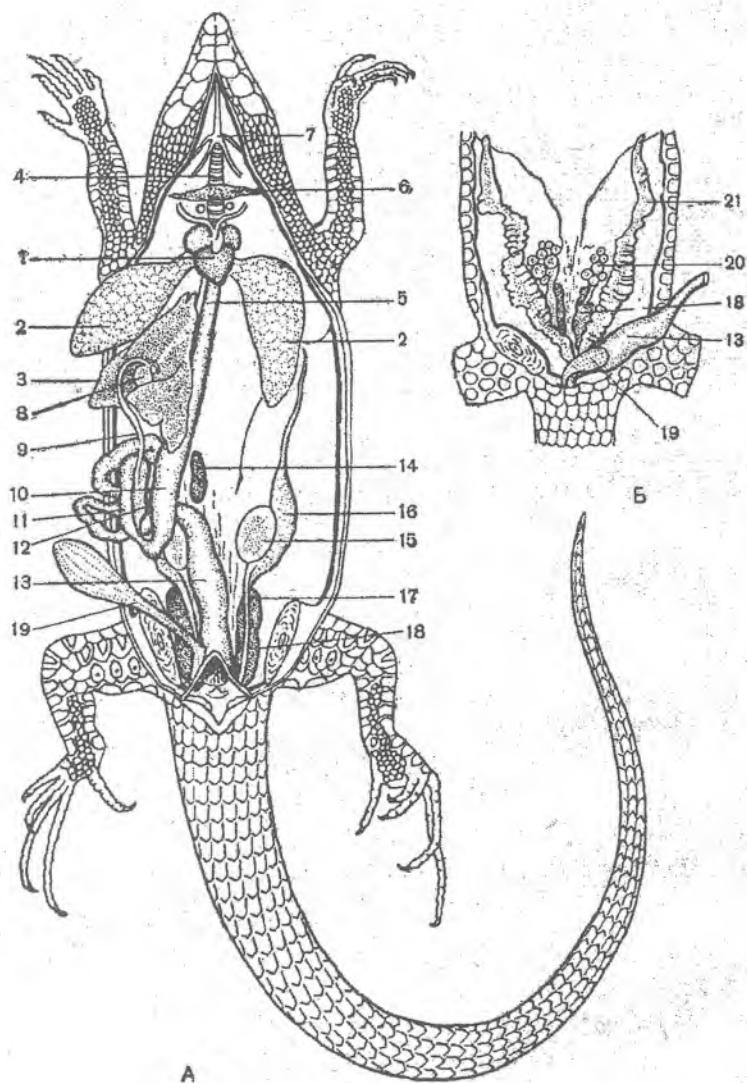


Рис. 43. Вскрытая ящерица:

А. самец, Б.-самка, 1-сердце, 2-легкое, 3-печень, 4-трахея, 5-пищевод, 6- щитовидная железа, 7- подъязычная кость, 8- желчный пузырь, 9- желчный проток, 10- желудок, 11- двенадцатиперстная кишка, 12- поджелудочная железа, 13- толстая кишка, 14- селезенка, 15- семенник, 16- придаток семенника, 17- семяпровод, 18- почка, 19- мочевой пузырь, 20- яичник

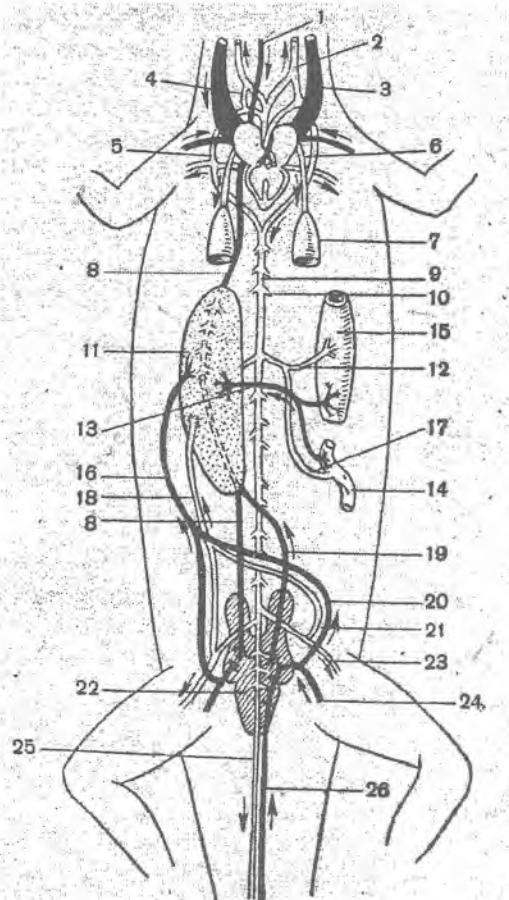


Рис 44. Схема кровеносной системы ящерицы:

- 1- головная вена, 2- сонная артерия, 3- яремная вена. 4-сонный проток,
- 5-правая дуга аорты, 6- легочная артерия, 7- легкое, 8- задняя полая вена,
- 9- спинная аорта, 10- межпозвоночная артерия, 11- печень, 12- кишечная артерия, 13- воротная вена печени, 14- тонкая кишка, 15- часть желудка,
- 16- брюшная вена, 17-кишечнобрюжечная артерия, 18- наружная брюжечная артерия, 19- почечная вена, 20- левая тазовая вена, 21- левая тазовая артерия,
- 22- почка, 23-артерия задней конечности, 24- вена задней конечности, 25- хвостовая артерия, 26- хвостовая вена (в черный цвет окрашены вены)

## **ТЕМА «СТРОЕНИЕ СКЕЛЕТА ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ»**

Тип Хордовые, Chordata  
Подтип Позвоночные, Vertebrata  
Класс Пресмыкающиеся, Reptilia  
Подкласс Лепидозавры, Lepidosaura  
Отряд Чешуйчатые, Squamata  
Вид Пряткая ящерица, *Lacerta agilis* L.

**Цель занятия.** Познакомиться со строением скелета пресмыкающихся на примере ящерицы

### **Оборудование**

1. Скелет ящерицы, черепахи, змеи.
2. Позвонки из разных отделов тела.
3. Передние и задние конечности с поясами.
4. Череп ящерицы, черепахи, змеи.
5. Таблицы:  
скелет ящерицы; строение позвонков из разных отделов тела; череп (вид сверху и снизу); скелет конечностей и их поясов.

### **Задание**

*Рассмотреть:*

**Череп.**

Мозговой череп.

Затылочный отдел: верхняя, основная и две боковые затылочные кости, затылочное отверстие, затылочный мышцелок.

Бока черепа: скуловая, чешуйчатая, крыловидная, столбчатая, квадратная, ушные кости.

Крыша черепа: носовые, предлобные, лобные, теменные, межтеменные, слезные, надглазничные, заглазничные кости.

Дно черепа: основная клиновидная кость, сошник, вторичное костное нёбо.

Висцеральный череп.

Верхняя челюсть: верхнечелюстные, межчелюстные кости.

Нижняя челюсть: зубные, сочленовые, угловые, надугловые кости.

Подъязычный аппарат: подъязычная кость с двумя парами рожков.

## **Позвоночник.**

Отделы позвоночника: шейный, пояснично-грудной, крестцовый, хвостовой.

Тулowiщный проце́льный позвонок и его строение, строение атланта и эпистрофея.

Грудная клетка.

Грудина, надгрудинник, ребра.

## **Пояса конечностей.**

Плечевой пояс: коракоиды, лопатки, ключицы. Тазовый пояс: подвздошные, седалищные, лобковые кости, вертлужная впадина.

## **Парные конечности.**

Передняя конечность: плечо, предплечье (локтевая и лучевая кости), кисть (запястье, пясть, фаланги пальцев).

Задняя конечность: бедро, голень (большая и малая берцовые кости, проксимальный ряд косточек предплюсны), стопа (дистальный ряд косточек предплюсны, плюсна, фаланги пальцев).

## **Зарисовать:**

- 1) череп (вид сверху, сбоку, снизу); 2) пояс передних конечностей;
- 3) тазовый пояс и крестцовый отдел позвоночника.

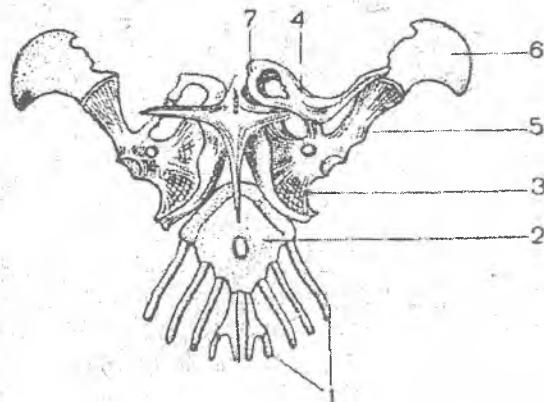


Рис 45. Плечевой пояс и грудина ящерицы

1- первые четыре грудных ребра, 2- грудина, 3- коракоид, 4- ключица, 5- лопатка, 6- надлопатка, 7- надгрудинник

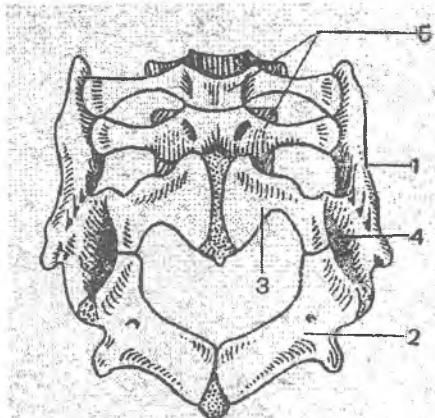


Рис.46 Тазовый пояс  
варана снизу:

- 1- подвздошная кость, 2- седалищная кость, 3- лобковая кость, 4- сочленовная ямка для головки бедра (вертлужная впадина), 5- крестцовые позвонки

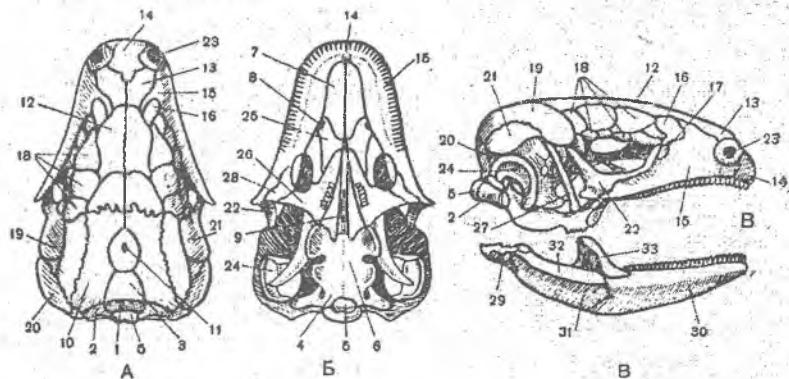


Рис 47. Череп прыткой ящерицы сверху (А), снизу (Б), сбоку (В) и ее нижняя челюсть:

- 1- затылочное отверстие, 2- боковая затылочная кость, 3- верхняя затылочная кость, 4- основная затылочная кость, 5- затылочный мыщелок, 6- основная клиновидная кость, 7- сошник, 8- хоаны, 9-rudиментарный парасфеноид, 10- теменная кость, 11- отверстие для теменного органа, 12- лобная кость, 13- носовая кость, 14- межчелюстная кость, 15- верхнечелюстная кость, 16- предлобная кость, 17- слезная кость, 18- надглазничные кости, 19- заглазничная кость, 20- чешуйчатая кость, 21- височная кость, 22- скуловая кость, 23- ноздря, 24- квадратная кость, 25- нёбная кость, 29- сочленовная кость, 30- зубная кость, 31- угловая кость, 32- надглазовая кость, 33- венечная кость

## ТЕМА «СИСТЕМАТИКА ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ»

**Цель занятия.** Познакомиться с многообразием пресмыкающихся.

Класс пресмыкающиеся делится на три подкласса: анапсидные, лепидозавры, архозавры. В таблице приводится перечень всех отрядов ныне живущих рептилий. В графе «представители» приведены виды рептилий, имеющие важное биологическое значение. Особое вниманиеделено видам, обитающим в Татарстане.

### Класс Пресмыкающиеся, или Рептилии

Подкласс	Отряд/подотряд	Семейство	Представители
Анапсидные	Черепахи/Скрытошельные	Сухопутные	Слоновая, степная, средиземноморская
		Пресноводные	Болотная, каспийская
	/ Морские черепахи		Зеленая (суповая) черепаха, карета, бисса
	/ Мягкотельные черепахи	Мягкокожистые	Китайский трионикс,
	/ Бокошейные черепахи	Змеиношейные	Змеиношайная черепаха, аррау
	/ Бесщитковые черепахи		Кожистая черепаха
Лепидозавры	Клювоголовые		Гаттерия, или «туатара»
	Чешуйчатые / Ящерицы	Гекконы	Сцинковый, каспийский, геккончики
		Агамы	Степная, ушастая круглоголовка, плащеносная ящерица, летающий дракон
		Игуан	
		Верстеницевые	Веретеница ломкая, желтопузик
		Ядозубов	Ядозуб
		Варанов	Комодский, серый вараны
		Настоящих	Прыткая, зеленая,

		ящериц	живородящая ящерицы
		Сцинковые	Золотистая мабуя, пустынный гологлазы, длинноногий сцинк
		Хамелеоны	Обыкновенный хамелеон
	/ Змеи	Ложноногие	Сетчатый и тигровый питоны, анаконда, обыкновенный удав, степной удавчик
		Ужеобразные	Обыкновенный уж, водяной уж, полозы, медянка, стрелазмей
		Аспидовые	Королевская индийская кобра (очковая змея), серая среднеазиатская кобра
		Гадюковые	Обыкновенная гадюка, степная гадюка, гюрза, песчаная эфа
		Гремучие змеи	Щитомордник, гремучие змеи
		Морские змеи	
Архозавры	Крокодилы	Гавиалов	Индийский гавиал
		Настоящих крокодилов	Нильский крокодил, кайман
		Алигаторов	Китайский алигатор

## **ТЕМА «ВНЕШНЕЕ И ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ПТИЦ»**

Тип Chordata

Подтип Vertebrata

Класс Птицы, Aves

Подкласс Веерохвостые, Neornithes

Отряд Голуби, Columbiformes

Вид Сизый голубь, *Columba livia*

**Цель занятия.** Изучить внешнее и внутреннее строение птиц на примере сизого голубя

### **Оборудование**

1. Готовые препараты:

вскрытая птица; пищеварительная система; воздушные мешки; органы выделения; органы размножения; головной мозг.

2. Таблицы:

общее расположение внутренних органов; пищеварительная система; органы дыхания; кровеносная система; органы выделения; органы размножения самца и самки; головной мозг.

### **Задание**

*Рассмотреть:*

**Внешнее строение.**

Расчлененность тела на голову, шею, туловище и хвост; передние и задние конечности; глаза; клюв; наружные ноздри; восковища; слуховые отверстия; наружный слуховой проход; тонкая сухая кожа; густой перьевая покров; птерилии и аптерии; киль (прощупать); копчиковая железа; отверстие клоаки.

**Внутреннее строение.**

Пищеварительная система: ротовая полость; глотка; пищевод; зоб; железистый желудок; мускульный желудок; двенадцатiperстная, тонкая, толстая кишка; слепые отростки; печень; желчный пузырь; поджелудочная железа.

Органы дыхания: гортанная щель; верхняя и нижняя гортань; трахея; бронхи; легкие; воздушные мешки.

Кровеносная система: четырехкамерное сердце (два предсердия и два желудочка); правая дуга аорты. По препарату и рисунку проследить схему циркуляции крови.

Органы выделения: тазовые почки; мочеточники.

Органы размножения: семенники; придатки семенника; семяпроводы; семенные пузырьки; яичник (левый); яйцевод (левый).

Центральная нервная система: головной мозг (большие полушария переднего мозга, промежуточный мозг, зрительные доли среднего мозга, мозжечок, продолговатый мозг); эпифиз; гипофиз; головные нервы (12 пар); спинной мозг.

**Зарисовать:**

- 1) строение перьев разных типов, 2) общее расположение внутренних органов; 3) органы размножения самки; 4) головной мозг; 5) схему кровеносной системы (домашнее задание).

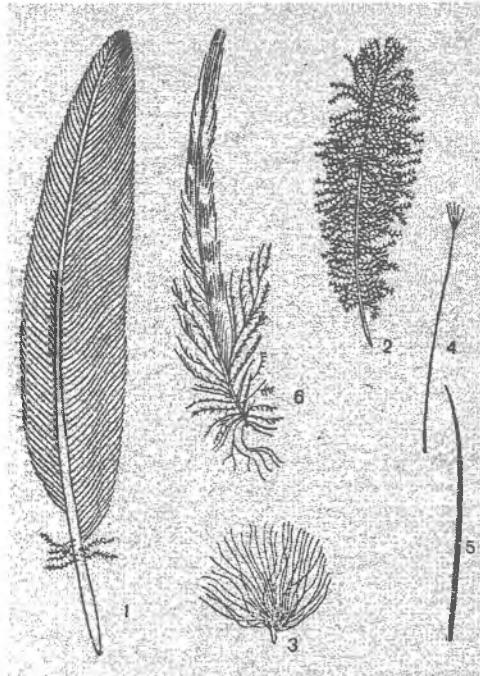


Рис 48. Типы перьев:

1- контурное перо, 2- пуховое перо, 3- собственно пух, 4 - нитевидное перо, 5- щетинкаб-побочное пуховое перо (глухаря)

Рис.49. Строение пера:  
1-опахало, 2- очин, 3- ствол, 4- нижнее  
отверстие, 5- верхнее отверстие, 6-  
пуховая часть опахала

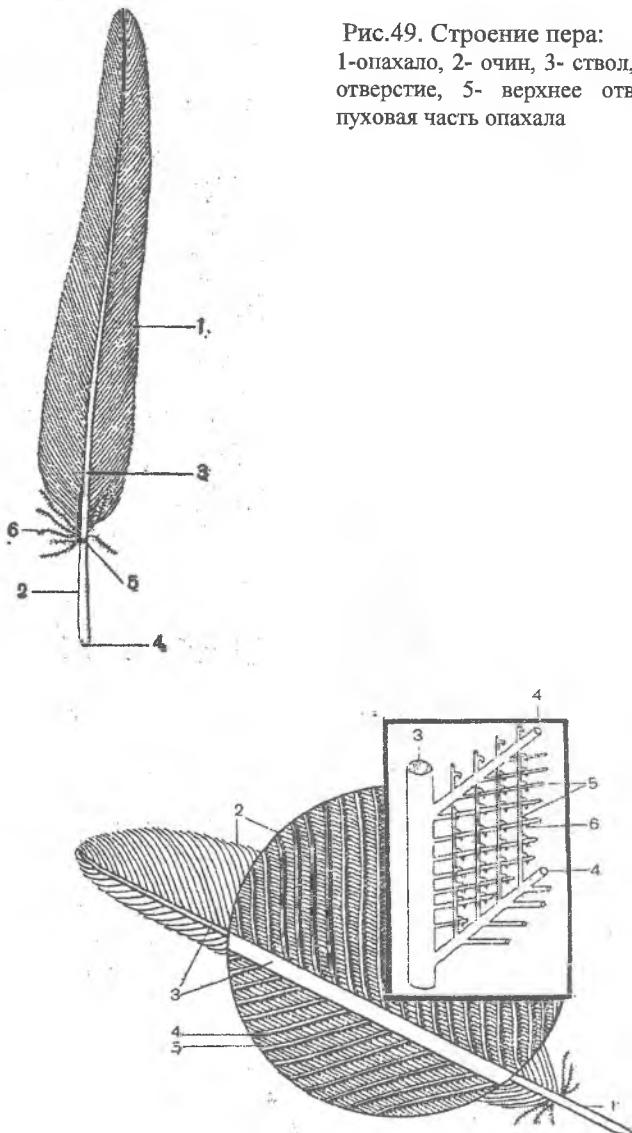


Рис 50. Схема строения опахала  
1- очин, 2- опахало, 3- ствол, 4-бородки первого порядка, 5- бородки второго  
порядка, 6- крючочки

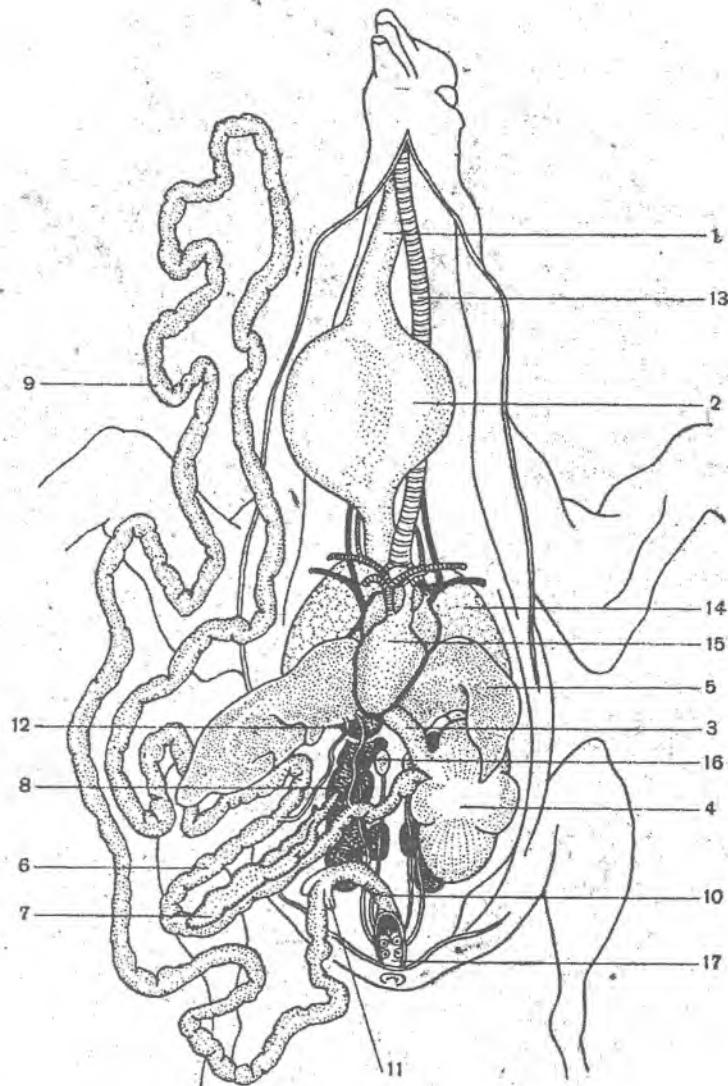


Рис. 51. Вскрытый голубь с расправлена<sup>н</sup>ной пищеварительной системой:

1- пищевод, 2- зоб, 3- железистый желудок, 4- мускульный желудок, 5- печень, 6- двенадцатиперстная кишка, 7- поджелудочная железа, 8- желчные протоки, 9- тонкая кишка, 10- толстая кишка, 11- слепая кишка, 12- селезенка, 13- трахея, 14- легкие, 15- сердце, 16- почки, 17- клоака

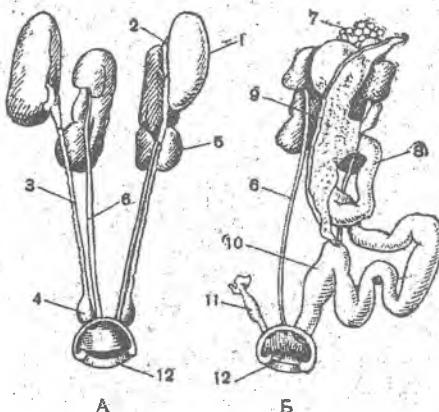


Рис.52. Мочеполовая система самца (А) и самки (Б) голубя:  
 1-левый семенник, 2- левый надпочечник, 3- правый семяпровод, 4- семенной пузырёк, 5- левая почка, 6- правый мочеточник, 7- левый яичник, 8- левый яйцевод, 9- воронка яйцевода, 10- матка, 11- рудимент правого яичника, 12- клоака

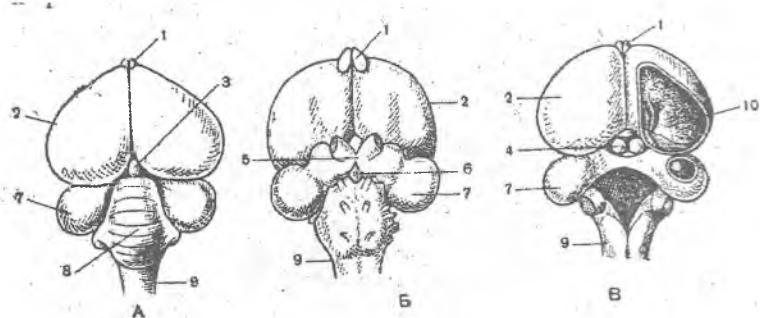


Рис.53. Головной мозг голубя сверху (А), снизу (Б) и со  
 вскрытыми желудочками и удаленным мозжечком (В)  
 1-обонятельные доли переднего мозга, 2- большие полушария переднего  
 мозга, 3- эпифиз, 4- зрительные бугры промежуточного мозга, 5- хиазма,  
 6- воронка с гипофизом, 7- зрительные доли среднего мозга, 8- мозжечок,  
 9- продолговатый мозг, 10- полосатые тела

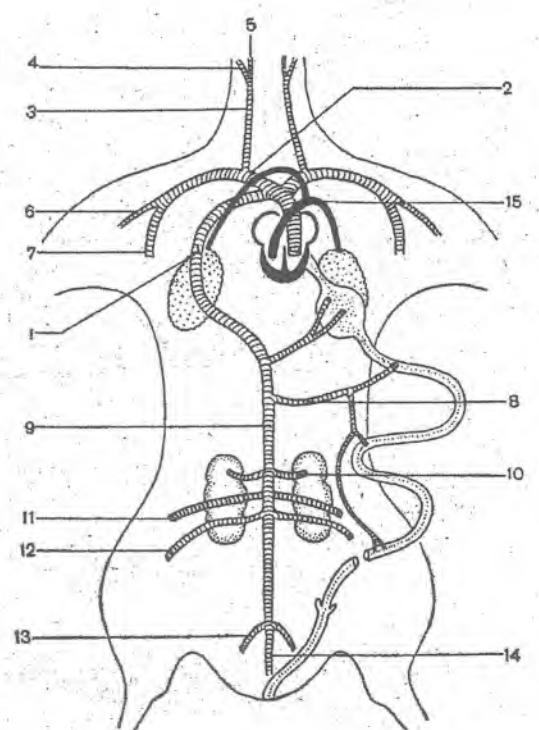


Рис 54. Схема артериальной системы птицы:

- 1- правая дуга аорты, 2- правая безымянная артерия, 3- правая общая сонная артерия, 4- наружная сонная артерия, 5-внутренняя сонная артерия, 6- подключичная артерия, 7- правая грудная артерия, 8- кишечная артерия, 9- спинная артерия, 10- левая почечная артерия, 11- правая бедренная артерия, 12- правая седалищная артерия, 13- правая подвздошная артерия, 14- хвостовая артерия, 15- легочная артерия (в черный цвет окрашены артерии с венозной кровью)

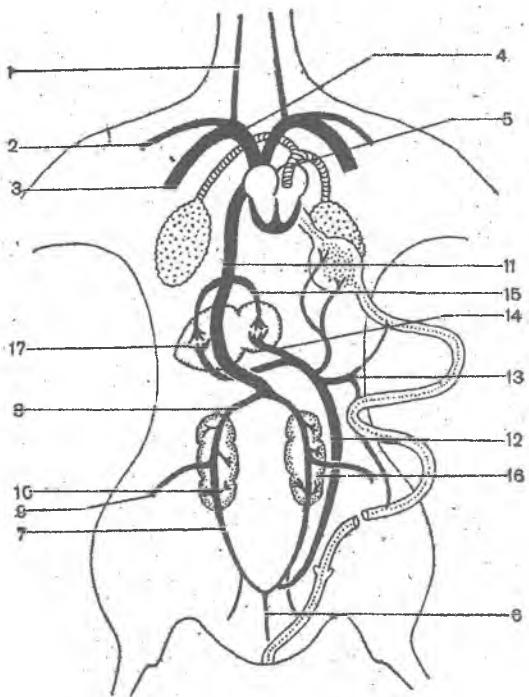


Рис.55. Схема венозной системы птицы:

1- правая яремная вена, 2- правая подключичная (плечевая) вена, 3- правая грудная вена, 4- правая передняя полая вена, 5- легочная вена, 6- хвостовая вена, 7- правая воротная вена почек, 8- правая почечная вена, 9- правая бедренная вена, 10- правая подвздошная вена, 11- задняя полая вена, 12- копчиково-брюжесчная вена, 13- надкишечная вена, 14- воротная вена печени, 15- левая печеночная вена, 16- левая почка, 17- печень (заштрихованы вены с артериальной кровью).

## ТЕМА «СТРОЕНИЕ СКЕЛЕТА ПТИЦ»

Тип Chordata  
Подтип Vertebrata  
Класс Птицы, Aves  
Подкласс Веерохвостые, Neornithes  
Отряд Голуби, Columbiformes  
Вид Сизый голубь, *Columba livia*

**Цель занятия.** Изучить строение скелета птиц

### **Оборудование**

1. Скелет курицы или другой крупной птицы.
2. Шейный отдел позвоночника.
3. Передние и задние конечности с поясами.
4. Череп гуся или другой крупной птицы.
5. Таблицы:  
скелет птицы; череп (вид сверху и снизу); скелет конечностей и их поясов.

### **Задание**

#### **Рассмотреть:**

##### **Череп.**

Мозговой череп.

Затылочный отдел: основная, боковые и верхняя затылочные кости, затылочное отверстие, затылочный мыщелок.

Бока черепа: слезные, обонятельные, глазоклиновидная, крылоклиновидные, скуловые, квадратноскуловые, квадратные, чешуйчатые, ушные кости.

Крыша черепа: носовые, лобные, теменные кости.

Дно черепа: основная клиновидная, передняя клиновидная, нёбные и крыловидные кости.

Висцеральный череп.

Верхняя челюсть: межчелюстные и верхнечелюстные кости.

Нижняя челюсть: зубные, сочленовые, угловые, надугловые кости.

Подъязычный аппарат: подъязычная пластинка с одной парой рожков.

## **Позвоночник.**

Отделы позвоночника: шейный, грудной, поясничный, крестцовый и хвостовой; сложный крестец; копчик.

Туловищный гетероцельный позвонок и его строение.

Грудная клетка.

Грудные ребра (отделы и крючковидные отростки), грудина, киль.

**Пояса конечностей.**

Плечевой пояс: лопатки, ключицы, коракоиды. Тазовый пояс: подвздошные, лобковые, седалищные кости, вертлужная впадина, открытый тип таза.

**Парные конечности.**

Крыло: плечо, предплечье (лучевая и локтевая кости), кисть (две кости запястья, пястно-запястная кость, фаланги пальцев)

Нога: бедро, голень (большая и малая берцовые кости + проксимальный ряд косточек предплюсны), цевка (плюсна + дистальный ряд косточек предплюсны), фаланги пальцев.

**Зарисовать:**

1) череп (вид сбоку); 2) скелет поясов конечностей.

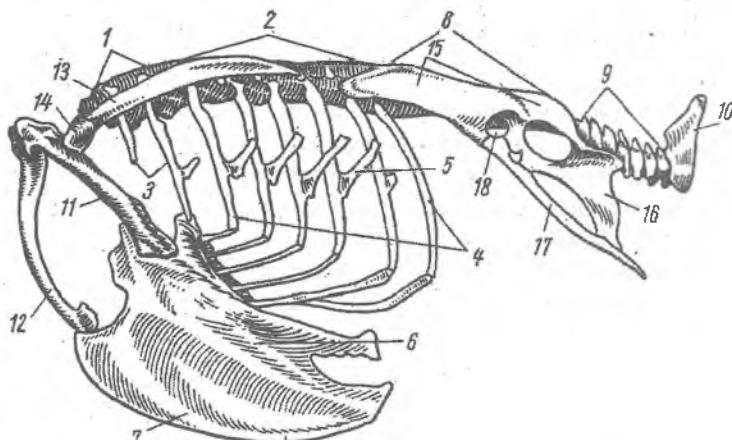


Рис.56. Скелет туловища вороны сбоку:

1- последние шейные позвонки, 2- сросшиеся грудные позвонки, (спинная кость), 3- шейные ребра, 4- грудные ребра, 5- крючковидный отросток, 6- тело грудины, 7- киль грудины, 8- сложный крестец, 9- подвижные хвостовые позвонки, 10- пигостиль, 11- коракоид, 12- вилочка, 13- лопатка, 14- суставная впадина для головки плеча, 15- подвздошная кость, 16- седалищная кость, 17- лобковая кость, 18- вертлужная впадина для сочленения с головкой бедра

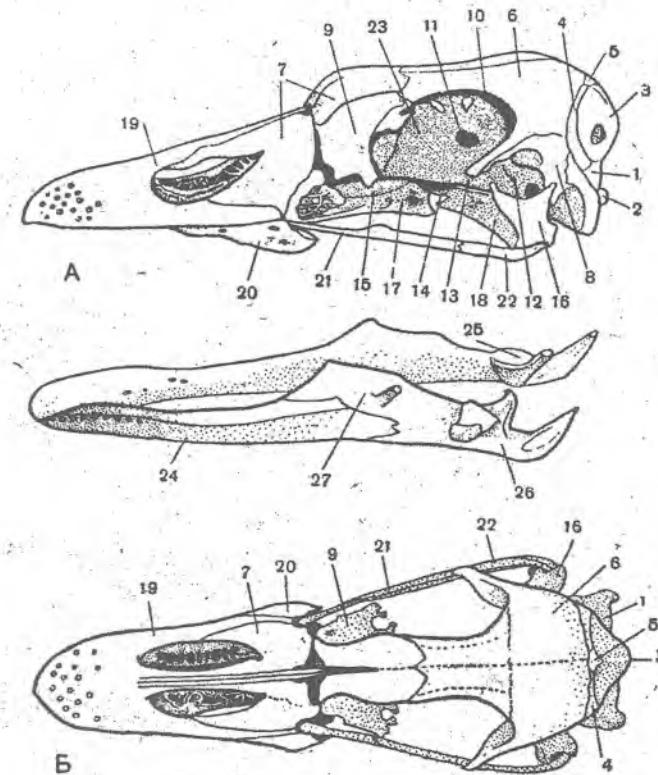


Рис.57. Череп домашнего гуся сбоку (А), сверху (Б) и его нижняя челюсть:

1- боковая затылочная кость, 2- затылочный мышцелок, 3- верхняя затылочная кость, 4- теменная кость, 5- межтеменная кость, 6- лобная кость, 7-носовая кость, 8-чепуйчатая кость, 9- слезная кость, 10- крылоклиновидная кость, 11- глазоклиновидная, 12- основная клиновидная кость, 13- передняя клиновидная кость, 14- рострум, 15-сопник, 16-квадратная кость, 17-небная кость, 18- крыловидная кость, 19- межчелюстная кость, 20- верхнечелюстная кость, 21-сколовая кость, 22- квадратносколовая кость, 23- обонятельная кость, 24- зубная кость, 25-сочленовная кость, 26- угловая кость, 27-надугловая кость

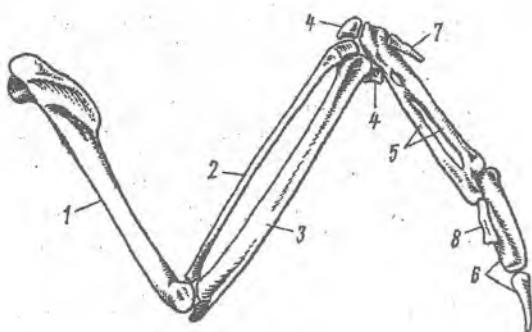


Рис.58. Скелет крыла ворона:

1- плечевая кость, 2- лучевая кость, 3- локтевая кость, 4- самостоятельные косточки запястья, 5- пряжка (слившиеся косточки запястья и пясти), 6- фаланги II пальца, 7- единственная фаланга I пальца, 8- единственная фаланга III пальца

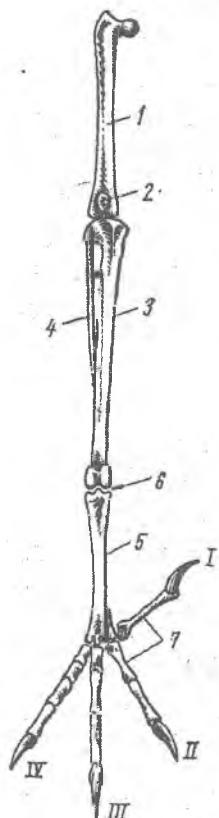


Рис.59. Скелет задней конечности ворона:

1-бедренная кость, 2- коленная чашечка, 3- голено-предплюсна, 4- малая берцовая кость, 5- цевка (слившиеся кости предплюсны и плюсны), 6- интертарзальный сустав, 7- фаланги пальцев; I-IV-пальцы

## ТЕМА «СИСТЕМАТИКА ПТИЦ»

**Цель занятия.** Познакомиться с многообразием птиц.

Класс птиц включает один подкласс: веерохвостые, или настоящие птицы. В таблице приводится перечень всех отрядов ныне живущих птиц. В графе «представители» приведены виды птиц, имеющие важное биологическое значение. Особое внимание удалено видам, обитающим в Татарстане.

### Класс Птицы

Надотряд	Отряд/ подотряд	Семейство/ подсемейство	Представители
Пингвины	Пингвинообразные	Пингвиновые	Императорский пингвин, королевский пингвин, пингвин Адели
Бескилевые, или страусовые	Африканские страусы		Африканский страус
	Американские страусы, или нанду		Нанду обыкновенный
	Австралийские страусы, или казуары		Казуар, эму
	Бескрылые, или Киви		Киви
Типичные птицы	Гагарообразные		Чернозобая и краснозобая гагары
	Поганкообразные		Большая поганка (чомга), малая поганка
	Буревестникообразные		Буревестник, странствующий альбатрос, глупыш, каутурки
	Пеликанообразные, или веслоногие	Пеликанов	Розовый, белый, кудрявый пеликаны
		Бакланов	Большой баклан
	Аистообразные	Аистов	Белый и черный аисты
		Ибисов	Каравайка, колпица
		Цапель	Серая, белая цапли
	Фламингообразные		Розовый фламинго, или краснокрыл
	Гусеобразные	Утиные/ Ледединные	Лебедь-кликун, лебедь-шипун

		/ Гуссей	Серый гусь, сухонос, гуменник, краснозобая и черная казарки
		/ Речные утки	Кряква, серая утка, шилохвость, широконоска, чирки
		/ Нырковые утки	Красноголовый нырок, хохлатая чернеть, гогольморянка
		Крохали	Большой и длинноносый крохали, луток
	Соколообразные, или дневные хищники	Американские трифы	Кондор
		Соколиные	Сапсан, кречет, пустельга, кобчик, чеглок
		Ястребиные	Ястреб-тетеревятник, ястреб-перепелятник, беркут, степной орел, черный гриф, черный коршун, луни, канюки, сарычи
	Курообразные	Сорные куры	Сорная курица
		Фазановые	Североамериканская индейка, африканская цесарка, индийский павлин, банкиевские куры, фазаны, куропатки, перепела
		Тетеревиные	Тетерев, белая куропатка, тундровая куропатка, глухарь, рябчик
	Журавлеобразные	Настоящие журавли	Серый журавль, малый журавль (красавка), стерх
		Пастушковые	Коростель (дергач), погоныш, камышница, лысуха
		/ Дрофинальные	Дрофа (дуда), стрепет
	Ржанкообразные/ Чайки	Поморников	Длиннохвостый поморник
		Чаек	Речная (озерная), сизая, серебристая чайки, маевка

	/ Крачки	/ Крачки	Речная и черная крачки
	/ Чистики	Чистики	Обыкновенный чистик, кайры, туники, гагарки
	/ Кулики	Ржанковых	Золотистая ржанка, тулес, чибисы
		Бекасовые	Кроншнеп, турухтан, вальдшнепт, зуйки, ходуличник
	Голубеобразные/ Голуби		Сизый голубь, клинтух, вяхирь, кольчатая горлица, странствующий голубь
	/ Рябки		Чернобрюхая и белобрюхая рябки, саджа
	Попугаеобразные		Ара, какаду, жако, совинный попугай, попугай-неразлучники
	Кукушкообразные		Обыкновенная, глухая, пятнистая кукушки
	Совообразные		Филин, белая сова и ушастая совы, неясыги, воробышний и домовой сычи
	Козодоеобразные		Обыкновенный козодой, гуахаро, лягушкорот
	Стрижеобразные/ Стрижей		Обыкновенный стриж, саланганы
	/ Колибри		Колибри
	Дятлообразные/ Дятлообразные		Туканы
	/ Настоящие дятлы		Черный дятел, большой пестрый дятел, трехпалый, зеленый, королевский дятел.
	Ракшеобразные/ Ракши		Обыкновенная сизоворонка
	/ Зимородки		Голубой зимородок
	/ Щурки		Золотистая щурка
	/ Удоды		Обыкновенный удод
	/ Птицы-носороги		Птицы-носороги
	Воробьинообразные/ / Кричащие воробьиные		
	/ Ложнопевчие воробьиные		Птицы-лиры

	/ Певчие воробышные	Жаворонковые	Полевой и хохлатый жаворонок
		Ласточковые	Деревенская, городская и береговая ласточки
		Трясогузковые	Белая и желтая трясогузки, коньки
		Дроздовые	Соловей, рябинник, певчий и черный дрозды, садовая горихвостка, зарянка, луговой чекан
		Славковые	Садовая, черноголовая славки, камышовки, пеночка-весничка, желтоголовый королек
		Синицевые	Большая, хохлатая синицы, московка, гаичка
		Овсянковые	Обыкновенная овсянка, пуночка, дубровник
		Вьюрковые	Щегол, зяблик, чечевица, зеленушка, снегирь, юрок, клест
		Ткачиковые	Домовой и полевой воробьи, африканские ткачики
		Скворцовые	Обыкновенный и розовый скворец
		Мухоловковые	Мухоловка серая и пестрая
		Вороновые	Ворон, ворона серая, грач, сорока, галка, сойка, кедровка

## **ТЕМА «ВНЕШНЕЕ И ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ»**

Тип Chordata

Подтип Vertebrata

Класс Млекопитающие, Mammalia

Подкласс Плацентарные, Eutheria

Отряд Грызуны, Rodentia

Вид Белая крыса, Rattus norvegicus

**Цель занятия.** Познакомиться с особенностями внешнего и внутреннего строения млекопитающего.

### **Оборудование**

1. Влажные препараты крысы.

2. Готовые препараты:

вскрытое млекопитающее; пищеварительная система; органы выделения; органы размножения самца и самки; головной мозг.

3. Таблицы:

общее расположение внутренних органов; пищеварительная система; органы дыхания; кровеносная система; органы выделения; органы размножения самца и самки; головной мозг.

### **Задание**

#### **Рассмотреть:**

#### **Внешнее строение.**

Расчлененность тела на голову, шею, туловище и хвост; передние и задние конечности; ротовое отверстие; губы; глаза; веки; наружное ухо; ноздри; выделительное, половое, анальное отверстия.

#### **Внутреннее строение.**

Пищеварительная система: ротовая полость; язык; зубы; глотка; пищевод; желудок; двенадцатиперстная, тонкая, слепая, толстая, прямая кишка; печень; желчный пузырь; поджелудочная железа.

Органы дыхания: хоаны; гортанская щель; трахея; бронхи, легкие.

Кровеносная система: четырехкамерное сердце (два предсердия и два желудочка); левая дуга аорты. По рисунку проследить схему циркуляции крови.

Органы выделения: тазовые почки; мочеточники; мочевой пузырь.

Органы размножения: семенники; придатки семенника; семяпроводы; семейные пузырьки; пенис; предстательная железа; яичники; яйцеводы; фалlopиевые трубы; рога матки; матка; влагалище.

Центральная нервная система: головной мозг (большие полушария с обонятельными долями, промежуточный мозг с эпифизом и гипофизом, средний мозг, мозжечок, продолговатый мозг); спинной мозг.

### Зарисовать:

- 1) строение кожи;
- 2) общее расположение внутренних органов;
- 3) органы размножения;
- 4) головной мозг (вид сверху);
- 5) схему кровеносной системы (домашнее задание).

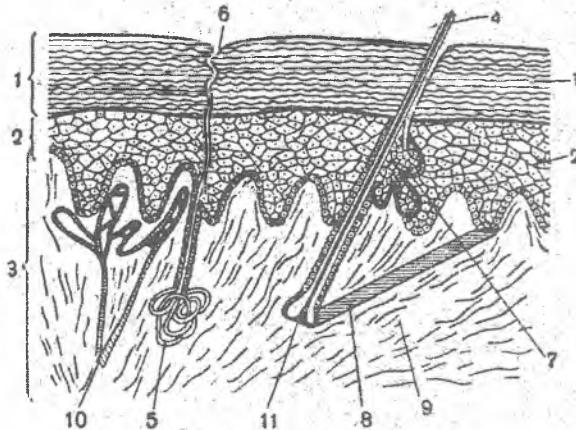


Рис.60. Строение кожи млекопитающего:

1- роговой слой эпидермиса, 2- малышиев слой эпидермиса, 3- собственно кожа (кутица), 4- волос, 5- потовая железа, 6- отверстие ее протока, 7- сальная железа, 8- мышцы волоса, 9- соединительнотканые волокна кожи, 10- кровеносный сосуд, 11- сосочки в основании волоса

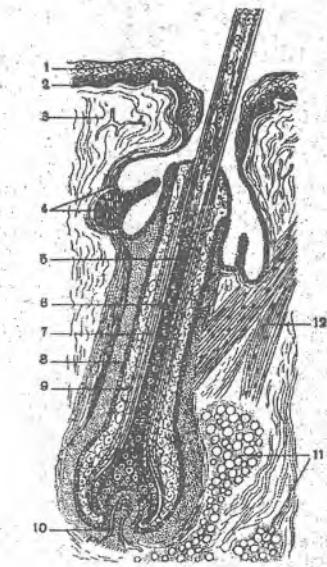


Рис.61. Продольный разрез волоса в коже:  
1- роговой слой эпидермиса, 2- мальпигиев слой эпидермиса,  
3- собственно кожа, 4- сальная железа, 5- сердцевина волоса, 6- корковое  
вещество волоса, 7- кожица волоса, 8- волосяная сумка, 9- влагалище  
волоса, 10-сосочек волоса, 11- жировая ткань, 12- мышцы волосяного  
мешочка.

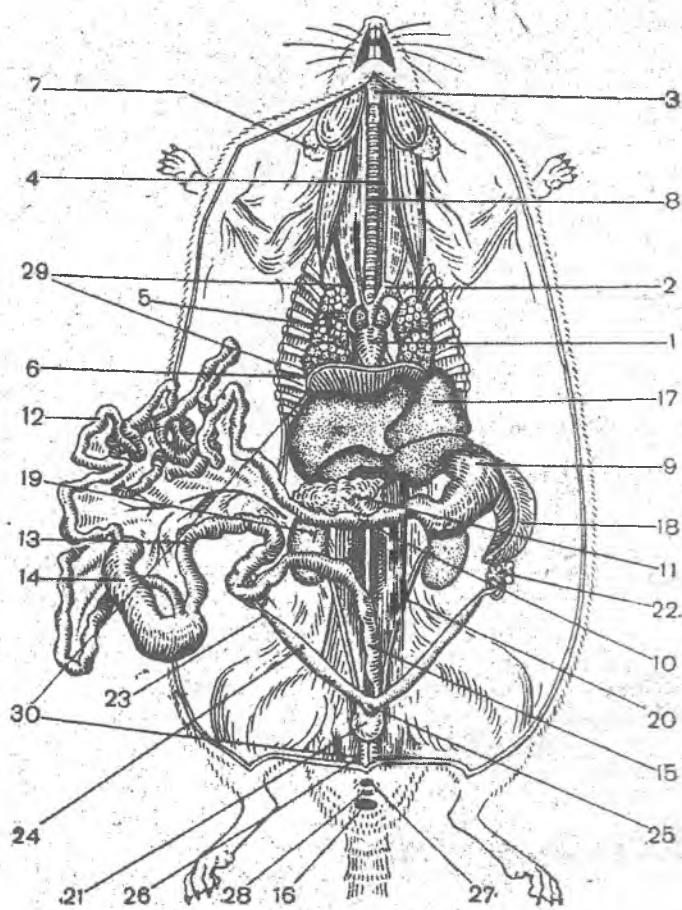


Рис. 62. Общее расположение внутренних органов самки крысы  
 1-сердце, 2-левая дуга аорты, 3-гортань, 4-трахея, 5-легкое, 6-диафрагма,  
 7-околоушная слюнная железа, 8-пищевод, 9-желудок, 10-двенадцатиперстная  
 кишка, 11-поджелудочная железа, 12-тонкая кишка, 13-толстая кишка, 14-  
 слепая кишка, 15-прямая кишка, 16-анальное отверстие, 17-печень,  
 18-селезенка, 19-почка, 20-мочеточник, 21-мочевой пузырь, 22-яичник,  
 23-яйцевод, 24-рог матки, 25-матка, 26-влагалище, 27-выделительное отверстие,  
 28-половое отверстие, 29-грудная полость, 30-брюшная полость

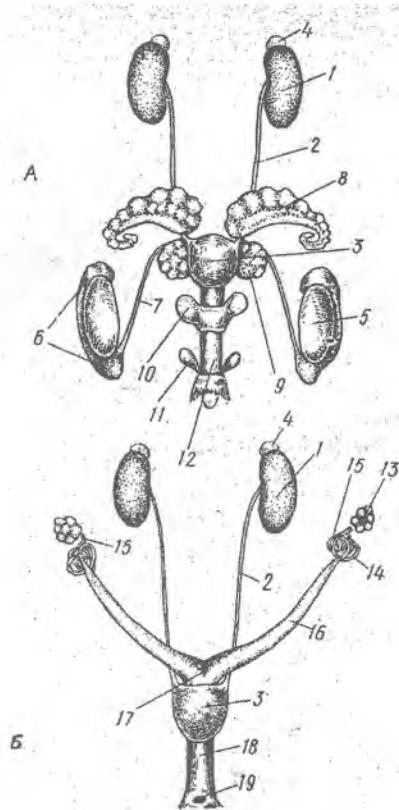


Рис. 63. Мочеполовая система крысы.

1- почка, 2- мочеточник, 3- мочевой пузырь, 4- надпочечник, 5- семенник,  
 6- придаток семенной пузырька, 7- семяпровод, 8- семенной пузырьк.,  
 9- предстательная железа, 10- куперова железа, 11- препуциальная железа,  
 12- половой член, 13- яичник, 14- яйцевод, 15- воронка яйцевода, 16- рог  
 матки, 17- матка, 18- влагалище, 19- половое отверстие

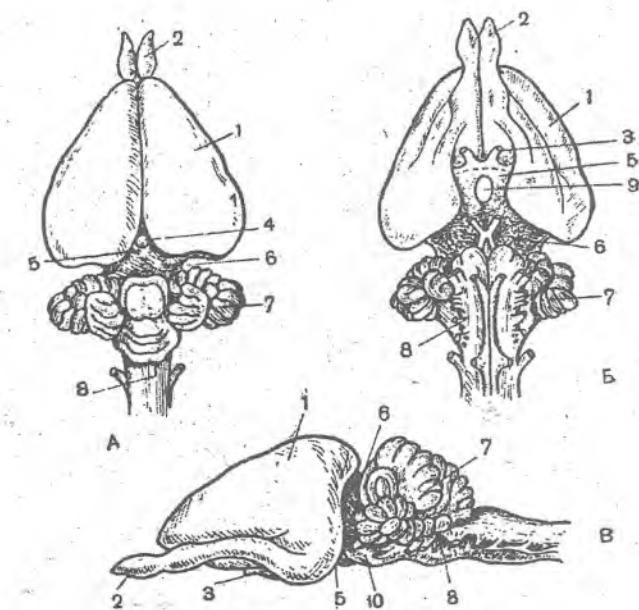


Рис.64. Головной мозг кролика сверху (А), снизу (Б) и сбоку (В):  
 1- большие полушария переднего мозга, 2- обонятельные доли,  
 3- зрительный нерв, 4- эпифиз, 5- промежуточный мозг, 6- средний мозг,  
 7- мозжечок, 8- продолговатый мозг, 9- гипофиз, 10- варолиев мост

## **ТЕМА «СТРОЕНИЕ СКЕЛЕТА МЛЕКОПИТАЮЩИХ»**

Тип Chordata  
Подтип Vertebrata  
Класс Млекопитающие, Mammalia  
Подкласс Плацентарные, Eutheria  
Отряд Грызуны, Rodentia  
Вид Белая крыса, Rattus norvegicus

**Цель занятия.** Познакомиться с особенностями строения скелета млекопитающего.

### **Оборудование**

1. Скелет кролика, кошки или крысы.
2. Позвонки из разных отделов тела.
3. Передние и задние конечности с поясами.
4. Черепа насекомоядных, грызунов хищных животных.
5. Таблицы:  
скелет млекопитающего; строение позвонков из разных отделов тела; череп (вид сверху и снизу); скелет конечностей и их поясов.

### **Задание**

**Рассмотреть:**

**Череп.**

Мозговой череп.

Затылочный отдел: затылочная кость, затылочное отверстие, затылочные мышцы

Бока черепа: чешуйчатые кости со склеровыми отростками, склеровые, верхнечелюстные, межчелюстные (предчелюстные), слезные, глазоклиновидные, крылоклиновидные кости.

Крыша черепа: теменные, межтеменные, лобные, носовые кости.

Дно черепа: основная клиновидная, передняя клиновидная, каменистая, крыловидные, нёбные кости, нёбные отростки верхнечелюстных костей, решетчатые лабиринты, сошник, слуховые барабаны.

Висцеральный череп.

Нижняя челюсть: зубные кости с венечным, сочлененным, угловым отростками.

## **Позвоночник.**

Отделы позвоночника: шейный (постоянное число позвонков, строение атланта и эпистрофея), грудной, поясничный, крестцовый и хвостовой.

Тулowiщный пластицельный позвонок и его строение.

Грудная клетка.

Ребра истинные и ложные, грудина (рукоятка и мечевидный отросток).

## **Пояса конечностей.**

Плечевой пояс: лопатки, ключицы (коракоидов нет).

Тазовый пояс: безымянные кости (сросшиеся подвздошные, седалищные и лобковые кости).

## **Парные конечности.**

Передняя конечность: плечо, предплечье (лучевая и локтевая кости), кисть (запястье, пясть, фаланги пальцев).

Задняя конечность: бедро, голень (большая и малая берцовые кости), стопа (предплюсна, плюсна, фаланги пальцев).

## **Зарисовать:**

- 1) череп (вид сбоку и снизу); 2) пояс передних конечностей и саму конечность; 3) пояс задней конечности и саму конечность.

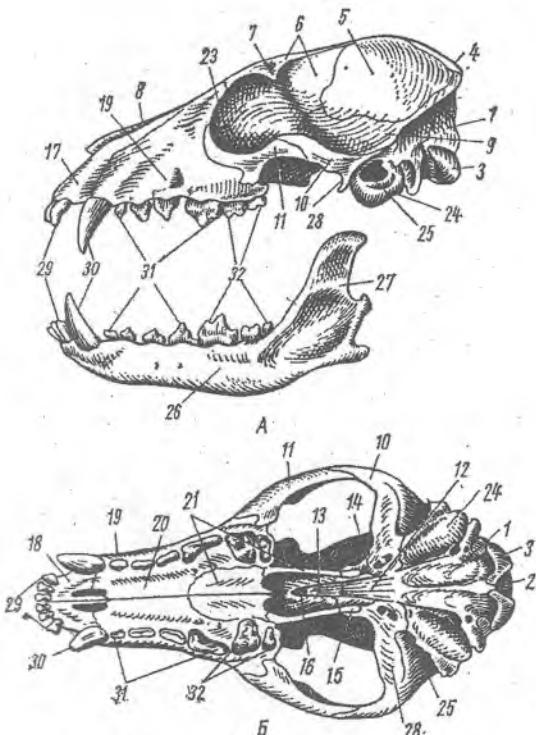


Рис.65. Череп лисицы.

А – сбоку; Б-снизу: 1-затылочная кость, 2- большое затылочное отверстие, 3-затылочный мыщелок, 4-межтеменая кость, 5-теменная кость, 6-лобная кость, 7-надглазничный отросток лобной кости, 8-носовая кость, 9-височная кость, 10-скучловой отросток височной кости, 11-скучловая кость, 12-основная клиновидная кость, 13-передняя клиновидная кость, 14-крылоклиновидная кость, 15-крыловидная, 16-сошник, 17-предчелюстная кость, 18-нёбный отросток предчелюстной кости, 19- верхнечелюстная кость, 20- нёбный отросток верхнечелюстной кости, 21-небная кость, 22-решетчатая кость с носовыми раковинами, 23-слёзная кость, 24-барабанная кость, 25-наружный слуховой переход, 26-зубная кость, 27-венечный отросток зубной кости, 28-место прикрепления нижней челюсти, 29-резцы, 30-клык, 31-предкоренные зубы, 32-коренные зубы

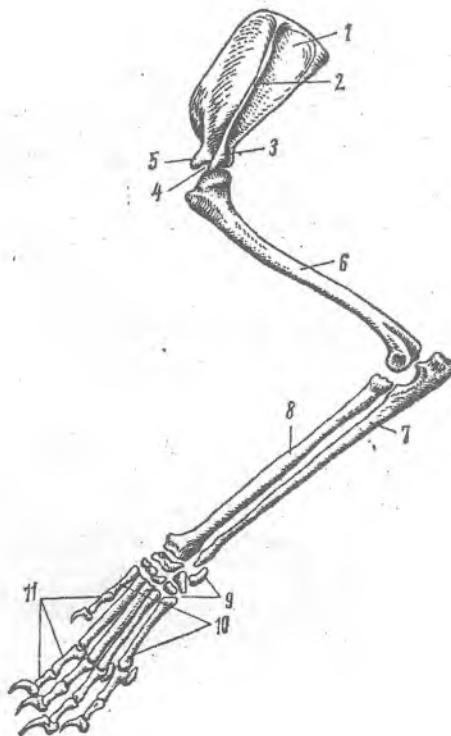


Рис.66. Плечевой пояс и передняя конечность лисицы:  
1- лопатка, 2- гребень лопатки, 3- акромиальный отросток, 4- суставная ямка,  
5- коракоидный отросток, 6- плечевая кость, 7- локтевая кость, 8- лучевая  
кость, 9- запястье, 10- пясть, 11- фаланги пальцев

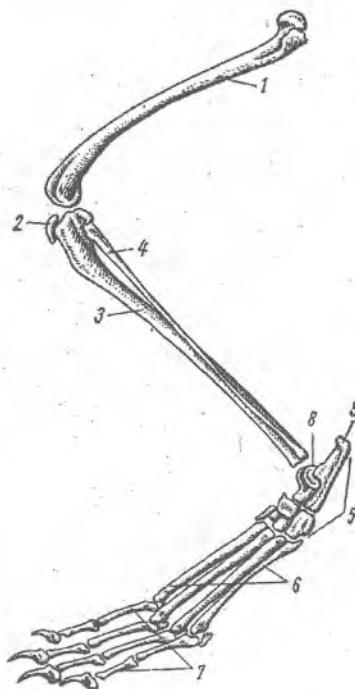


Рис.67. Задняя конечность лисицы:

1- бедренная кость, 2-коленная чашечка, 3- большая берцовая кость, 4-малая берцовая кость, 5- предплюсна, 6- плюсна, 7- фаланги пальцев, 8- таранная кость, 9- пятончая кость

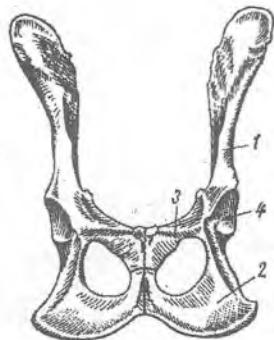


Рис.68. Тазовый пояс лисицы  
(вид снизу)

1- подвздошная кость,  
2- седалищная кость, 3- лобная  
кость, 4- вертлужная впадина

## ТЕМА «СИСТЕМАТИКА МЛЕКОПИТАЮЩИХ»

**Цель занятия.** Познакомиться с многообразием млекопитающих.

Класс птиц включает два подкласса: первозвани и настоящие звери. В таблице приводится перечень всех отрядов ныне живущих млекопитающих. В графе «представители» приведены виды млекопитающих, имеющие важное биологическое значение. Особое внимание удалено видам, обитающим в Татарстане.

### Класс Млекопитающие

Подкласс/ Инфракласс	Отряд/ подотряд	Семейство	Представительство
Первозвани	Однопроходные	Ехидны	Австралийская ехидна, проехидна
		Утконосы	Утконос
Настоящие звери/ Низшие звери	Сумчатые	Опоссумов	Поссум
		Хищные сумчатые	Сумчатые волк, дьявол, тушканчики, мыши, тигровая кошка
		Кенгуру	Исполинский, гигантский, древесный кенгуру
		Коалы (сумчатые медведи)	Коала
/ Плацентарные	Неполнозубые	Броненосцы	Броненосцы
		Ленивицы	Ленивицы
		Муравьеды	Муравьеды
	Ящеры		Ящеры
	Насекомоядные	Землероек	Обыкновенная бурозубка, кутюра
		Кротовых	Крот
		Выхухоли	Обыкновенная выхухоль
		Ежей	Обыкновенный и ушастый ежи
	Рукокрылые\		Крыланы

	Крыланы		
	/ Летучие мыши		Ночницы, ушан, рыжая вечерница, кожан
	Шерстокрылые		Малайский шерстокрыл
	Зайцеобразные	Пищух	Северная и даурская пищухи
		Зайцев	Заяц-беляк, заяц-русак, дикий кролик
	Грызуны	Беличьих	Белки, бурундук, сурки, суслики
		Дикообразов	Индийский дикообраз
		Летяг	Обыкновенная летяга
		Бобров	Бобр
		Соневых	Соня-полчок
		Тушканчиков	Большой, крапчатый тушканчики
		Мышиные	Домовая, лесная и полевая мыши, полевки, лемминги, ондатра, хомяки
		Шиншиловые	Шиншила
		Водосвинки	Капибара
	Хищные	Собачьи	Волк, лиса, песец, енотовидная собака, шакал
		Енотовые	Енот полоскун
		Медведевежьи	Бурый, белый, гималайский медведи
		Куньи	Соболь, куница, норка, горностай, барсук, выдра, хорь, ласка, горностай
		Кошачьи	Лев, тигр, леопард, гепард, ягуар, рысь, иrbis
		Виверовые	Африканская циветта
	Ластоногие	Ушастые тюлени	Морские котики
		Моржей	Морж
		Настоящие тюлени	Гренландский тюлень, морской заяц, пятнистая нерпа, морской

			леопард
	Китообразные/ Беззубые (усатые) киты		Синий кит, гренландский, финвал
	/ Зубатые киты	Речные дельфины	Амазонская иния
		Дельфины	Афалина, белуха
		Кашалотовые	Кашалот
	Хоботные		Африканский и индийский слоны
	Сирены		Ламантини
	Непарнокопытные	Тапиры	Тапир
		Носорогов	Индийский носорог, белый носорог
		Лошадей	Лошадь Пржевальского, кулан, зебры, ослы
	Мозоленогие		Двугорбый и одногорбый верблюды, викинья, гуанако
	Парнокопытные/ Нежвачные	Свиньи	Кабан, бородавочник
		Бегемоты	Бегемот
	/ Жвачные	Оленей	Северный, благородный, пятнистый олени, лось
		Жирафов	Жираф, окапи
		Кабарги	Кабарга
		Полорогие	Антилопы, джейран, сайгак, серна, дикие коэзы и баараны, буйволы, бизоны, тур
	Приматы/ Низшие приматы (полуобезьяны)	Лемуры	Лемуры, лори, руконожки
		Тупай	Тупай
		Долгоштаны	Маки домовой
	/ Высшие обезьяны	Цепкохвостые	Капуцины, наукообразные обезьяны
		Мармазеток (игрунковых)	Игрунки

		Мартышек	Мартышки, павианы, мақаки
		Гиббонов	Гиббоны
		Человекообразных обезьян	Орангутан, шимпанзе, горилла

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Адольф Т.А., Бутьев В.Т., Михеев А.В. и др. Руководство к лабораторным занятиям по зоологии позвоночных. - М., 1977.
2. Барабаш-Никифоров И.И., Формозов А.Н. Териология. - М., 1963.
3. Карташев Н.Н. Систематика птиц. - М., 1974.
4. Карташев Н.Н., Соколова В.Е., Шилов И.А. Практикум по зоологии позвоночных. - М., 1981.
5. Константинов В.М., Наумов С.П., Шаталова С.П. Зоология позвоночных. - М., 2004.
6. Левушкин С.И., Шилов И.А. Общая зоология. - М., 1994.
7. Михеев А.В. Биология птиц. Определитель птичьих гнезд. - М., 1996.
8. Никольский Г.В. Частная ихтиология. - М., 1954.
9. Никольский Г.В. Экология рыб. - М., 1961.
10. Наумов Н.П., Карташев Н.Н. Зоология позвоночных. - М., 1979. - Ч. I, II.
11. Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных. - М., 1992. - Т. 1-2.
12. Терентьев П.В. Герпетология. - М., 1961.
13. Жизнь животных. - М., 1980-1989. - Т. 4-6.
14. Шмальгаузен И.И. Основы сравнительной анатомии позвоночных животных. - М., 1964.

---

Формат 60x84 1/16. Печ.л. 5,25  
Тираж 100 экз. Заказ № 682

---

Отпечатано в авторской редакции  
с оригинал-макета заказчика  
Типография "GulaPrint"  
420073, г. Казань, ул. А. Кутуя, д. 88