

An illustration of three geese flying in a V-formation against a blue sky with green hills in the background. The geese are depicted with detailed feathers and orange beaks and feet. The central goose is the largest and most prominent, with its wings fully extended. The other two geese are smaller and positioned behind it, one to the left and one to the right. The text "Тема: «Класс птиц»" is overlaid in the center of the image in a green, sans-serif font.

Тема: «Класс птиц»

Характеристика класса

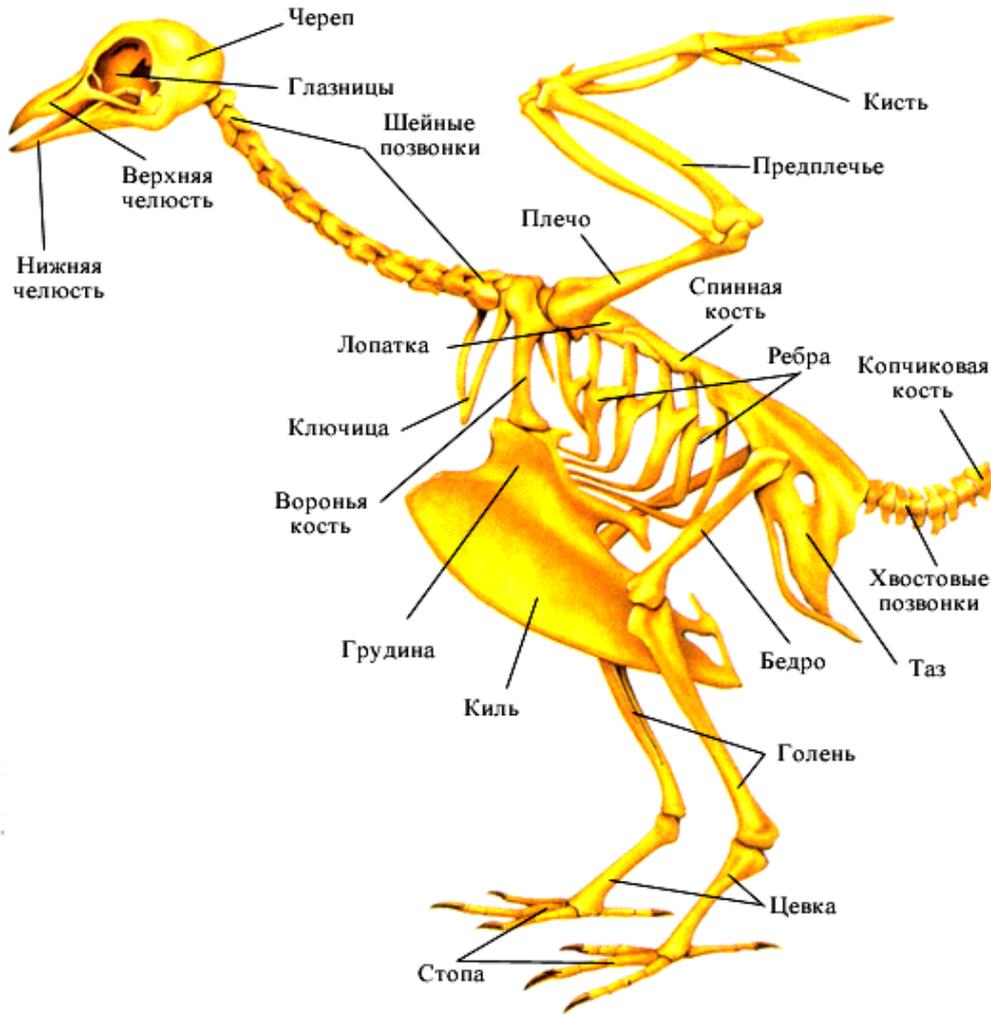
Класс Птицы включает более 8,6 тысяч видов, которые объединены в 40 отрядов.

Тело покрыто перьями, передние конечности превратились в крылья, челюсти образуют клюв, теплокровные яйцекладущие животные. Птицы адаптировались к различным средам обитания, к различным источникам питания и широко расселились по Земле.

Покровы. Кожа тонкая, эластичная, практически лишена желез, есть только копчиковая железа в основании хвоста. Имеют перьевой покров, характерный только для птиц.



Характеристика класса



Скелет и мышцы. В скелете головы отсутствуют зубы, произошла их замена на роговые чехлы на клюве.

Передние конечности превратились в крылья, в стопе появилась цевка и осталось четыре пальца.

Кости скелета полые, пневматичные, на грудине образовался мощный киль.

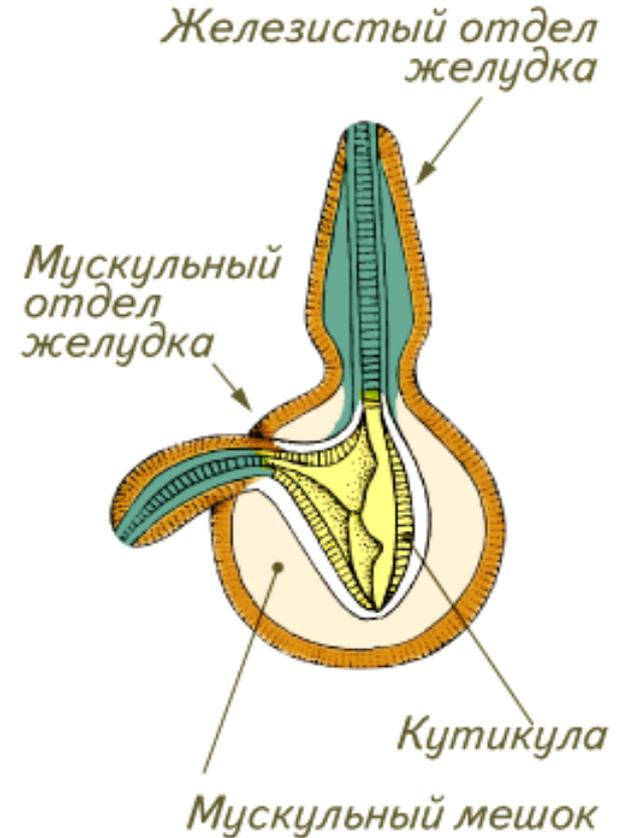
Характеристика класса

Мускулатура дифференцирована сильнее, чем у пресмыкающихся, наиболее хорошо развита мускулатура, приводящая в движение крылья.

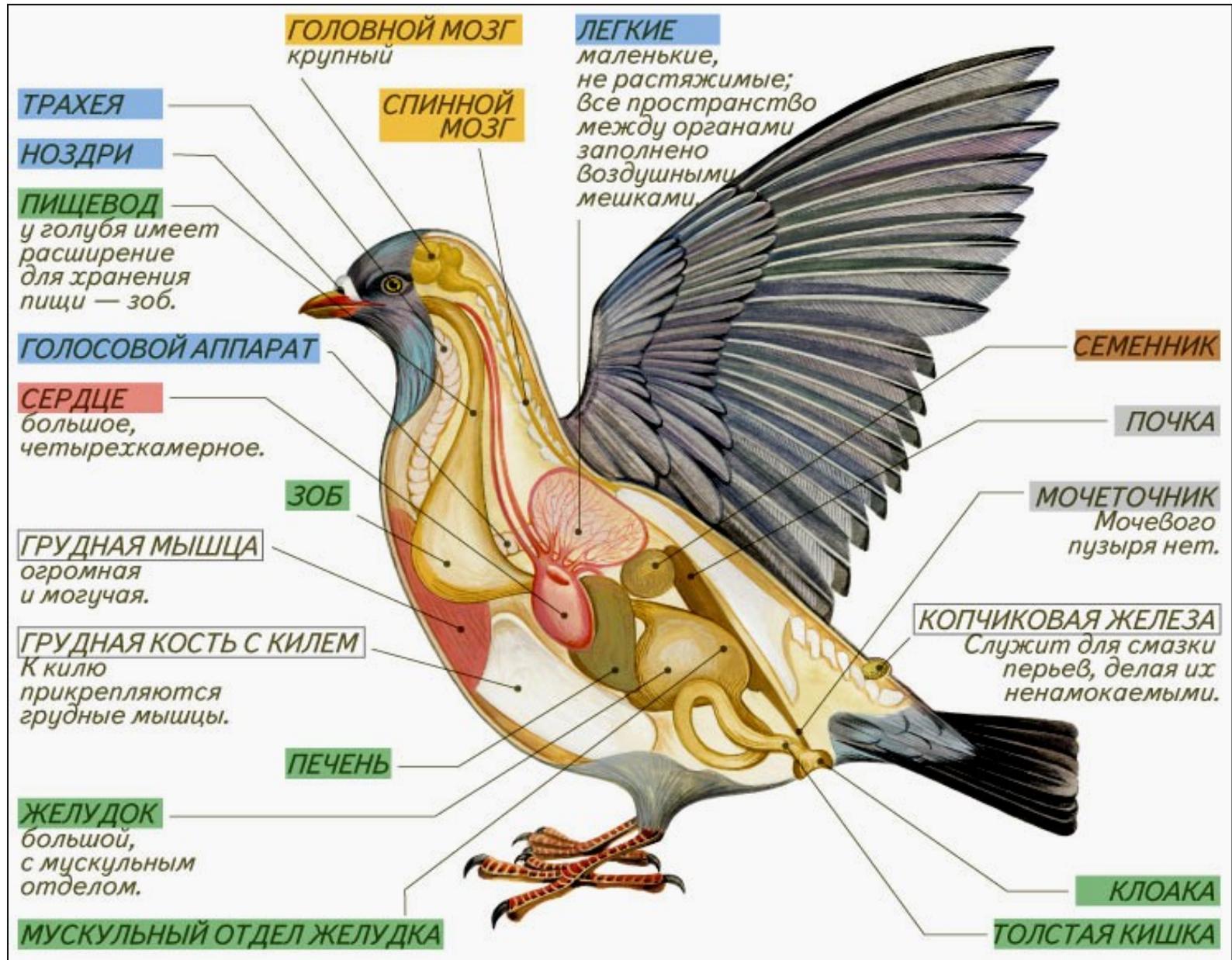
Пищеварительная система. У современных птиц нет зубов, Характерно питание самой разнообразной пищей, быстрое пищеварение.

Желудок состоит из двух отделов — железистого и мускульного.

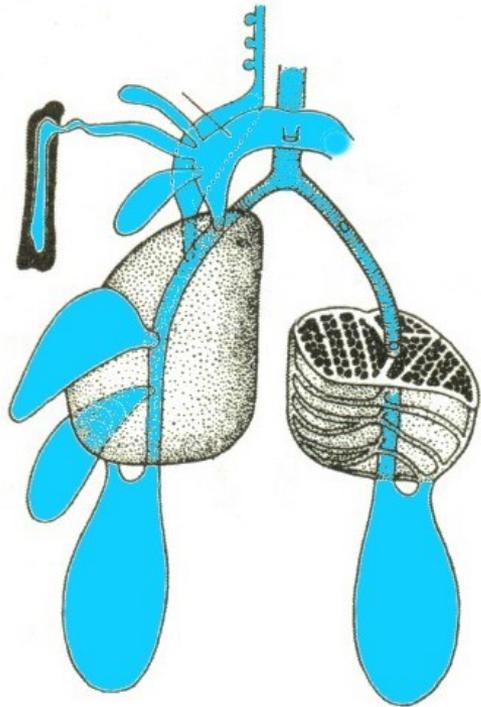
Пищеварительная система открывается в клоаку.



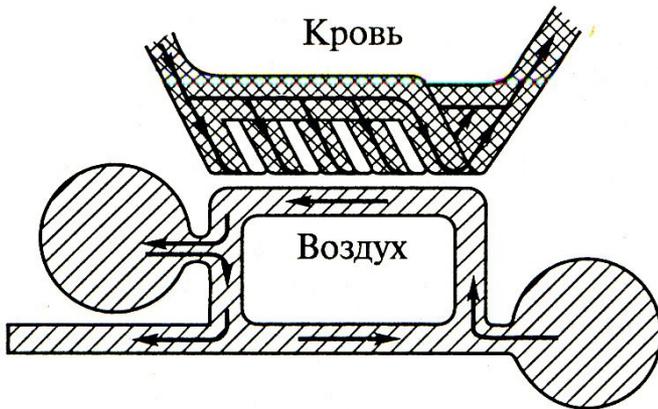
Характеристика класса



Характеристика класса

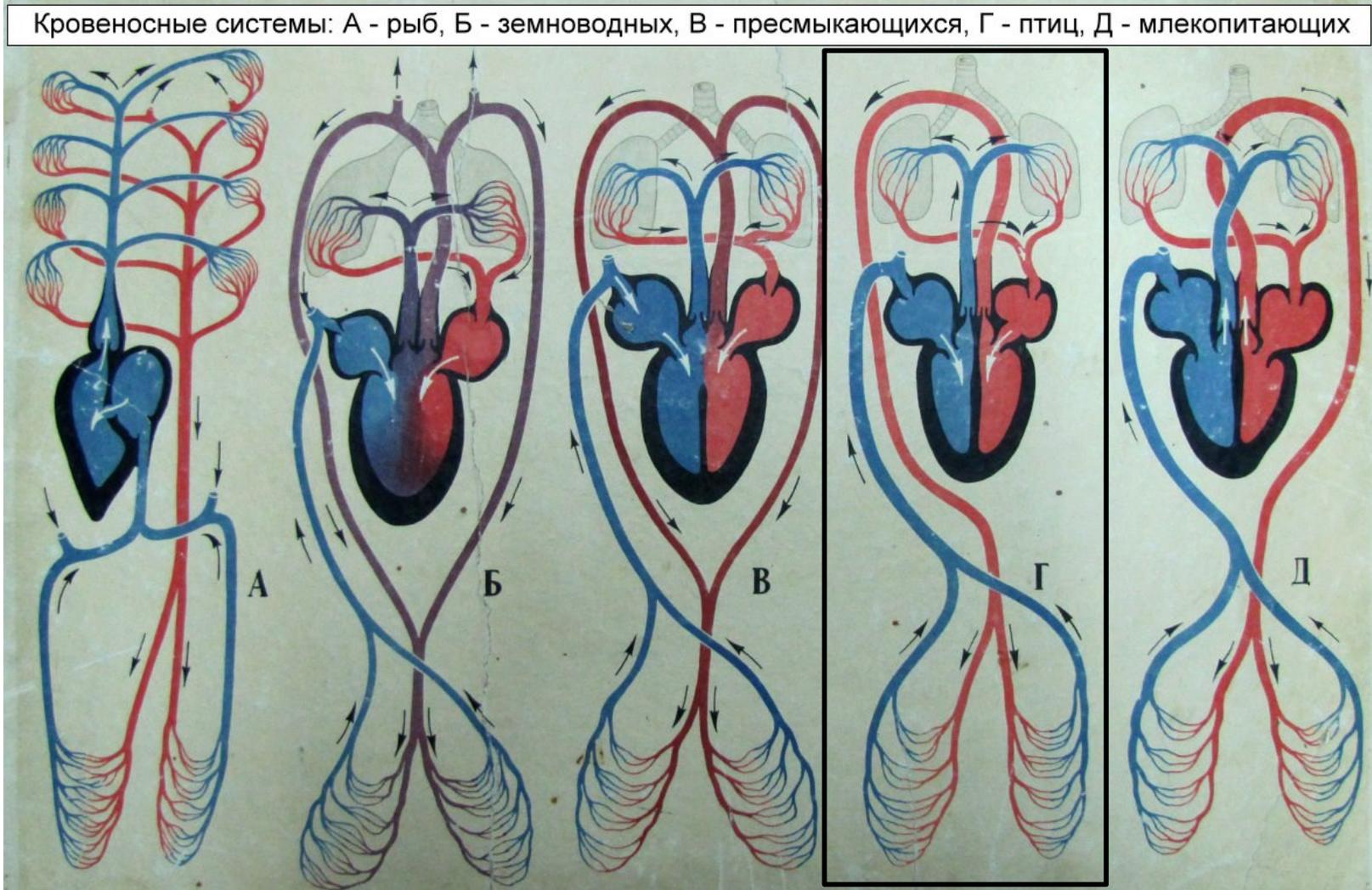


Дыхательная система крайне своеобразна: небольшие легкие, прирастающие к ребрам и позвоночнику, легочные мешки, двойной газообмен в легких при вдохе и при выдохе — все эти особенности обеспечивают организм птицы достаточным количеством кислорода.



Характеристика класса

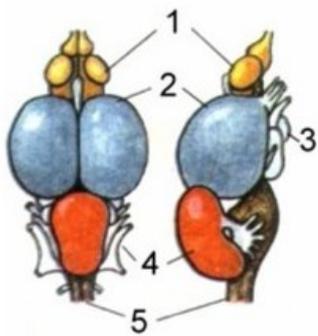
Кровеносная система. Отличается от кровеносной системы пресмыкающихся четырехкамерным сердцем; артериальный ствол представлен двумя сосудами — легочной артерией и правой дугой аорты.



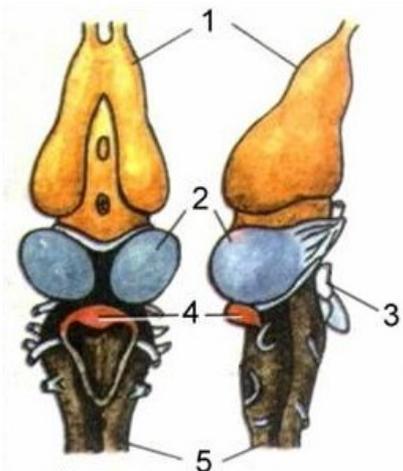
Характеристика класса

Нервная система. В головном мозге происходит дальнейшее увеличение переднего мозга, если у пресмыкающихся был зачаток коры переднего мозга, то у птиц кора развита лучше, но очень тонкая по сравнению с млекопитающими.

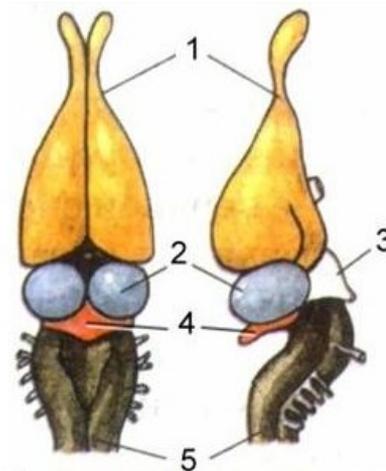
Мозжечок очень большой, в связи с полетом усложняются органы чувств, особенно органы зрения.



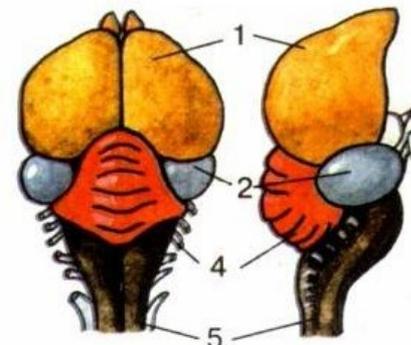
Рыба



Земноводное



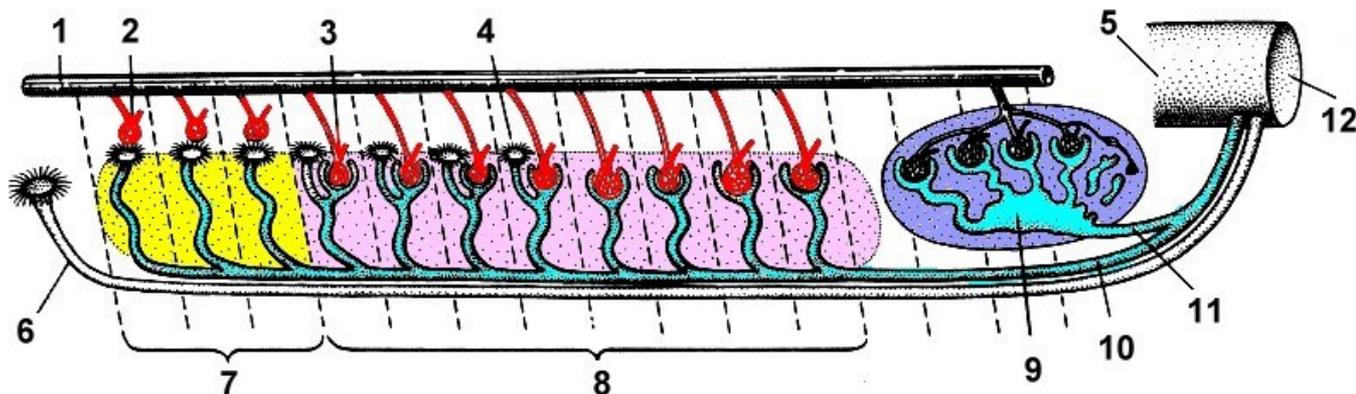
Пресмыкающееся



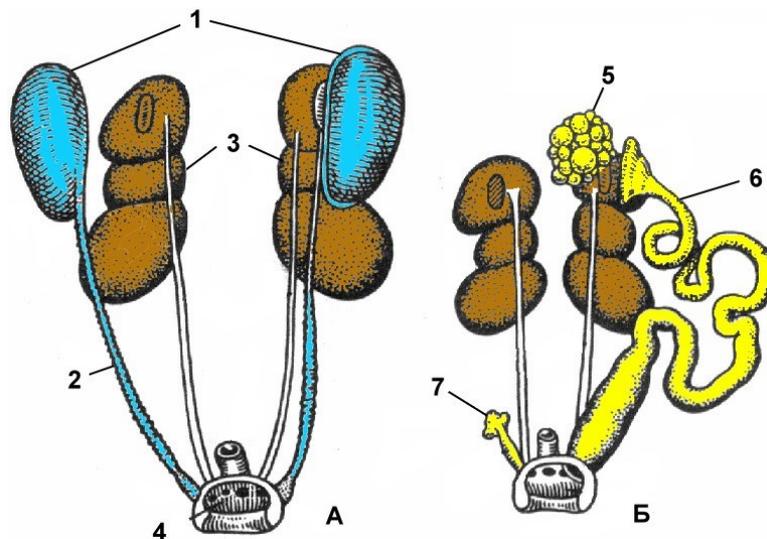
Птица

Характеристика класса

Выделительная система. Характерно отсутствие мочевого пузыря. Почки тазовые.



Размножение и развитие. В половой системе произошла редукция правого яичника (в связи с полетом и откладыванием крупных яиц), яйца с большим запасом питательных веществ. Птицы насиживают кладку яиц, заботятся о потомстве.



Происхождение птиц

Далекими предками птиц являются четвероногие пресмыкающиеся из группы **псевдозухий**.

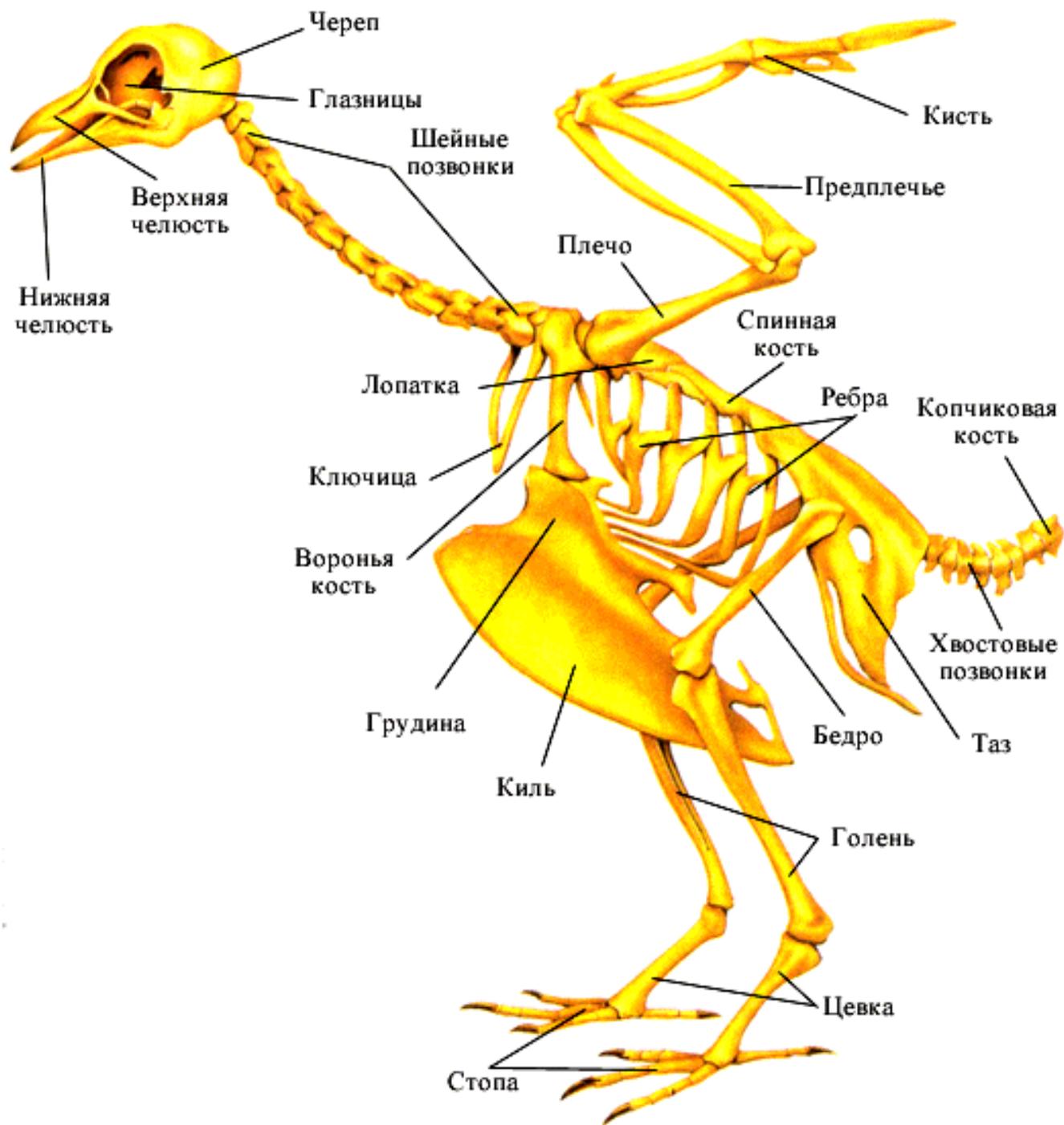
Типичным представителем этой группы был **орнитозух**, (живший около 190 мл.лет тому назад в триасовый период мезозойской эры)

- Орнитозухи- это мелкие пресмыкающиеся длиной 30-35 см, покрытые чешуями, они имели слабо развитые передние и сильно развитые задние конечности.
- Сначала орнитозухи обитали наземно, а в более поздний период они поселились на деревьях.

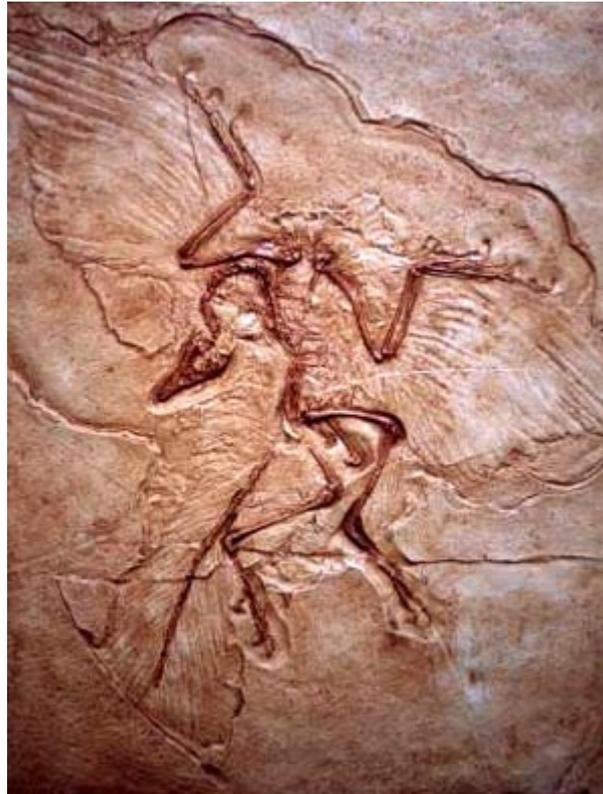
- В результате эволюции в группе **псевдозухий** выделилась переходная форма животных -**параптицы**, которая является предками **первоптиц**. Представители параптиц не найдены.
- **Первоптицы** появились около 155 мл. лет назад в горский период мезозойской эры. Среди первоптиц выделился такой вид как **археоптерикс**.
- **Архиоптерикс** - немногим больше голубя (вес 150-300)г.
- Туловище равномерно покрыто мелкими перьями, оперения на голове немногочисленное, чешуйчатое, Рулевые перья хвоста попарно располагались на всех хвостовых позвонках, и были направлены вентро-каудально.
- Передние конечности видоизменены в крылья.

Позвоночный столб состоял из 50 позвонков (для сравнения у кур 31-34).

- шейных 10 -11 (13-14)
- грудных 1-12 (7)
- поясничных 2 (1-2)
- крестцовых 6-7 (2)
- хвостовых 20-21 (8-9 из них свободных 5-6)
- Хвостовые позвонки узкие и длинные, хвост длиннее шеи и спины взятых вместе. Ребра у них не имели отростков соединяющих с соседними ребрами, как у современных птиц, что давало большую подвижность грудной клетке, кроме грудных ребер имелось 12-13 пар тонких брюшных ребер (*отсутв. у современных птиц*).
- Таз и задние конечности по строению такие же как у современных птиц.
- На челюстях имелись мелкие, тонкие, конусообразные зубы. Передние конечности имели вид крыльев но построены по образу конечностей пресмыкающихся, на них сохранилось три пальца с коготками.

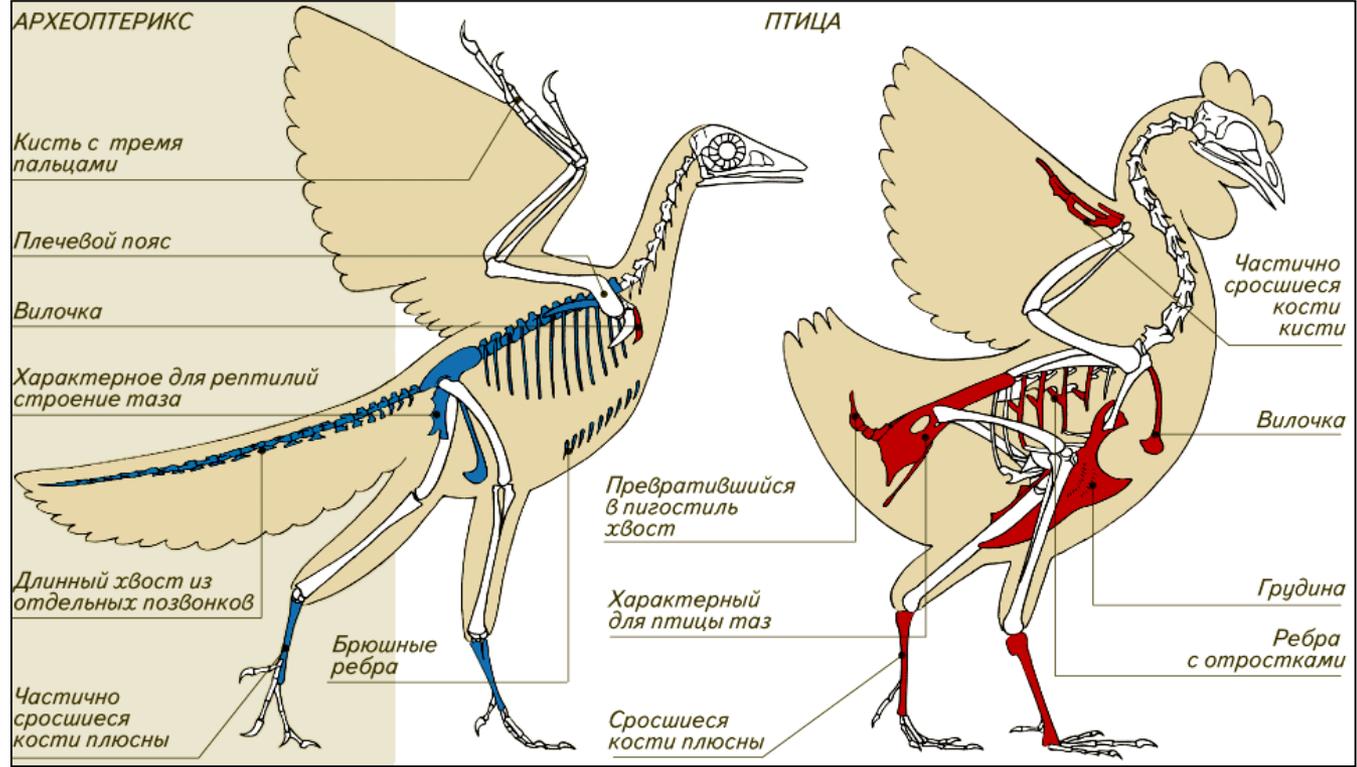


Отпечаток архиаптерикса



Примерно так выглядел гесперорнис







Филогения. Произошли птицы в Мезозойскую эру, в от лазающих по деревьям рептилий в результате ряда ароморфозов:

1. *Появился перьевой покров, который позволил летать и хорошо сохранял тепло.*
2. *Произошло превращение передних конечностей в крылья.*
3. *Венозный и артериальный кровоток полностью разделился в связи с появлением полной перегородки в сердце, которое стало четырехкамерным. Следствием стало резкое увеличение интенсивности обмена веществ, теплокровность.*
4. *Легкие стали губчатыми, с двойным газообменом при вдохе и выдохе.*
5. *Произошло дальнейшее развития нервной системы, в первую очередь полосатых тел больших полушарий и мозжечка.*

Предками птиц были древние рептилии. Появились в мезозое – в триасовом периоде. Археоптерикса нельзя считать прямым предком современных птиц, видимо это боковая ветвь эволюции. Наиболее вероятным предком птиц считают **протоависа** из триаса.

Подведем итоги:

Когда и от какой группы животных произошли птицы?

В мезозойскую эру, от пресмыкающихся, перешедших к жизни на деревьях.

Какие ароморфозы во внешнем строении привели к превращению рептилий в птиц?

Передние конечности стали крыльями, чешуя – перьями.

Как изменился скелет птиц по сравнению с рептилиями?

В скелете головы отсутствуют зубы, передние конечности превратились в крылья, в стопе появилась цевка и осталось четыре пальца. Кости скелета полые, пневматичные, на груди образовался мощный киль.

Как изменилась кровеносная система птиц по сравнению с рептилиями?

Появилась полная перегородка в сердце, осталась только правая дуга аорты.

Как изменилась дыхательная система птиц по сравнению с рептилиями?

Легкие стали губчатыми, небольшими, но газообмен в них происходит и на вдохе, и на выдохе, двойной газообмен.

Как изменилась пищеварительная система птиц по сравнению с рептилиями?

Нет зубов, желудок двухкамерный, кишечник короткий, пищеварение происходит очень быстро.

Как изменилась нервная система птиц по сравнению с рептилиями?

В головном мозге происходит дальнейшее увеличение переднего мозга, если у пресмыкающихся был зачаток коры переднего мозга, то у птиц кора развита лучше.

Подведем итоги:

Как изменилась выделительная система птиц по сравнению с рептилиями?

В связи с полетом характерно отсутствие мочевого пузыря.

Как изменилась половая система птиц по сравнению с рептилиями?

В половой системе произошла редукция правого яичника, яйца с большим запасом питательных веществ. Птицы насиживают яйца, заботятся о потомстве.

СИСТЕМАТИКА

Класс птицы делится на два подкласса:

- **1. Ящерехвостых**
- **2. Веерохвостых.**

К подклассу ящерехвостых относится только один ископаемый **вид археоптерикс.**

К огромному подклассу веерохвостых , или типичных птиц - все прочие ископаемые и современные виды

1. надотряд Бескилевые, или бегающие

- отряд африканские страусы
- отряд американские страусы
- отряд австралийские страусы
- отряд Киви, или бескрылые

Примитивная группа утратившая способность к полету и перешедшая всецело к передвижению по земле.

2. надотряд Пингвины, или плавающие

- отряд пингвины. Тоже утратили способность к полету, но перешли к плаванию.

3. надотряд Килевые, или Летающие

Все домашние птицы относятся к килегрудым, у которых вдоль середины грудной кости проходит киль, к которому прикрепляются грудные мышцы. У птиц утративших в процессе одомашнивания способность летать киль тем не менее развит, сохраняются у них в строении и особенности приспособления к полету.

- Сельскохозяйственные птицы относятся к двум отрядам:

куриные в нем выделяется два основных семейства :

фазаньи - индейки, цесарки, павлины, курицы, фазаны, куропатки, перепела;

тетеревиные - тетерев, глухарь, рябчик, белая куропатка, тундровая куропатка.

гусиные (пластинчатоклювые) - гуси, лебеди, разнообразные утки.

Предки:

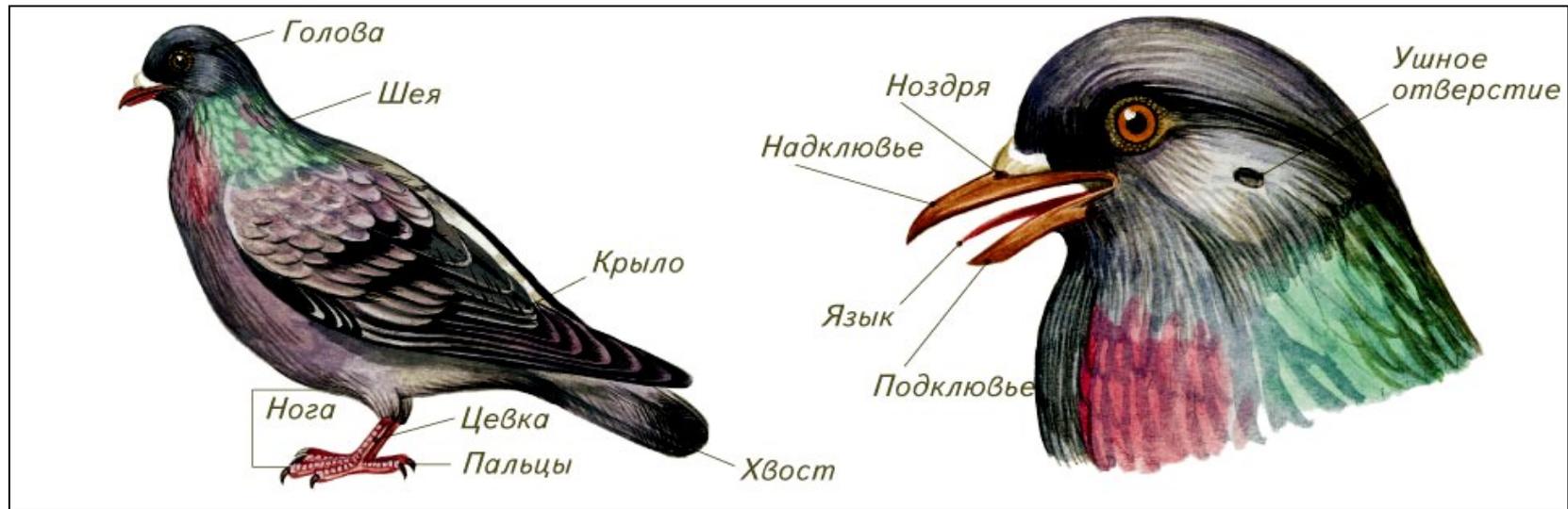
- домашней курицы - **бакинская курица**,
- домашних индеек - **североамериканская дикая индейка**.
- домашнего гуся (красноклювого) - **дикий серый гусь**, а (черноклювого) - крупный центральноазиатский гусь "**сухонос**;
- домашней утки - дикая утка кряква.

Основные черты приспособления птиц к полету

- 1. Кости птиц прочные, легкие, часто пневматизированны, голова облегчена благодаря отсутствию зубов.
- 2. Шейный отдел позвоночника удлиннен и чрезвычайно подвижен, выполняя вместе с головой роль руля, хватательной конечности и обеспечивая круговой обзор крупным но малоподвижным глазам.
- 3. Грудопоясничный отдел укорочен и малоподвижен, хвостовой отдел укорочен и видоизменен, превращен в основу для рулевых перьев.
- 4. Грудная конечность преобразовалась в крыло, что привело к значительным изменениям в скелете, особенно в дистальных звеньях.
- 5. Мускулатура на теле расположена неравномерно и обеспечивает две основные функции, хождение и полет.
- 6. Внутренние органы расположены таким образом, что наиболее массивные из них лежат вблизи центра тяжести тела (печень, мышечный желудок).

- 7. Облегчение системы органов пищеварения достигается редукцией некоторых ее участков (зубов, ободочной кишки), укорочением кишечника и усилением процессов всасывания (наличие ворсинок в толстом кишечнике).
- 8. Система воздухоносных мешков, дополняющих легкие, не только облегчает массу тела, пневматизируя кости и полость тела, но и создает условия для дополнительной аэрации, а это в свою очередь, является основой интенсивного обмена и жизнедеятельности птицы.
- 9. В мочевыделительной системе отсутствует мочевой пузырь. Концентрированная моча выводится вместе с фекалиями.
- 10. *Откладывание яиц и внешнее развитие зародыша приводят к тому, что тело самки не утяжеляется плодом.*
- 11. Особенности строения систем органов движения и перьевой покров создают обтекаемый контур тела, отвечающий аэродинамическим требованиям.

Строение и жизнедеятельность

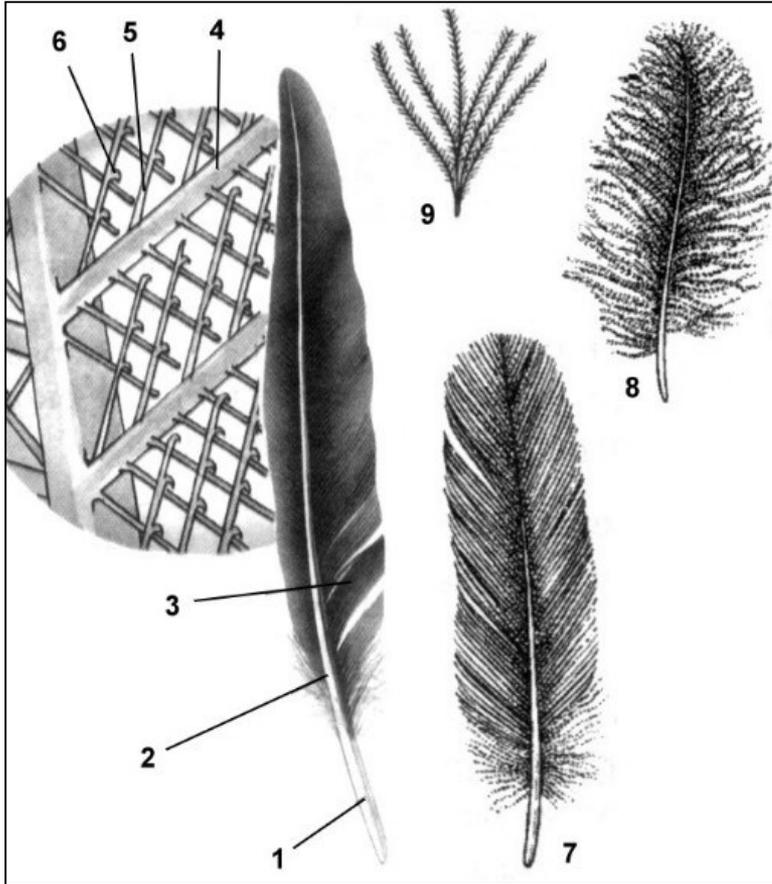


Тело разделяется на голову, шею, туловище, конечности и хвост. На голове находится клюв, состоящий из **надклювья** и **подклювья**, покрытых роговыми чехлами. У основания надклювья находится **восковица** — кожистое утолщение.

Глаза очень крупные, за ними, скрытые перьями, находятся слуховые отверстия, ведущие к барабанной перепонке.

Шея подвижная, верхние конечности превратились в крылья, на нижних четыре пальца, три направлены вперед, один — назад, пальцы заканчиваются роговыми коготками. Нижняя часть ног покрыта роговыми чешуями.

Строение и жизнедеятельность

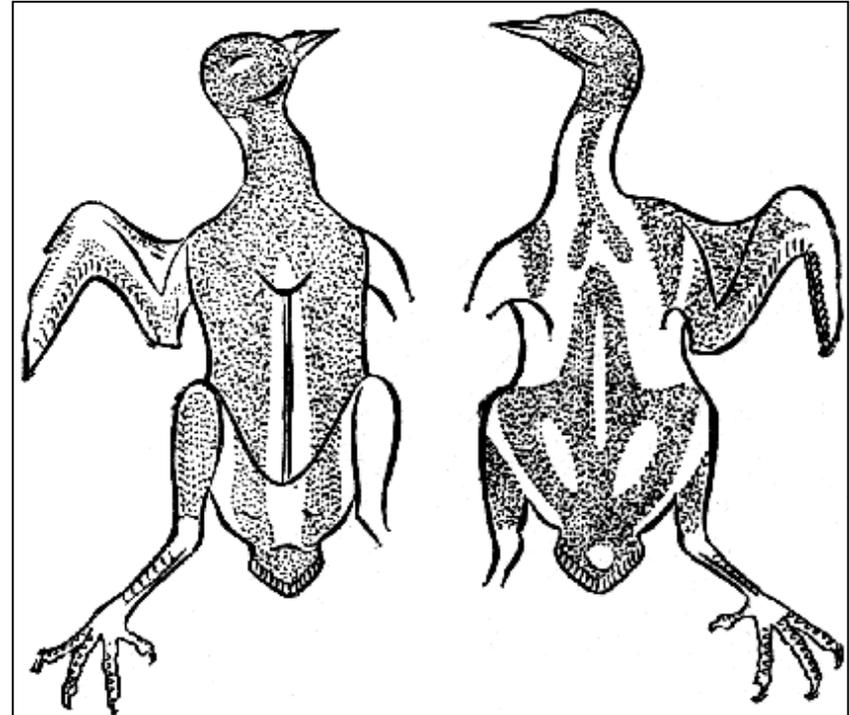


Покровы. Кожа птиц тонкая, состоит из многослойного эпидермиса и дермы, кожных желез почти нет, лишь у основания хвоста имеется копчиковая железа.

Жир копчиковой железы используется для смазки оперения, и она особенно развита у водоплавающих птиц, благодаря чему их перья не намокают. У птиц, обитающих в засушливых районах (у дрофы), копчиковая железа отсутствует.

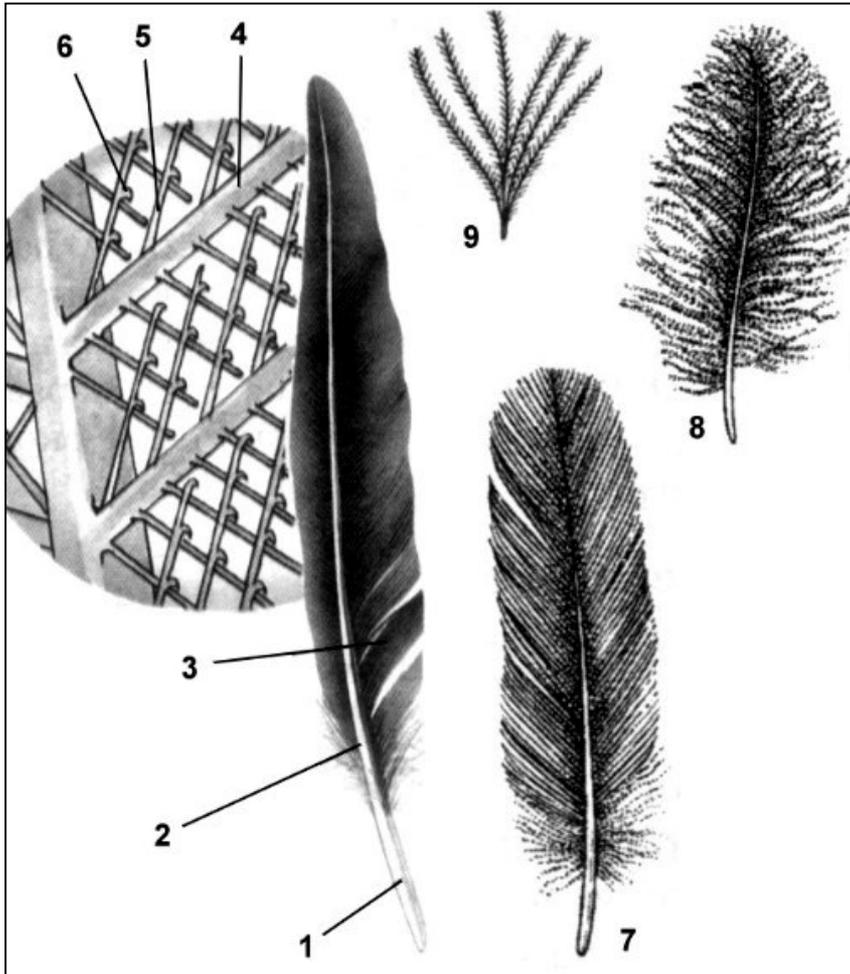
Чешуи пресмыкающихся видоизменились в перьевой покров, легкий, прочный и хорошо сохраняющий тепло. **Перья являются производными эпидермиса.**

Строение и жизнедеятельность



При полете покровные перья придают птицам обтекаемую форму и регулируют теплоотдачу. Активная мышечная работа приводит к нагреванию тела, и возникает необходимость в добавочной теплоотдаче. Для этого служат **аптерии** — участки поверхности тела, лишённые перьев. Оперенные участки называются **птерилиями**.

Строение и жизнедеятельность

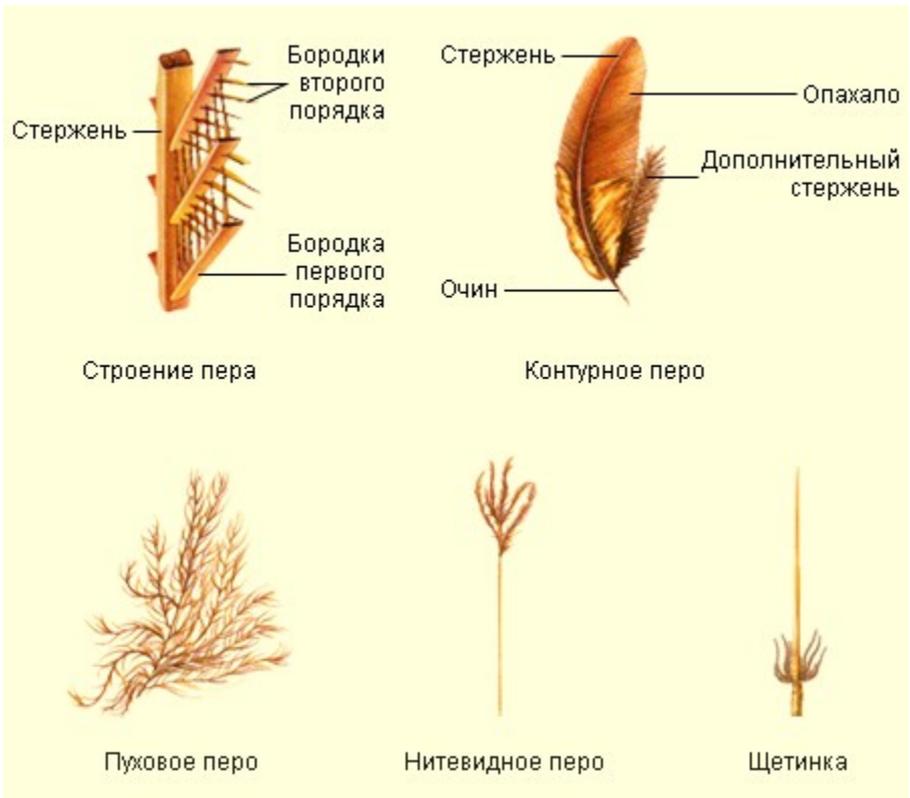


- 1 – очин
- 2 – стержень
- 3 – опахало
- 4 – бородка 1-го порядка
- 5 – бородка 2-го порядка

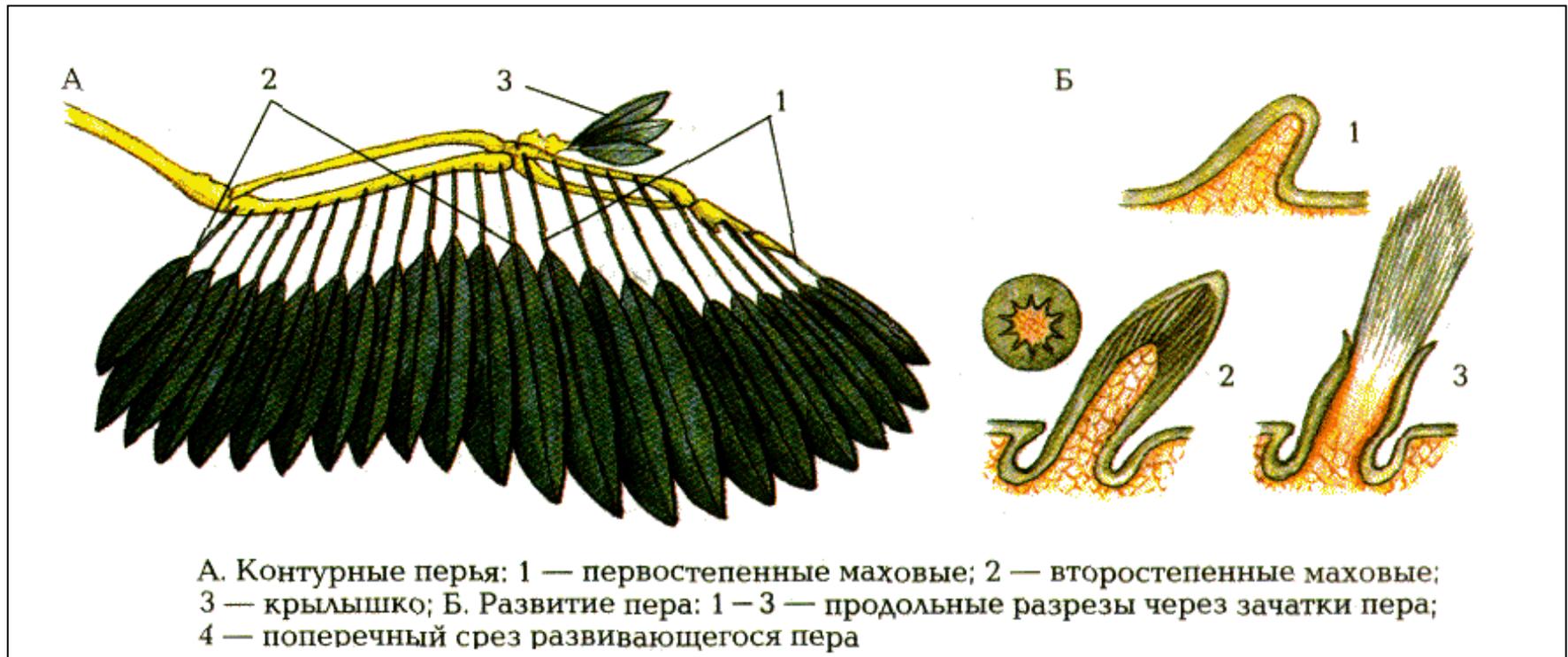
- 6 – крючочки
- 7 – контурное перо
- 8 – пуховое перо
- 9 – пух

Часть пера, погруженная в кожу, называется очин, выше расположены полый стержень и опахало. Опахало образовано роговыми бородками первого порядка, которые отходят от стержня в обе стороны; на них находятся бородки второго порядка с мелкими крючочками, которые закрепляют бородки друг с другом, и образуется легкая и прочная поверхность опахала.

Таково строение *контурного* пера птицы. У *пуховых* перьев на коротком стержне находятся длинные и тонкие, не сцепленные крючочками бородки, *пух* не имеет стержня, бородки отходят от общего основания.



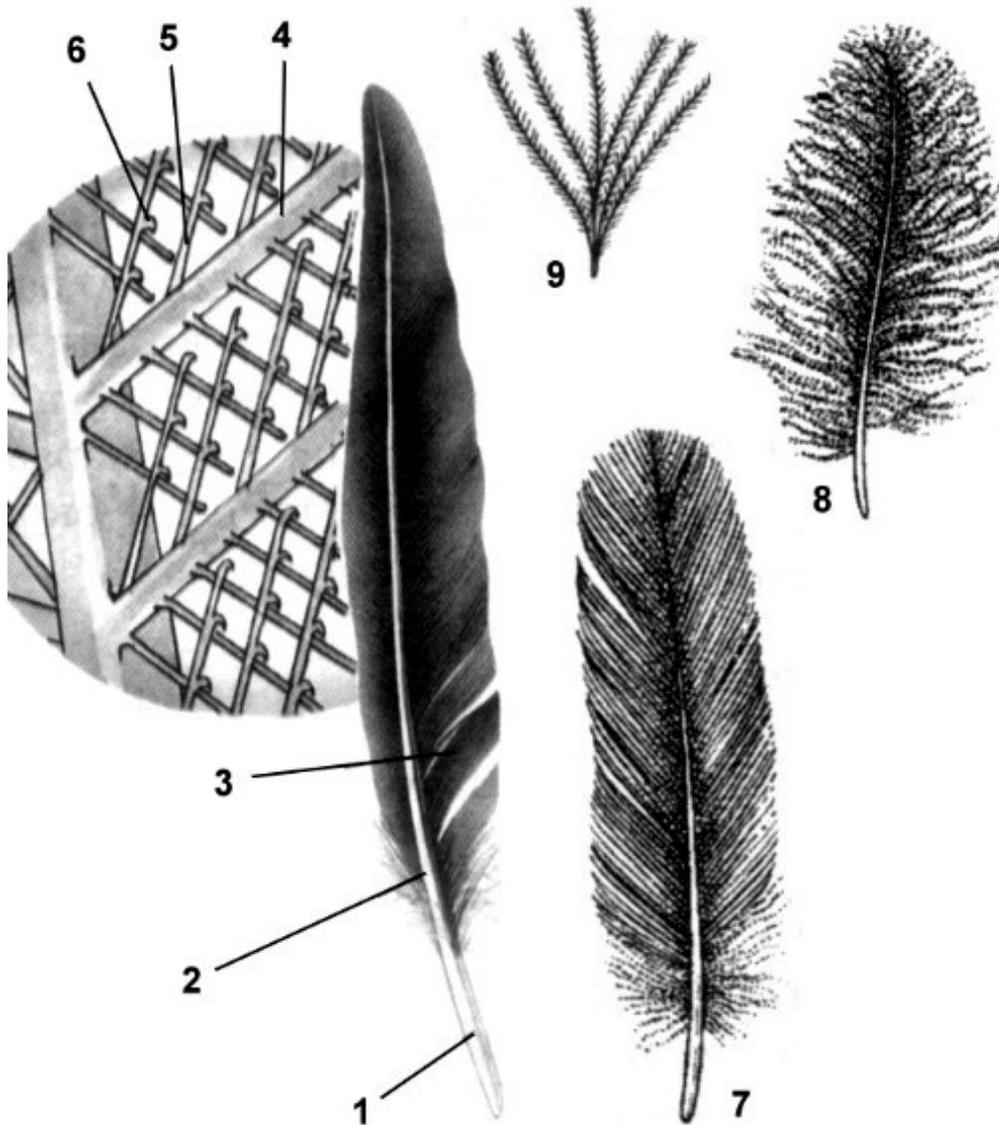
Строение и жизнедеятельность



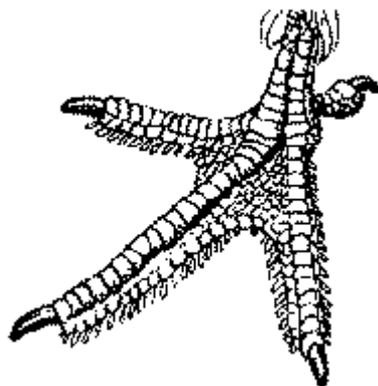
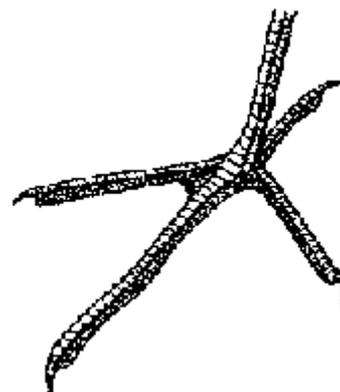
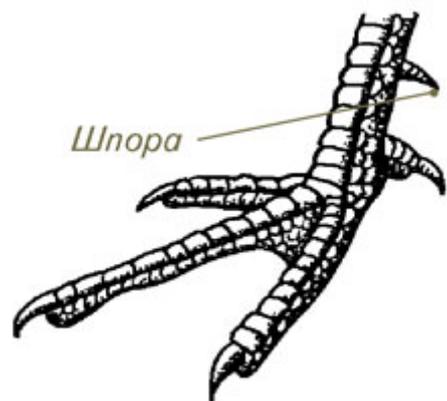
На крыльях птицы находятся очень крупные перья, которые получили название *первостепенные* и *второстепенные маховые*. Их наружное опахало узкое, а внутреннее более широкое, это дает возможность воздуху при поднимании крыла проходить между перьями, а при опускании под давлением воздуха образуется единая плоскость крыла.

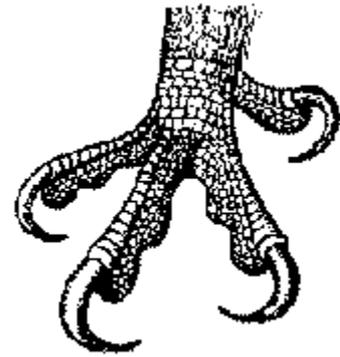
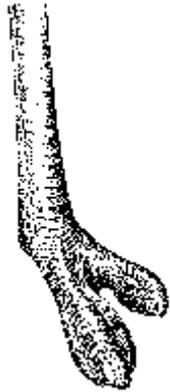
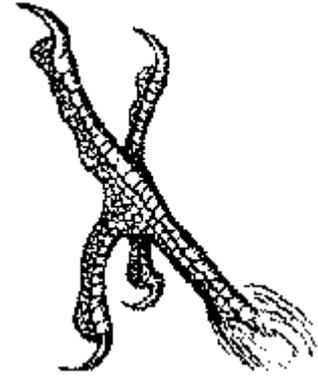
На хвосте находятся *рулевые* контурные перья, все тело покрыто контурными *покровными* перьями.

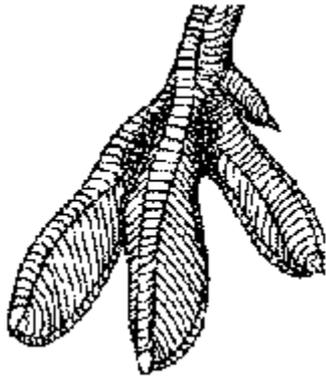
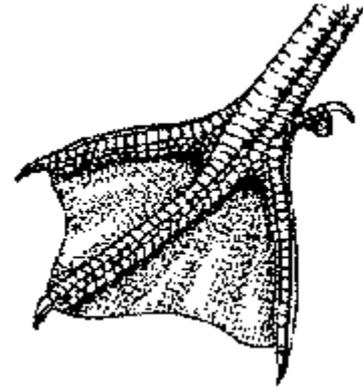
Что обозначено цифрами 1 - 9



- 1 – очин
- 2 – стержень
- 3 – опахало
- 4 – бородка 1-го порядка
- 5 – бородка 2-го порядка
- 6 – крючочки
- 7 – контурное перо
- 8 – пуховое перо
- 9 – пух

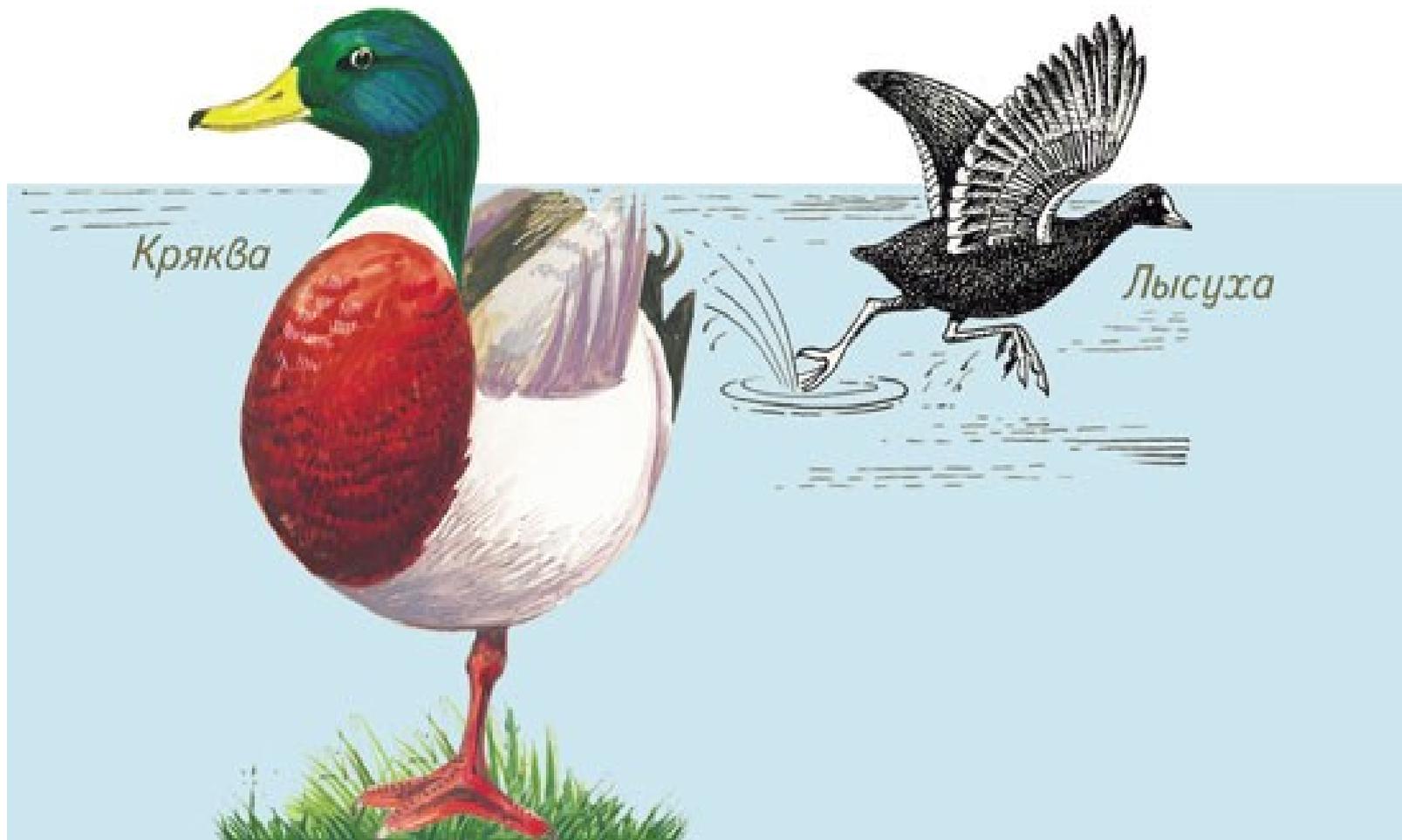




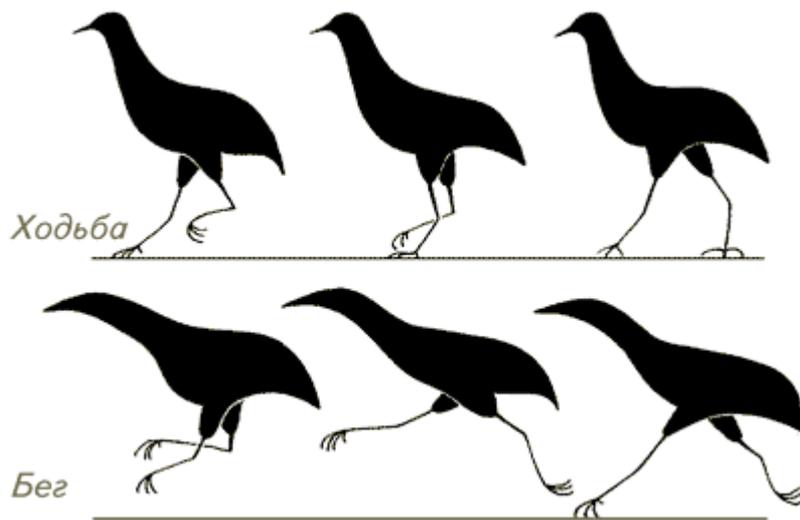


Птицы часто подолгу стоят на одной ноге и могут спать стоя — столь совершенно устройство их конечностей (Кряква).

Некоторые птицы могут бегать по воде (Лысуха)



Когда птица идет шагом, она попеременно переставляет ноги, одна из которых всегда опирается о землю. При беге ноги действуют так же, но есть фаза свободного полета. Некоторые птицы скачут по земле, одновременно отталкиваясь обеими ногами





- Водоплавающие птицы гребут ногами, плавая по воде. Нырнув, некоторые птицы плывут под водой, также гребя ногами

Сильные ноги очень важны при взлете и посадке: при взлете они дают начальный толчок, а при посадке действуют как амортизаторы.

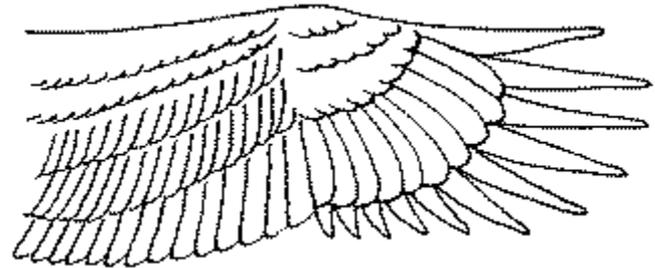


- Скорость и маневренность полета зависят от длины крыла, его площади и ширины щелей между первостепенными маховыми перьями. Каждый вид птиц более совершенен в одних видах полета и менее — в других. Поэтому силуэты летящих птиц — разные. Расход энергии при планировании и парении меньше, чем при машущем полете. Он выше всего при зависании на месте.

- Очень длинное и узкое крыло альбатроса — для парения при сильном ветре над морем.



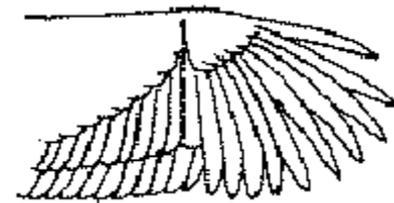
- Длинное, очень широкое и тупое крыло канюка — для неторопливого полета и парения над сушей



- Длинное, узкое, острое крыло сокола — для быстрого полета над сушей



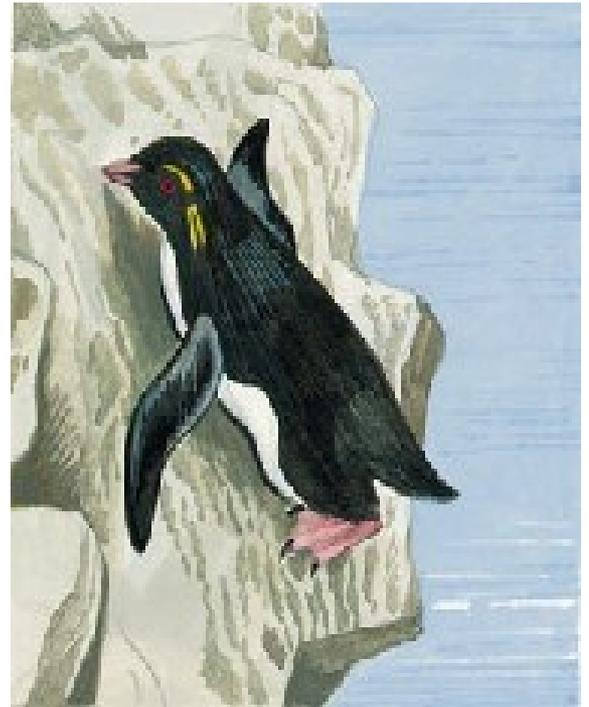
- Короткое, широкое, тупое крыло рябчика — для стремительного взлета вверх и маневренного полета в зарослях



- При посадке крылья, хвост и ноги действуют как тормоз



- Пингвину крылья помогают ползать и лазать по снегу

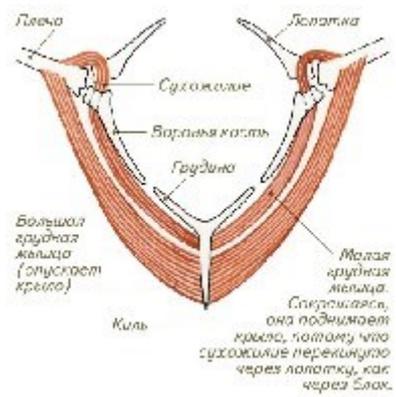


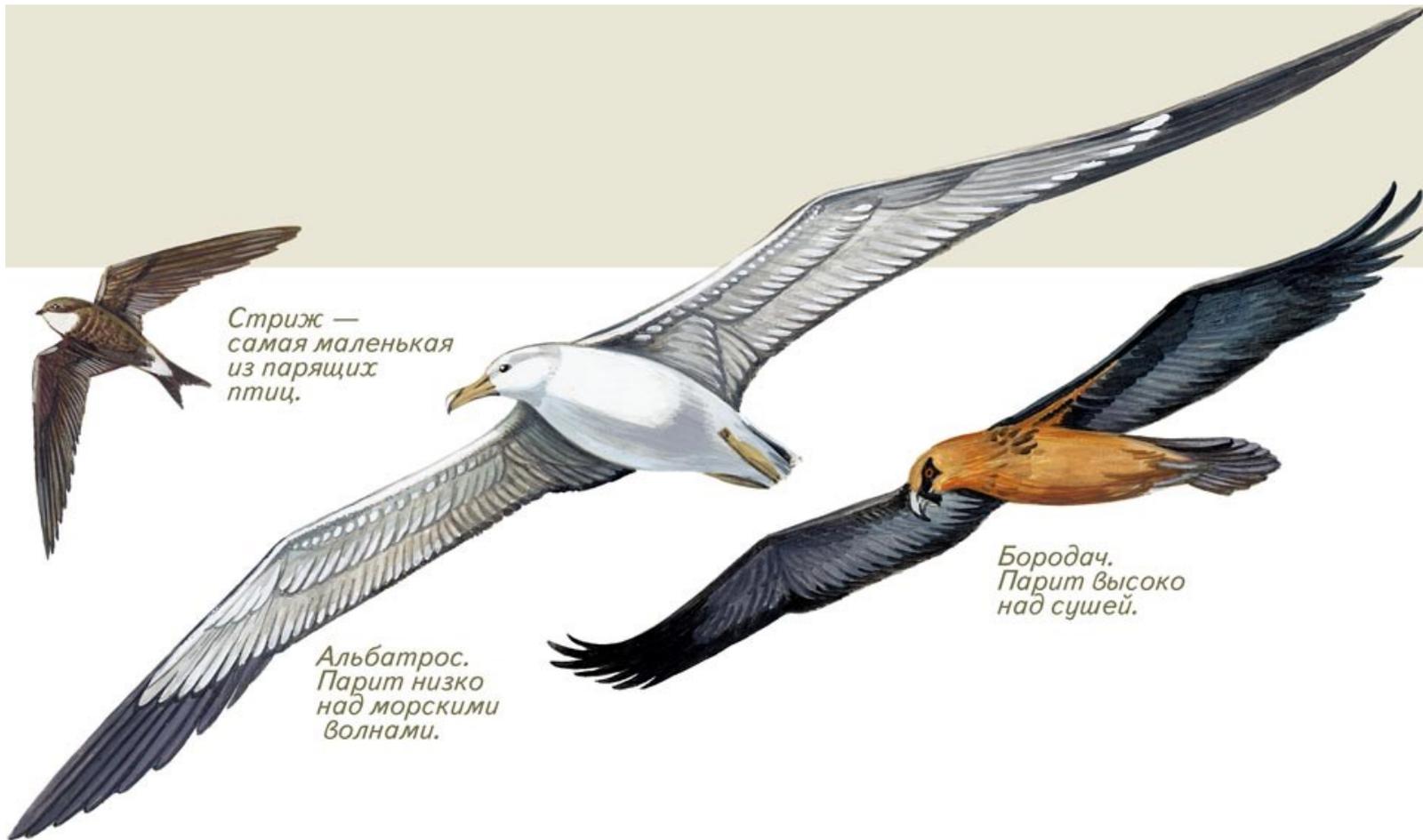
- Птицы могут драться крыльями. Крылья используются и для демонстрации брачных ритуалов



- Нырряя, некоторые птицы гребут под водой крыльями (гага). У пингвина они превратились в ласты





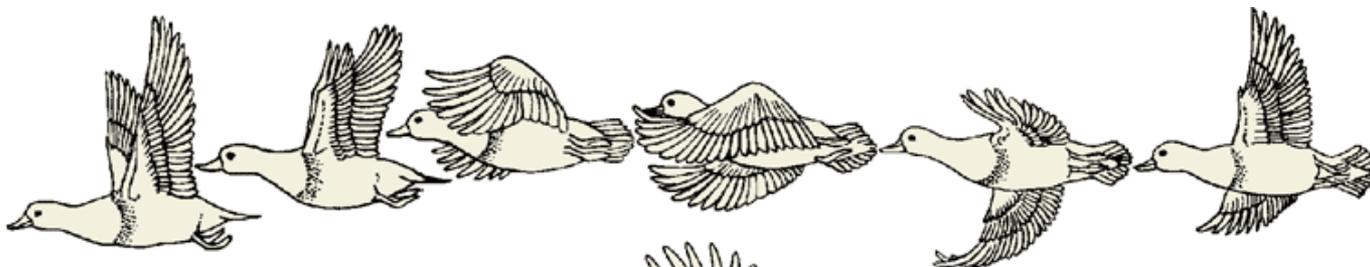


*Стриж —
самая маленькая
из парящих
птиц.*

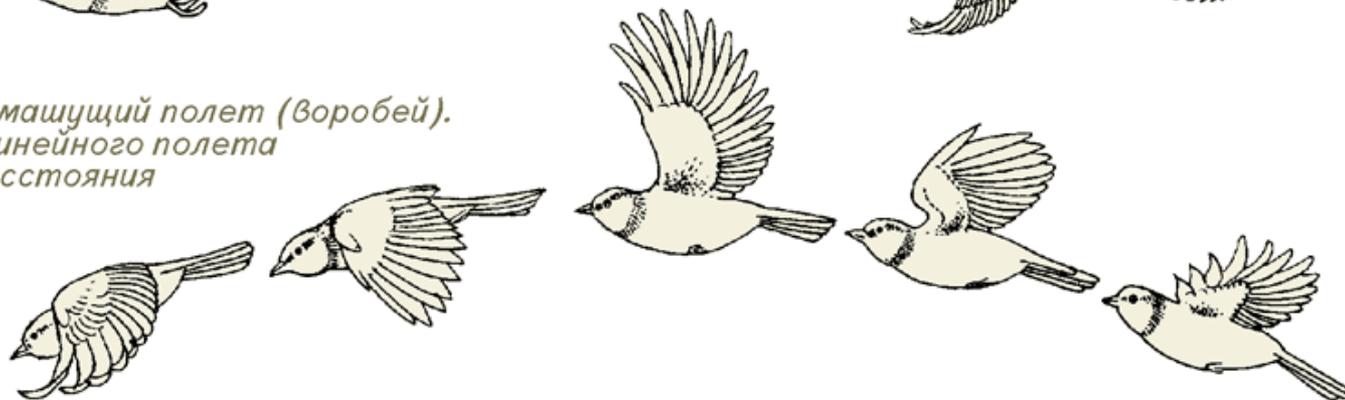
*Альбатрос.
Парит низко
над морскими
волнами.*

*Бородач.
Парит высоко
над сушей.*

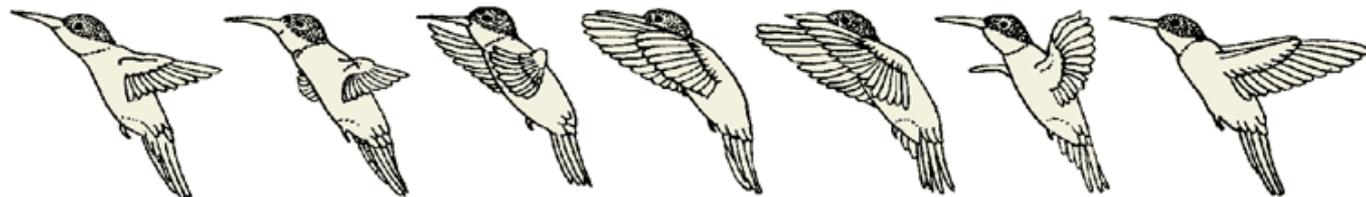
Линейный машущий полет (утка).



Колесблюющийся машущий полет (воробей).
В отличие от линейного полета птица часть расстояния пролетает с прижатыми к телу крыльями.



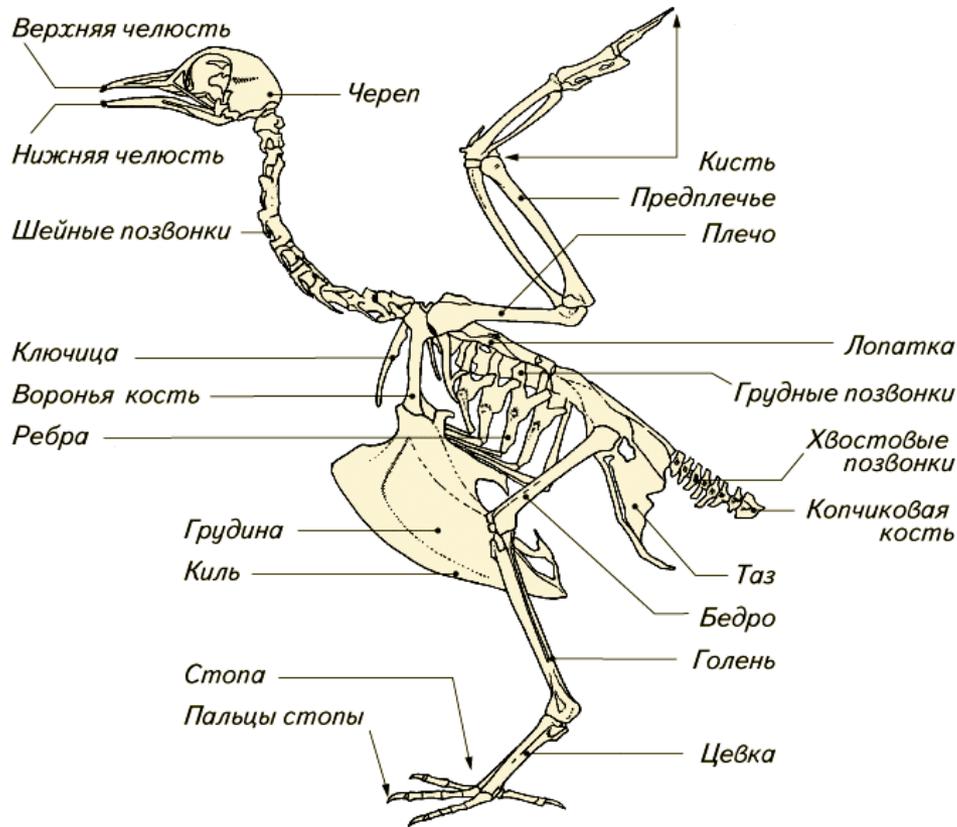
Зависание на месте (колибри).







Строение и жизнедеятельность



Скелет и мускулатура. Скелет легкий и прочен из-за тонкости костей и их **пневматичности** (наполненные воздухом).

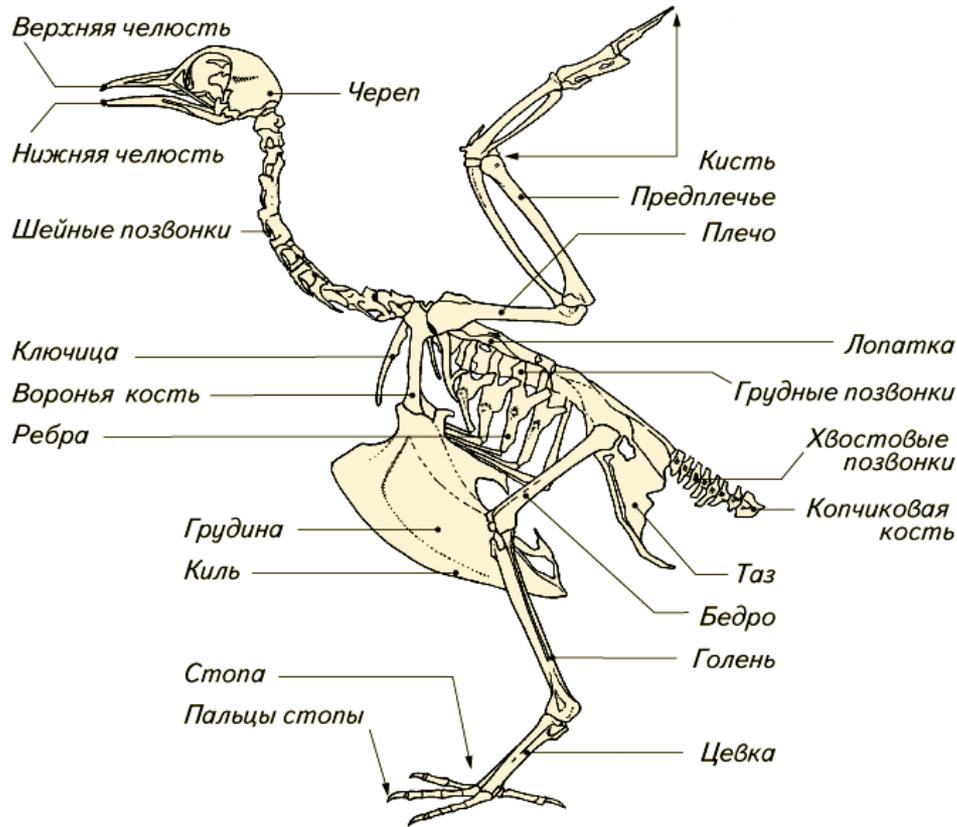
Мозговой отдел черепа крупный, сочленяется с позвоночником **одним мышцелком**.

В лицевом отделе огромные глазницы и вытянутые челюсти, видоизмененные в клюв.

Скелет туловища состоит из **позвоночника и грудной клетки**.

Позвоночник включает пять отделов: **шейный, грудной, поясничный, крестцовый и хвостовой, позвонки гетероцельные**. Для шейных позвонков характерны седловидные суставы, что обеспечивает большую подвижность шеи (у сов угол поворота головы достигает 270 градусов). **Грудные позвонки срослись** и соединены со сложным крестцом суставом. **Поясничные, 2 крестцовых и передние хвостовые срослись в сложный крестец**.

Строение и жизнедеятельность



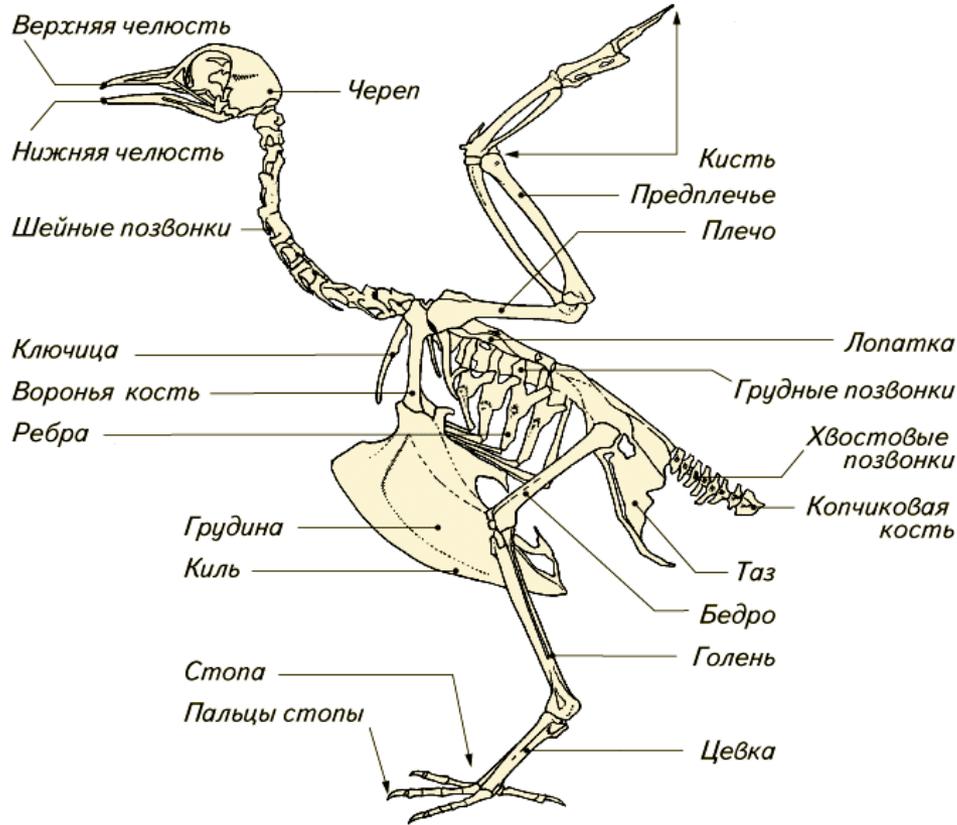
Средние хвостовые остались свободными, последние слились, образовав копчиковую кость.

Грудная клетка образована ребрами, состоящими из двух косточек, соединенных суставом под углом друг к другу. На верхней части ребер находятся плоские выросты, накладывающиеся на задние ребра, что увеличивает прочность грудной клетки.

У большинства птиц на грудине имеется киль, к которому прикрепляются грудные мышцы, приводящие в движение крылья.

Передние конечности состоят из плечевой кости, предплечье представлено локтевой и лучевой костью, кисть состоит из сросшихся косточек запястья и пясти, образующих общую кость — **пряжку**, и трех пальцев: второго, третьего и четвертого.

Строение и жизнедеятельность

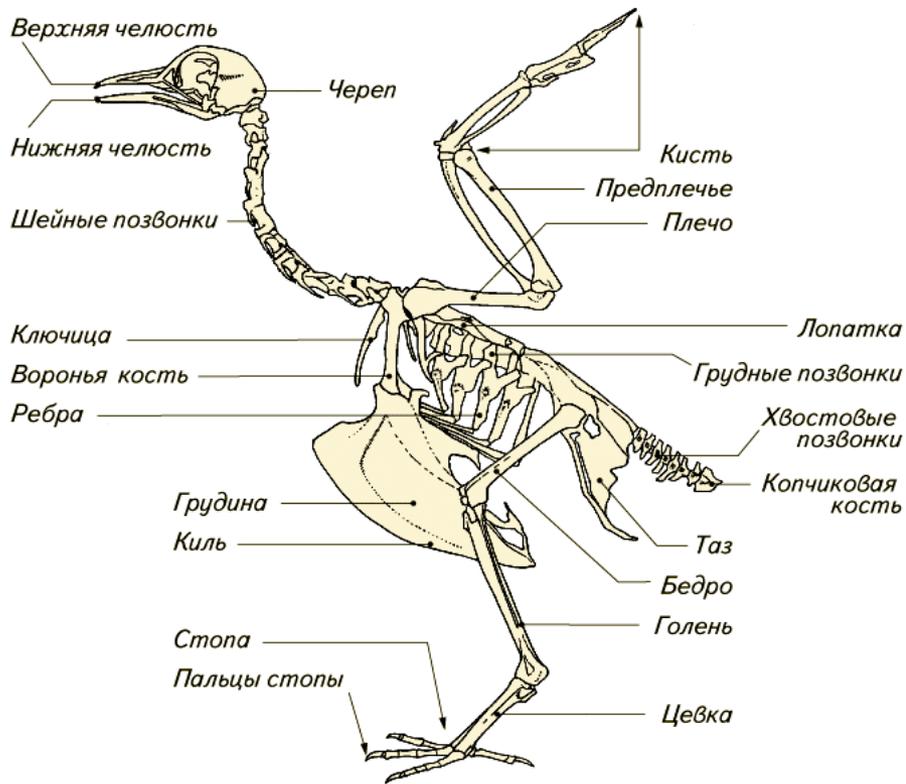


Скелет задних конечностей представлен бедренными костями, в голени большая и малая берцовые кости срослись, в стопе различают **цевку и четыре пальца**. Цевка образована сросшимися костями предплюсны и плюсны.

Пояс передних конечностей состоит из парных костей: мощных вороньих, лопаток, лежащих на ребрах, и ключиц, которые срослись в нижней части и образовали вилочку, характерную для птиц.

Таз птиц **открытый**, лобковые кости не срастаются, связано это с откладыванием крупных яиц. В связи с тем, что основная нагрузка при ходьбе приходится на задние конечности, тазовые кости массивные, прочно срастаются с задними грудными, поясничными, крестцовыми позвонками, а также с частью хвостовых позвонков, образуя сложный крестец.

Дайте ответы на поставленные вопросы:



Какие кости образуют кисть у птиц?

Кисть состоит из пряжки и трех пальцев: второго, третьего и четвертого. Пряжка – сросшиеся косточки запястья и пясти.

Какие кости образуют стопу у птиц?

В стопе различают цевку и четыре пальца. Цевка образована сросшимися костями предплюсны и плюсны.

Почему таз у птиц называют открытым?

Лобковые кости не срастаются, связано это с откладыванием крупных яиц.

За счет чего скелет птиц очень легкий?

Кости тонкие, пневматичные – с большими полостями внутри, в них заходят отростки воздушных, или легочных мешков.

Строение и жизнедеятельность

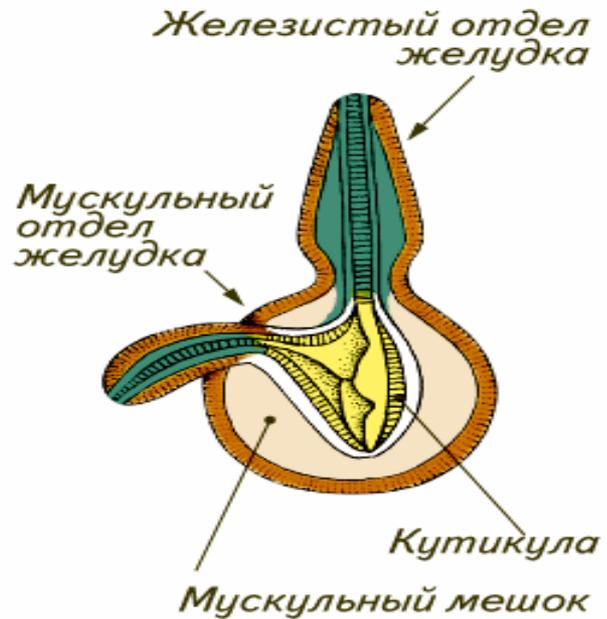


Мускулатура птиц развита сильнее, чем у пресмыкающихся. Особенно сильно развиты мышцы, опускающие и поднимающие крылья (грудные и подключичные соответственно), сильно развиты мышцы ног, особенно у бегающих птиц.

Пищеварительная система. Птицы — животные гомойотермные, очень высокой интенсивностью обмена веществ. Все современные птицы не имеют зубов, челюсти покрыты роговыми чехлами, и пережевывать пищу не могут.

Клюв имеет самое разное строение, в зависимости от характера пищи. Пища проглатывается и по пищеводу направляется в желудок.

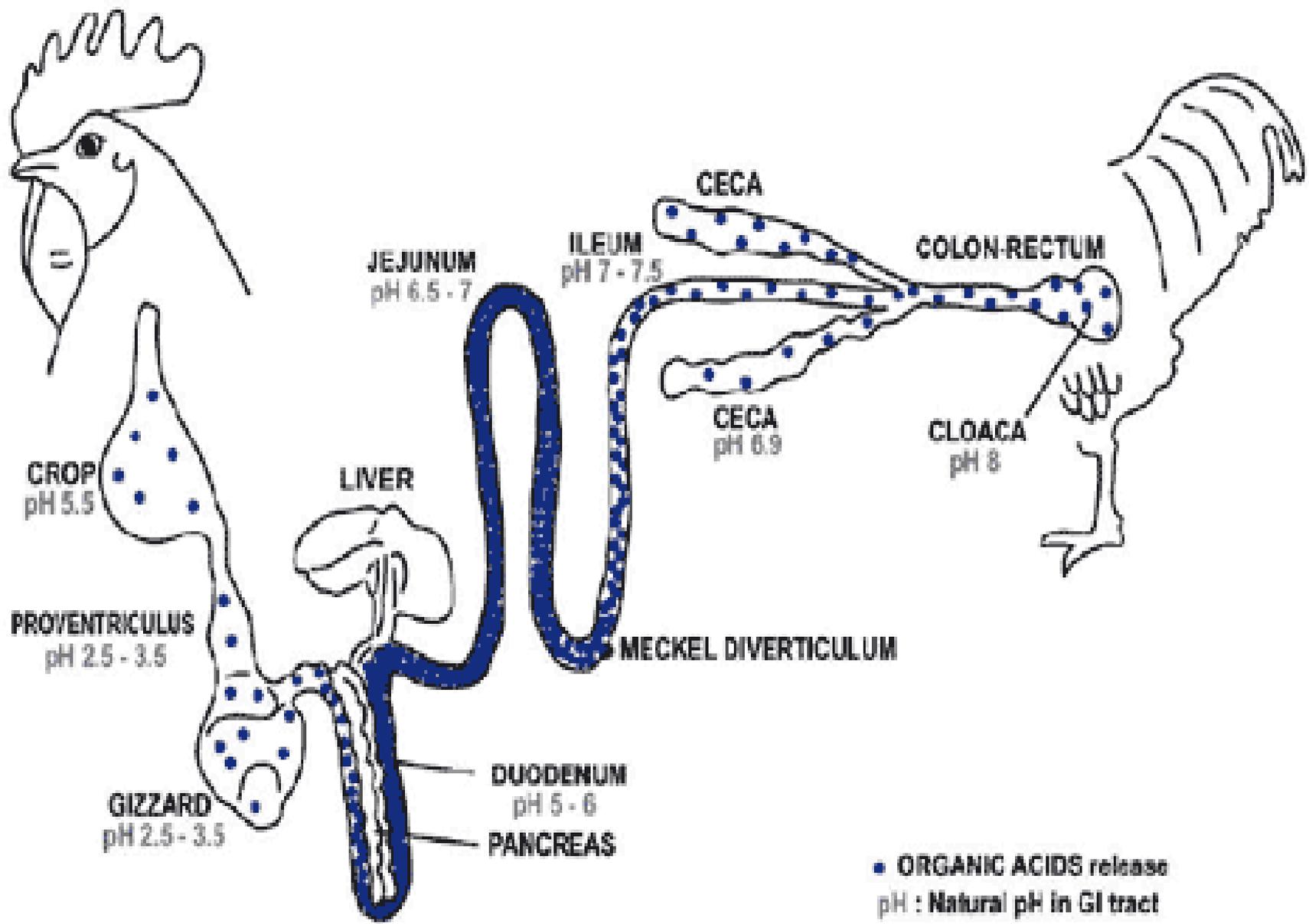
Строение и жизнедеятельность



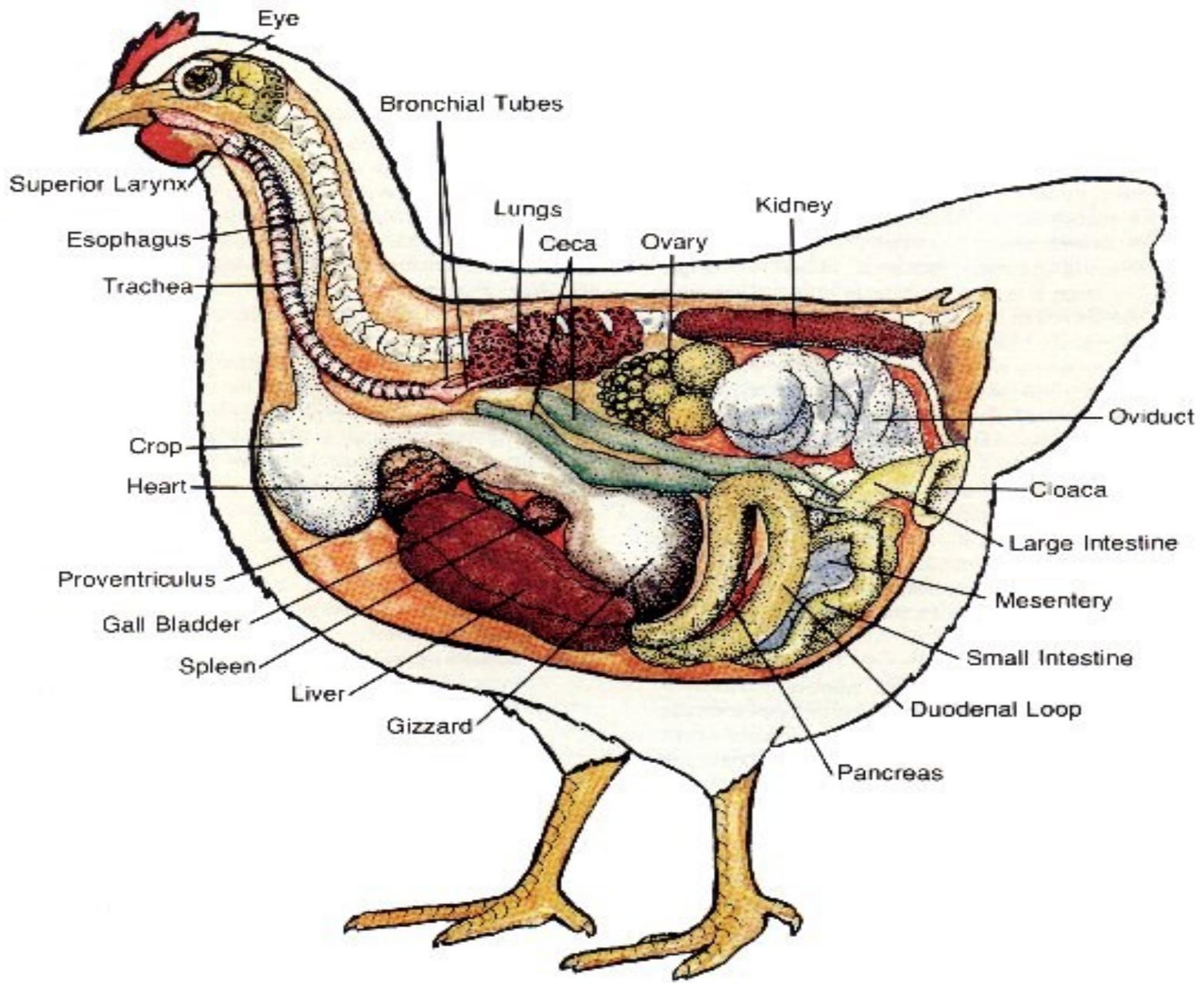
У голубя имеется зоб, в котором не только происходит набухание зерен, но в период выкармливания птенцов образуется «птичье молоко» — белая питательная творожистая масса для выкармливания птенцов.

Из зоба набухшие зерна по пищеводу отправляются в желудок, в его первый, **железистый отдел**, где на пищу воздействуют ферменты.

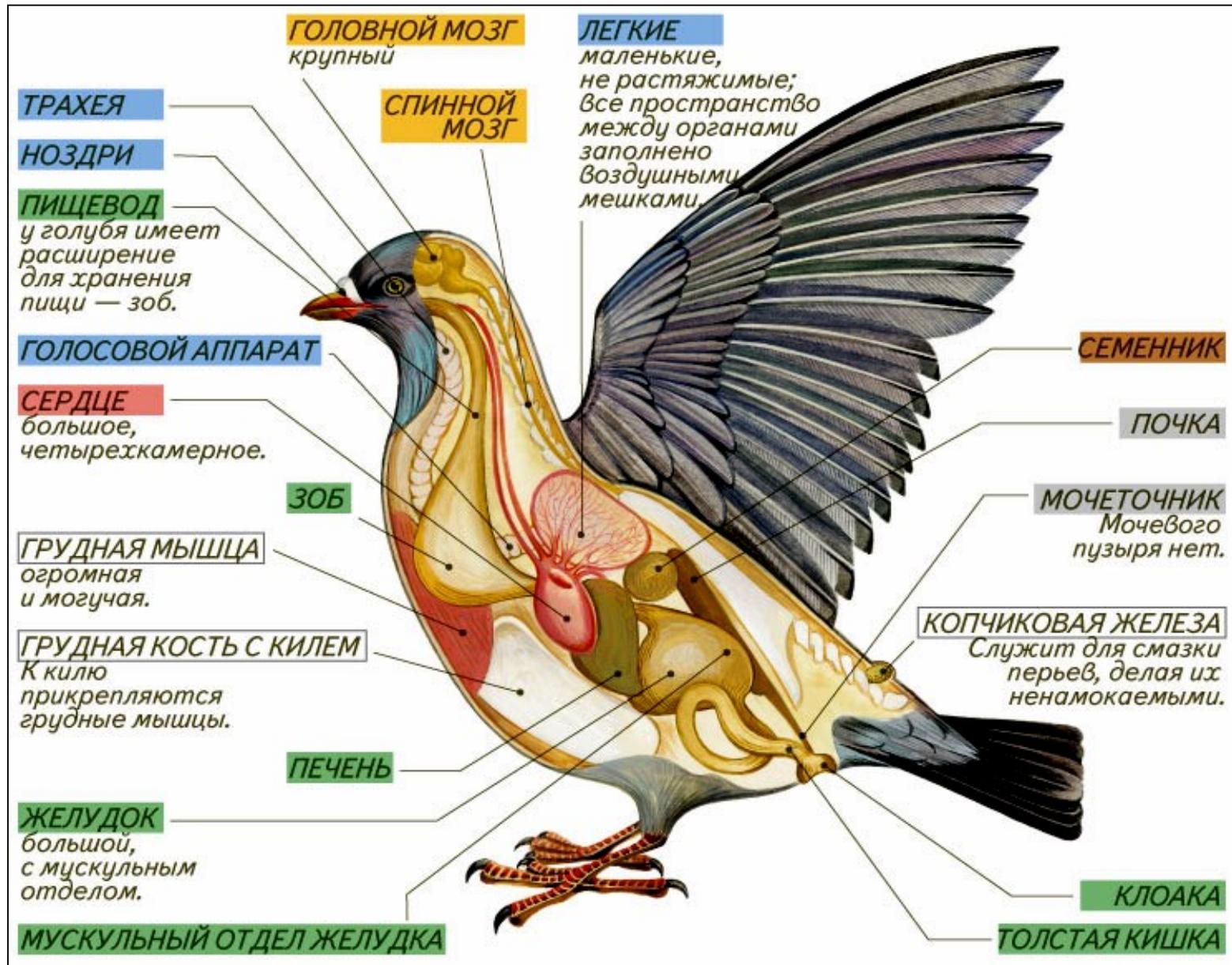
В **мускульном отделе** происходит перетирание пищи с помощью роговых стенок желудка. Кроме того, зерноядные птицы заглатывают камешки, которые помогают перетиранию пищи. Из желудка пищевая масса поступает в двенадцатиперстную кишку, где на нее воздействуют ферменты поджелудочной железы и желчь печени.



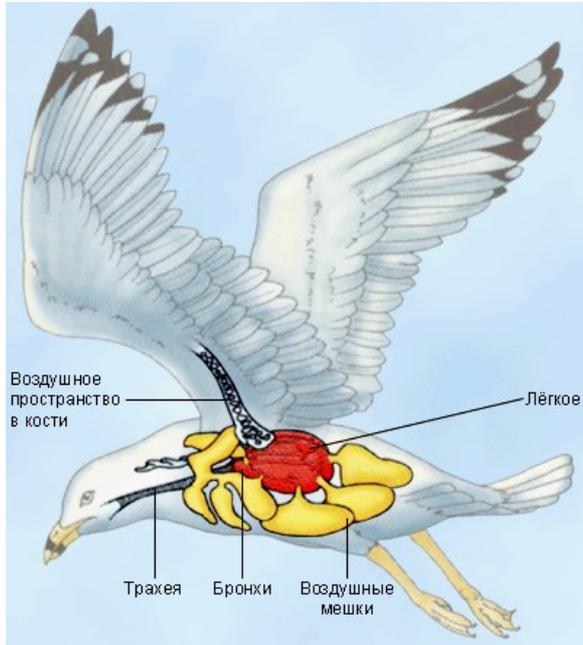
Adapted and redrawn from Riis & Jokobsen, 1969 Hill, 1971, Simon & Versteeg, 1989 and Herpol and Van Grembergen, 1967



Строение и жизнедеятельность



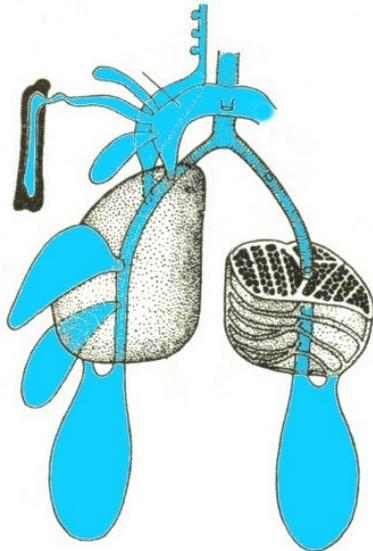
Строение и жизнедеятельность



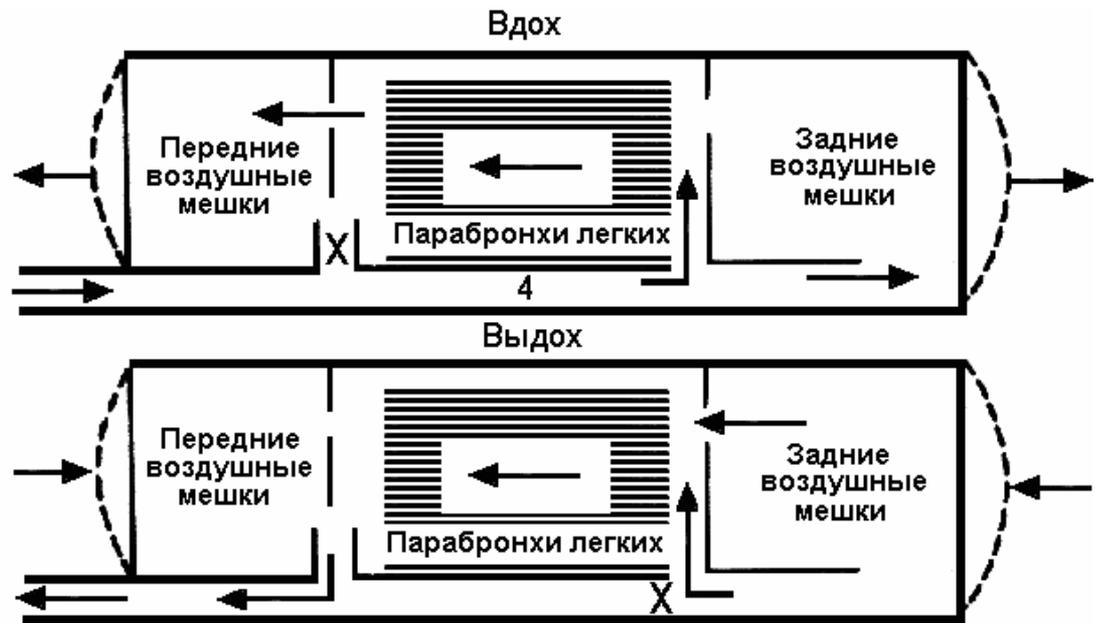
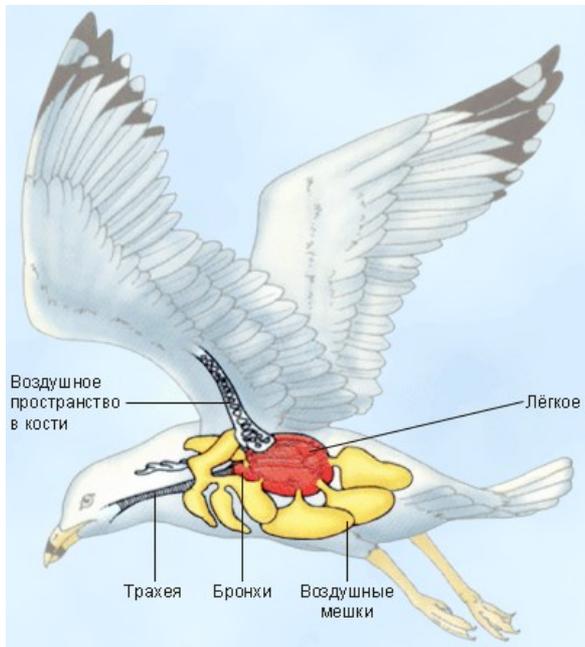
Дыхательная система. Длинная трахея начинается гортанной щелью, в месте разделения трахеи на два бронха находится расширение — нижняя гортань, в которой находятся голосовые перепонки.

Веточки бронхов соединяются многочисленными тонкими каналами, от которых отходят множество выступов — бронхиолей, оплетенных капиллярами, альвеолы у птиц отсутствуют.

Часть бронхов проходит сквозь легкие и образует огромные тонкостенные воздушные мешки. Различают передние и задние воздушные мешки. Газообмен в воздушных мешках не происходит, они выполняют функцию «воздушного насоса», прокачивают воздух через легкие.

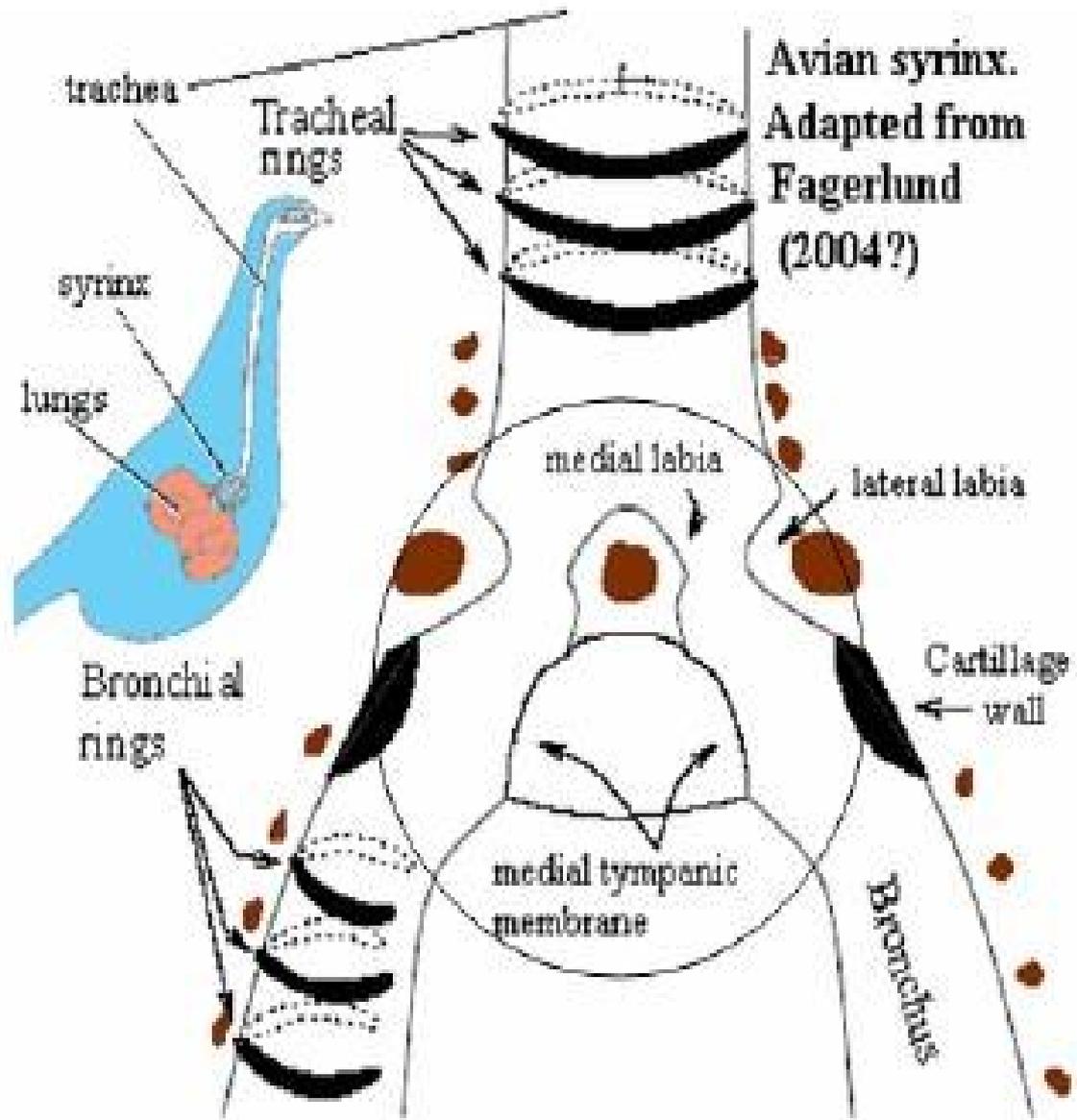


Строение и жизнедеятельность

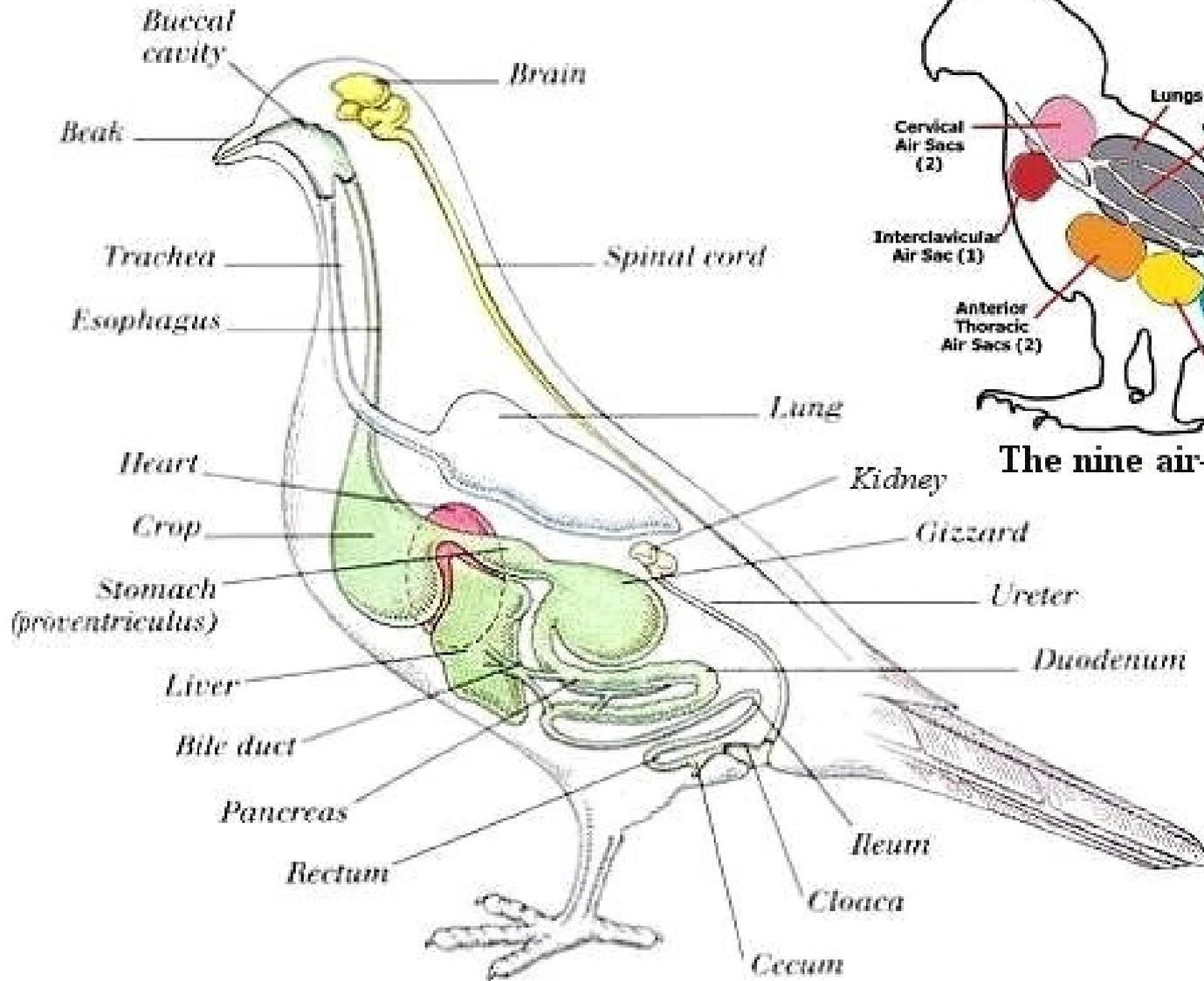


Сами легкие у птиц небольшие и слаборастяжимы. В отличие от мешковидных легких земноводных и ячеистых легких пресмыкающихся, легкие птиц губчатые и, самое главное, приспособлены для **однаправленного** тока воздуха при вдохе и выдохе.

При **вдохе** грудина опускается, вдыхаемый воздух проходит в задние воздушные мешки, оттуда через легкие, в которых происходит газообмен, в передние воздушные мешки.



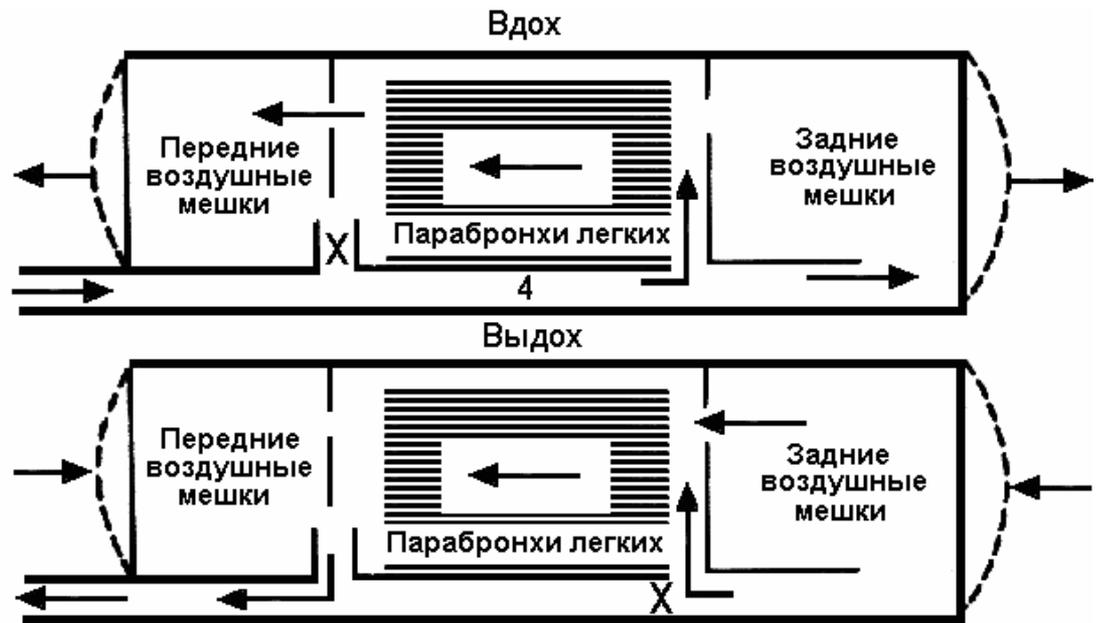
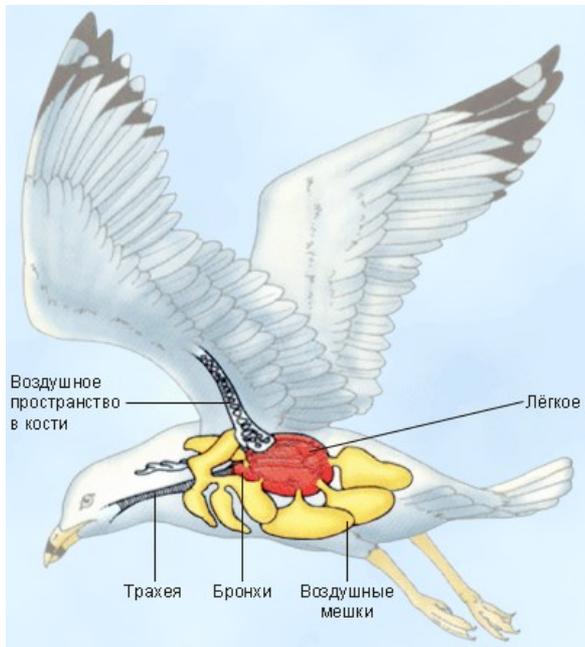
Avian syrinx.
Adapted from
Fagerlund
(2004?)



The nine air-sacs in bird

INTERNAL ANATOMY OF A BIRD

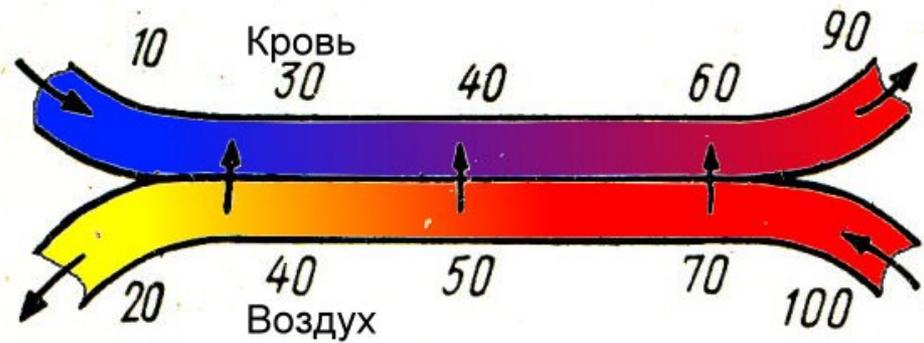
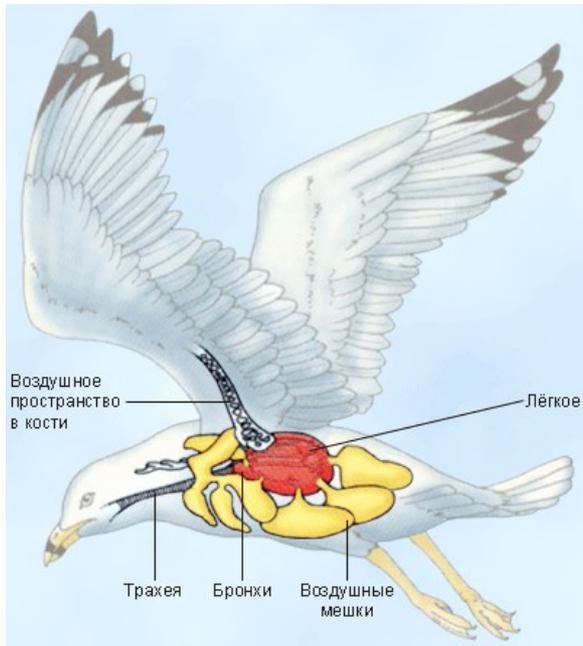
Строение и жизнедеятельность



При выдохе воздух выходит из передних воздушных мешков наружу, из задних — проходит через легкие и выводится из организма. Таким образом осуществляется непрерывный однонаправленный поток воздуха через легкие и при вдохе, и при выдохе. Это явление газообмена при вдохе и выдохе получило название *двойного дыхания*.

Кроме однонаправленности движения воздуха, насыщение крови кислородом обеспечивается противоточным движением крови по отношению к движению воздуха.

Строение и жизнедеятельность

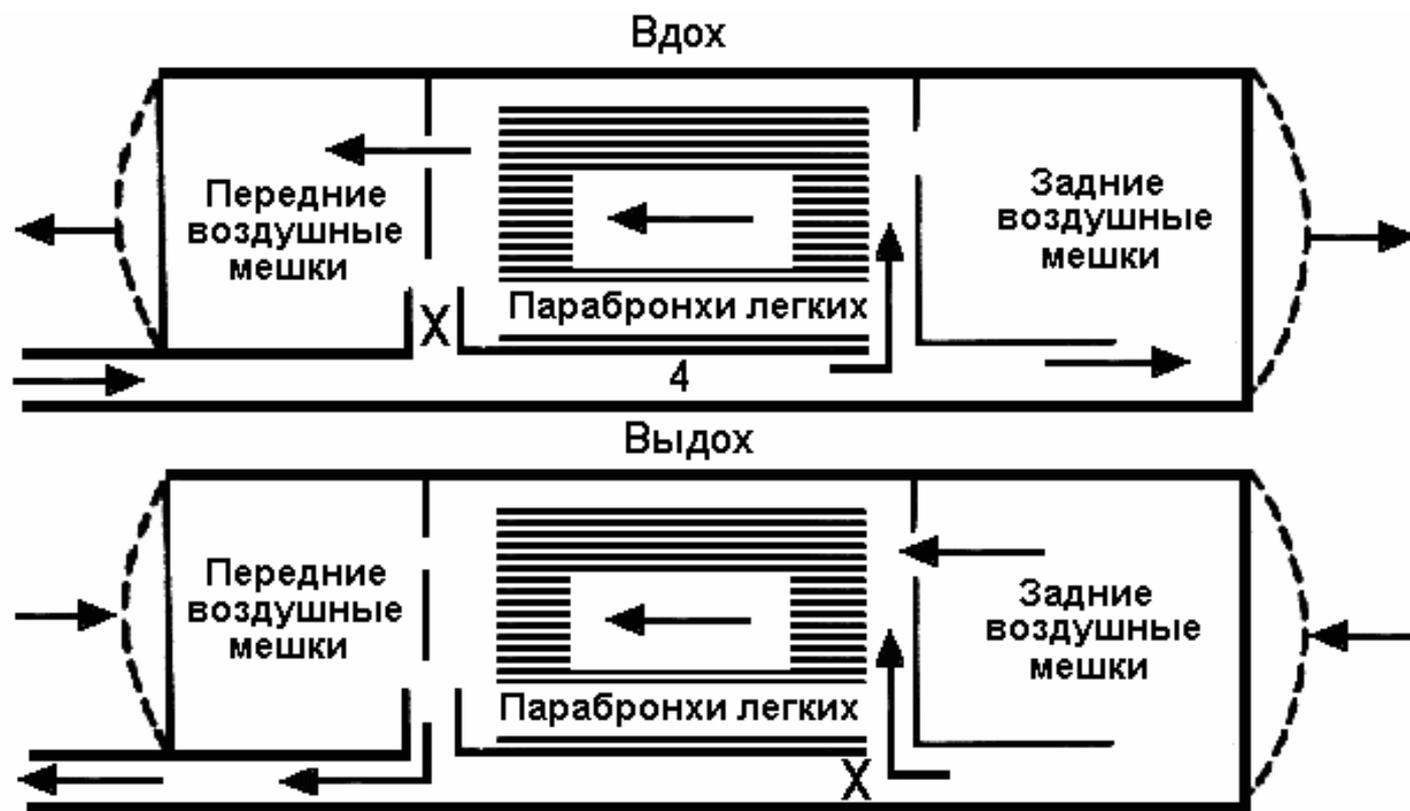


Другая важная функция воздушных мешков — предохранение организма от перегревания: воздух охлаждает внутренние органы и мускулатуру (теплопродукция в полете в 8 раз больше, чем при покое).

Воздушные мешки уменьшают плотность тела, некоторые воздушные мешки даже вырастают в полости трубчатых костей. **Общий объем воздушных мешков в 10 раз превышает объем легких.**

Частота дыхательных движений у голубя в покое в среднем 26, в полете — 400, у птиц величиной с голубя и выше происходит синхронизация дыхательных движений со взмахами крыльев.

Поясните движение воздуха при вдохе и выдохе:



Строение и жизнедеятельность



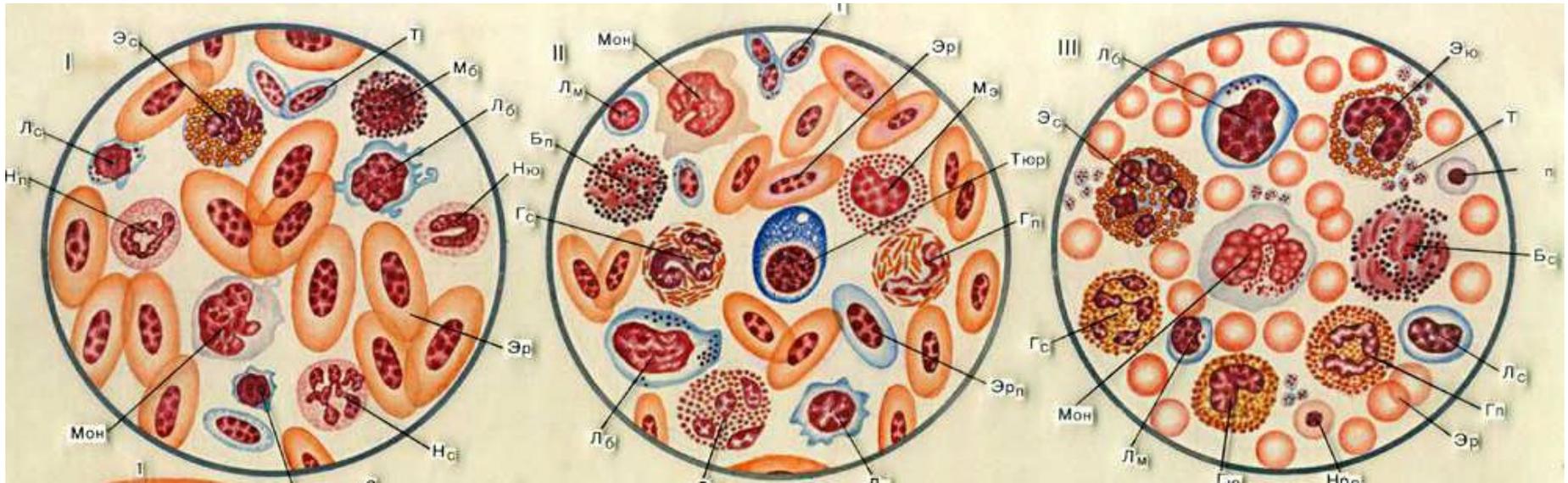
Кровеносная система. Сердце четырехкамерное, перегородка делит сердце на две части — правую и левую. Каждая часть сердца состоит из предсердия и желудочка.

Малый круг кровообращения. При сокращении правого желудочка венозная кровь поступает по легочным артериям в легкие, где происходит газообмен, и артериальная кровь по легочным венам возвращается в левое предсердие.

Большой круг. Из левого желудочка кровь выходит через **правую дугу аорты**. От нее отделяются сонные артерии, несущие кровь к голове, подключичные — к верхним конечностям. Правая дуга аорты переходит в спинную аорту, обеспечивая кровью внутренние органы. Затем венозная кровь собирается в полые вены и поступает в правое предсердие.

В отличие от кровеносной системы пресмыкающихся, у птиц кровь из сердца к органам по большому кругу течет не по двум артериям (левая и правая дуги аорты), а только по правой. У эмбрионов птиц закладываются обе дуги аорты, но впоследствии левая дуга аорты редуцируется.

Строение и жизнедеятельность



Кровь лягушки

Кровь курицы

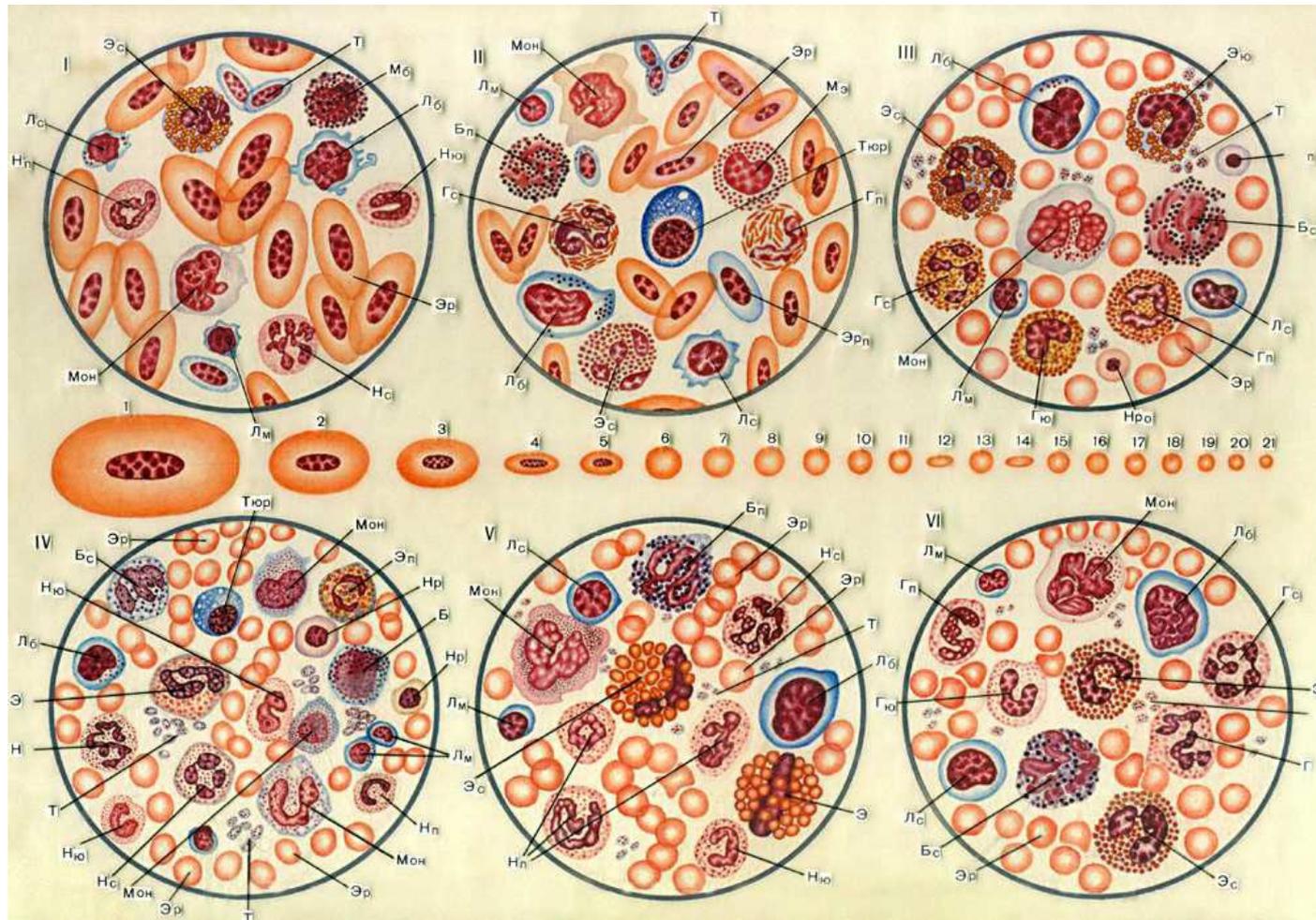
Кровь кролика

Кровь лягушки, курицы и кролика. В чем разница между эритроцитами птиц и млекопитающих?

Эритроциты птиц крупнее, двояковыпуклые и имеют ядра. У млекопитающих – мелкие, двояковогнутые и без ядер. Кислородная емкость крови птиц в 2 раза выше, чем у рептилий.

Средняя температура тела у птиц около 42 градусов.

Строение и жизнедеятельность



I - лягушка; II - курица; III - кролик; IV - человек; V - лошадь; VI - крупный рогатый скот.

1 - протей; 2 - тритон; 3 - лягушка; 4 - голубь; 5 - курица; 6 - слон; 7 - морская свинка; 8 - собака; 9 - крыса; 10 - кролик; 11 - кошка; 12 - лама; 13 - мышь; 14 - верблюд; 15 - лошадь; 16 - свинья; 17 - осёл; 18 - корова; 19 - овца; 20 - коза; 21 - кабарга.

Дайте ответы на поставленные вопросы:



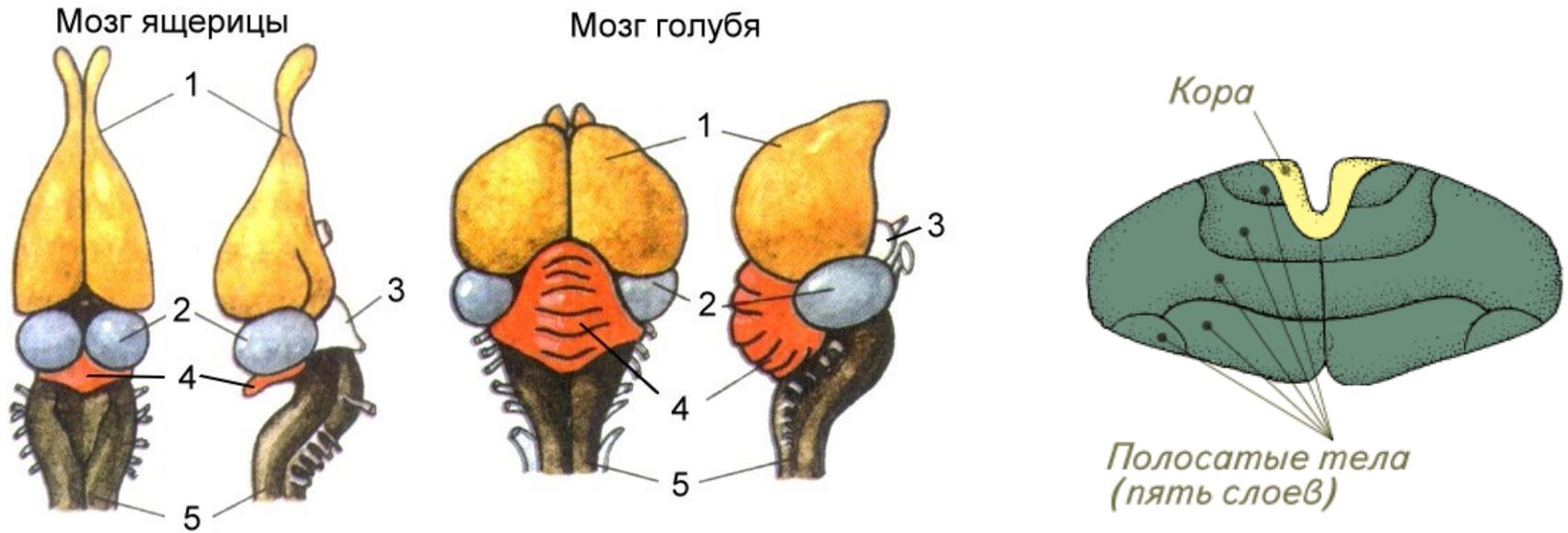
Отделы сердца и сосуды малого круга кровообращения?

Правый желудочек, легочная артерия, легочные капилляры, легочные вены, левое предсердие.

Отделы сердца и сосуды большого круга кровообращения?

Левый желудочек, правая дуга аорты, капилляры органов, полые вены, правое предсердие.

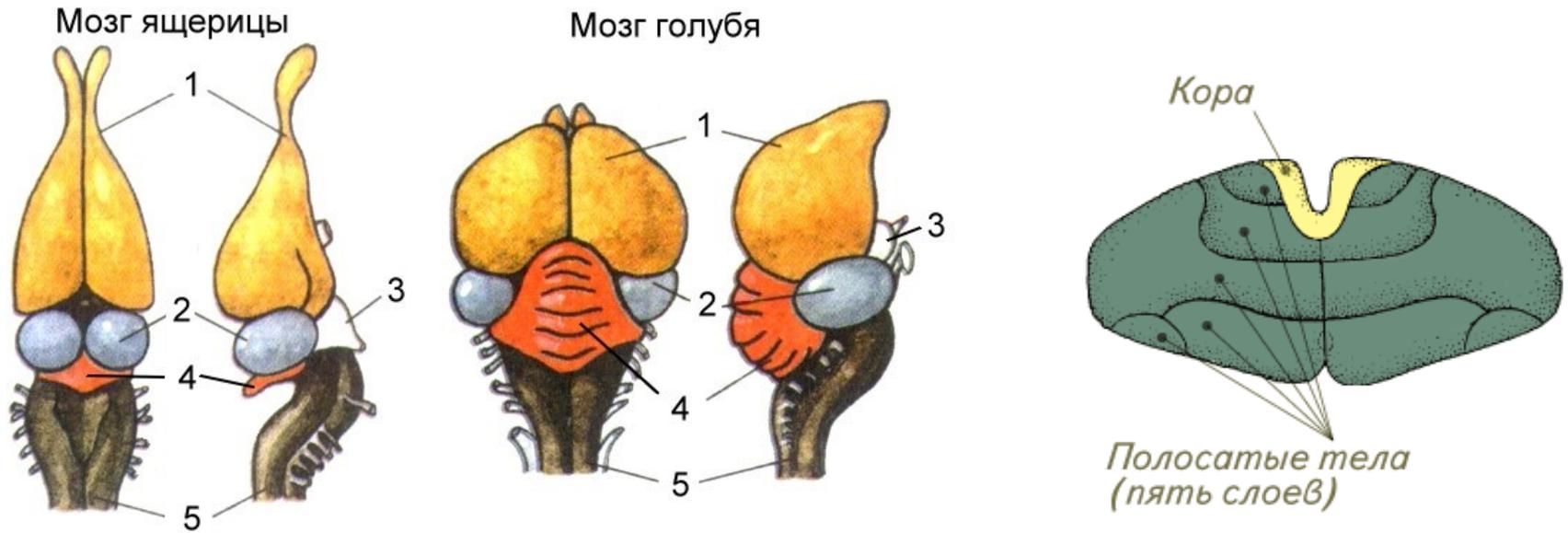
Строение и жизнедеятельность



Нервная система. В головном мозге увеличиваются большие полушария, но они, как и у пресмыкающихся, представлены, преимущественно, полосатыми телами — разрастаниями дна переднего мозга.

Крыша полушарий развита слабо, имеет гладкую поверхность. Обонятельные доли развиты слабо и примыкают к большим полушариям спереди. Промежточного мозг прикрыт большими полушариями. В среднем мозге очень сильное развитие получили зрительные бугры, что связано с первостепенным значением зрения в жизни птиц.

Строение и жизнедеятельность

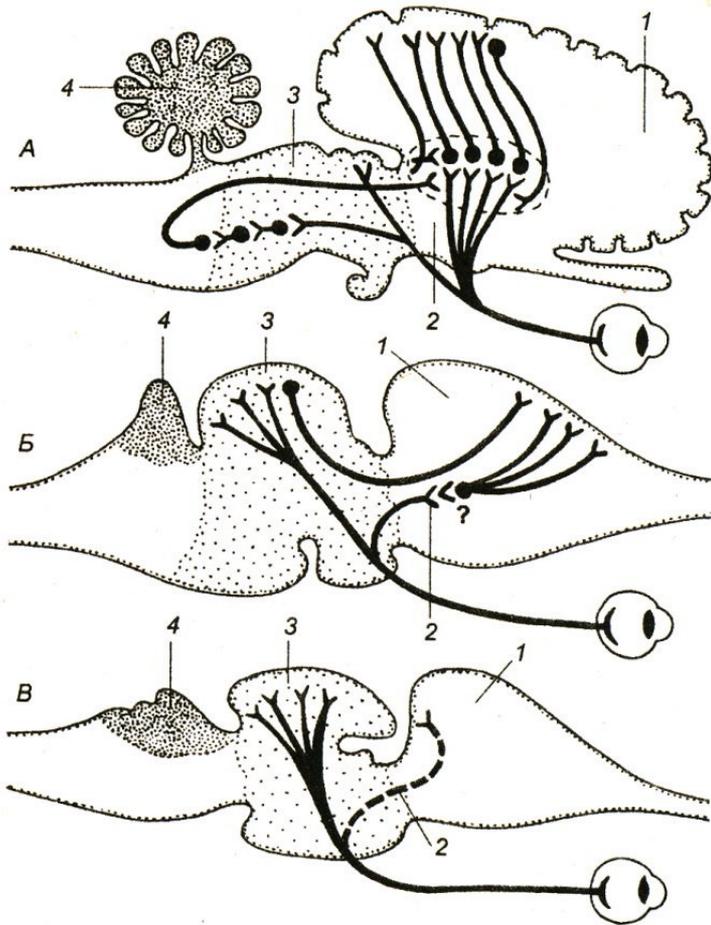


Мозжечок очень большой, его развитие связано с полетом, требующим быстрой и точной координации движений. От головного мозга отходит 12 пар черепно-мозговых нервов. От спинного мозга отходят спинномозговые нервы, входящие в состав периферической нервной системы.

Птицы имеют очень крупные глазные яблоки. Аккомодация осуществляется несколькими способами: во-первых, за счет изменения кривизны хрусталика, во-вторых, за счет передвижения хрусталика относительно оптической оси, в-третьих, меняется и кривизна роговицы.

Строение и жизнедеятельность

В сетчатке находятся зрительные рецепторы: *палочки* и *колбочки*. У сов преобладают палочки, у кур — колбочки. Для возбуждения последних нужна большая сила света, поэтому куры в темноте очень плохо видят.

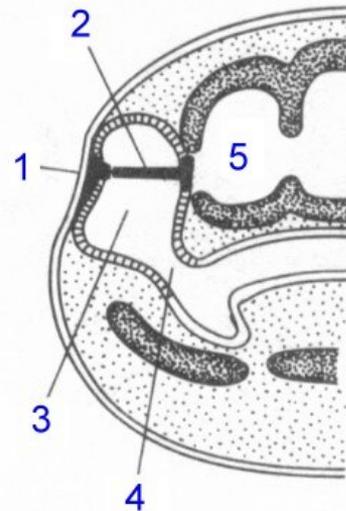


Основные типы организации зрительной системы у позвоночных

А — млекопитающие; Б — рептилии, птицы; В — рыбы, амфибии: 1 — передний мозг, 2 — промежуточный мозг, 3 — средний мозг, 4 — мозжечок.



Строение и жизнедеятельность



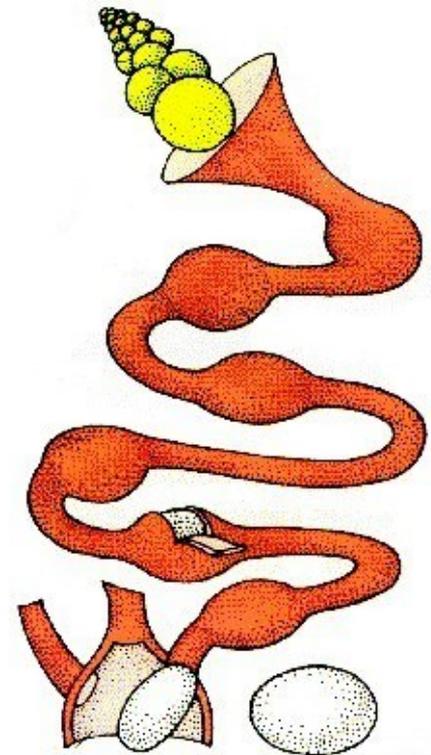
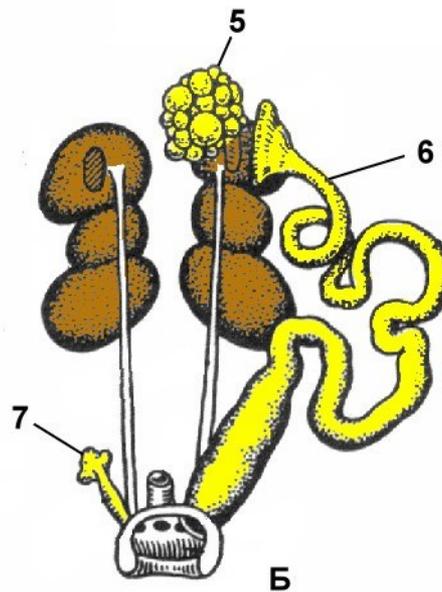
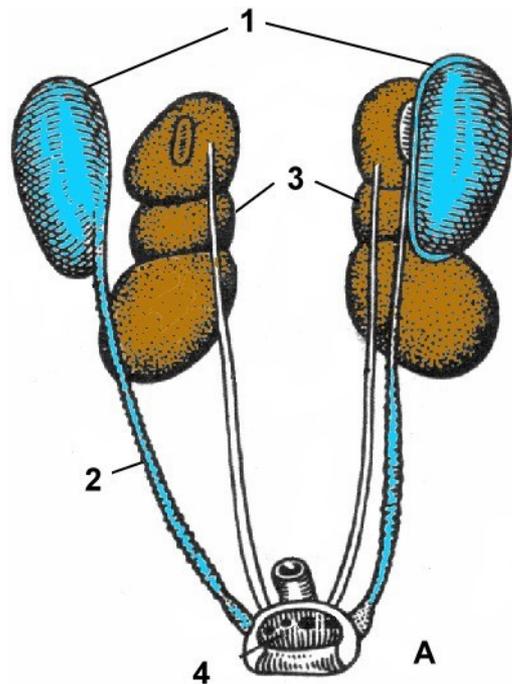
- 1 - барабанная перепонка
- 2 - стремечко
- 3 - среднее ухо
- 4 - евстахиева труба
- 5 - слуховая капсула черепа

Орган слуха, как и орган зрения, имеет в жизни птиц большое значение. Вокруг слухового отверстия у ряда видов образуется складка кожи, барабанная перепонка имеет большие размеры.

Оперение по краям слухового прохода не только прикрывает слуховое отверстие, но и, при изменении положения головы, играет роль рупора, направляющего звуковые волны в слуховое отверстие.

В полости среднего уха — единственная слуховая косточка (стремечко), имеется евстахиева труба. Обоняние у большинства птиц развито слабо.

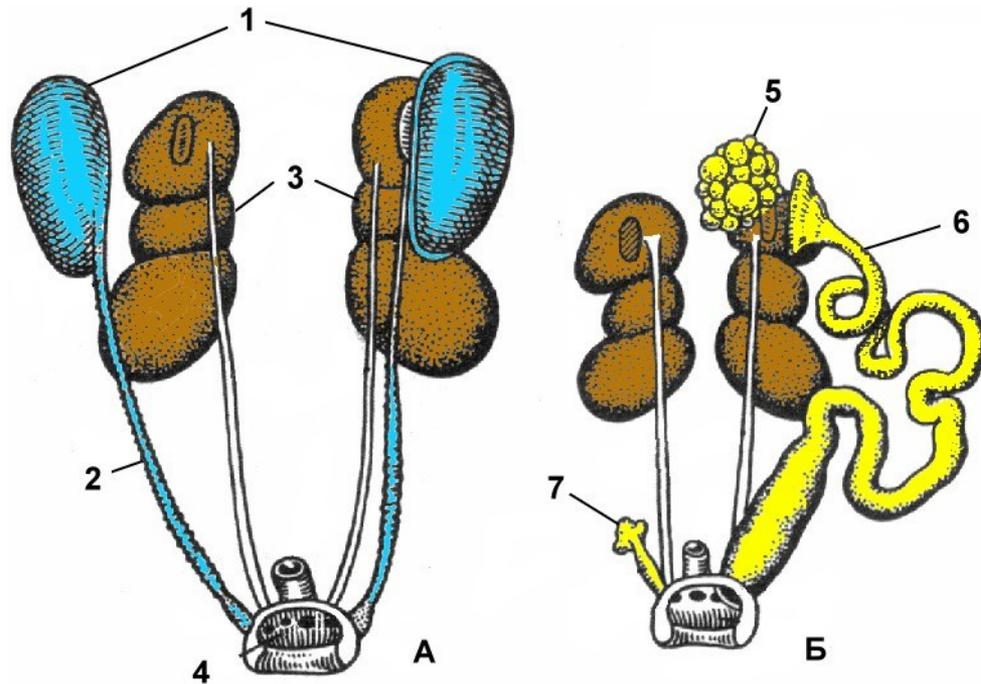
Строение и жизнедеятельность



Выделительная система. Почки у птиц тазовые, от почек отходят мочеточники, открывающиеся в клоаку. Мочевого пузыря нет, это тоже одно из приспособлений к облегчению массы тела при полете.

Продукт выделения — **мочевая кислота** (до 80% всего азота мочи), которая в виде кристаллов выпадает в раствор, образуя белую кашицеобразную массу.

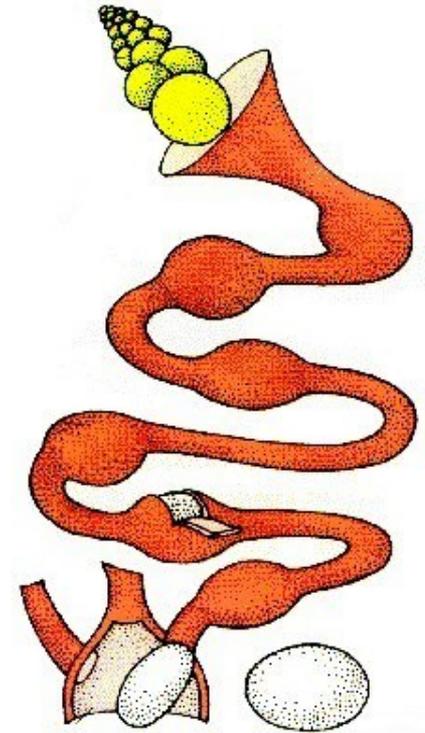
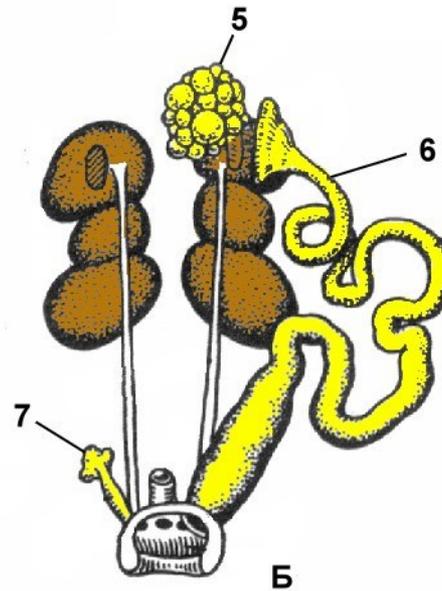
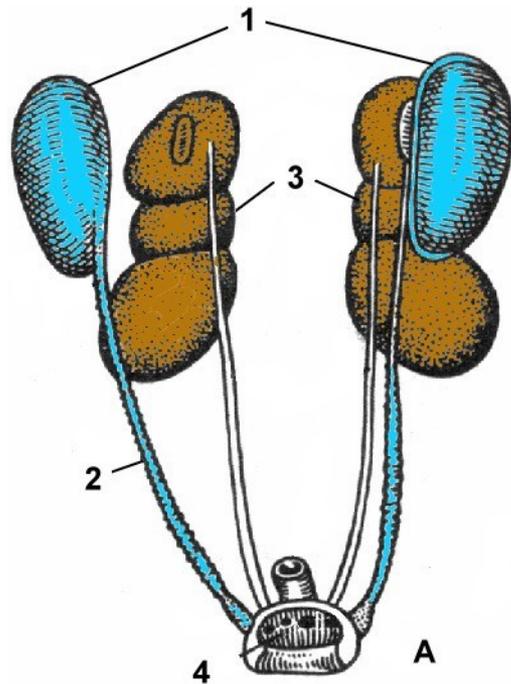
Строение и жизнедеятельность



Органы размножения. У самца в брюшной полости рядом с почками находятся бобовидные семенники; сперматозоиды по семяпроводам (**вольфовым каналам**) попадают в семенные пузырьки, служащие резервуаром для семени, затем в клоаку.

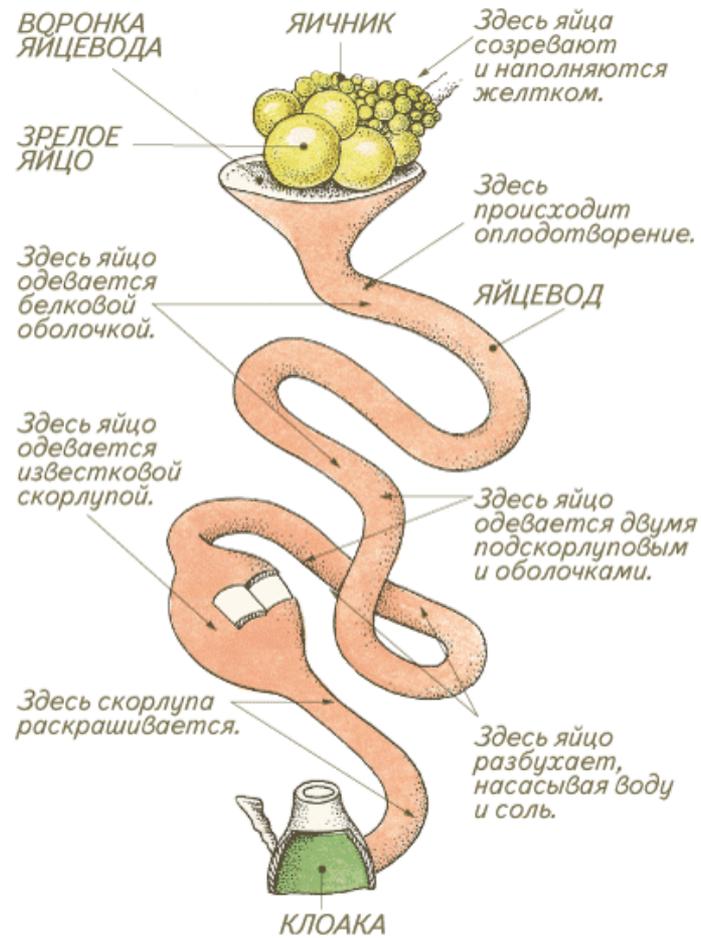
Копулятивные органы имеются только у немногих видов (гусеобразных, страусов), у остальных введение сперматозоидов осуществляется при прижимании клоаки самца к клоаке самки.

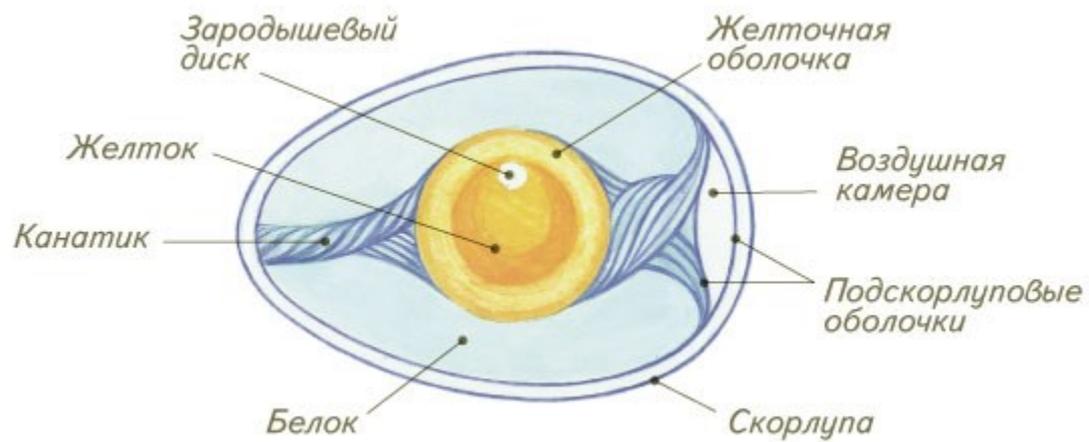
Строение и жизнедеятельность



У самок формируется только один, левый яичник (**мюллеров канал**). Редукция второго яичника, вероятно, связана с тем, что птицы откладывают крупные яйца, формирование которых одновременно в двух яичниках и яйцеводах затруднительно.

Воронка яйцевода находится около яичника, противоположный отдел яйцевода (маточный) открывается в клоаку.





Название отдела яйцевода		Время	Процесс	Длина отдела
Воронка	Собственно воронка	20-30 минут	Оплодотворение	4-7 см
	Шейка воронки		Откладывается первый слой белка	
Белковый отдел		3 часа	Формируется белок	30—50 см
Перешеек		1 час	Подскорлупная оболочка В белок через поры подскорлупной оболочки проникает жидкий секрет и масса белка увеличивается	8 см
Матка		18-20 часов	В белок через поры скорлупы и подскорлупной оболочки проникает жидкий секрет= масса белка увеличивается Образуется скорлупа и	10-12 см
Влагалище		не задерживает ся	надскорлупная пленка	7-12 см

Строение и жизнедеятельность



Яйцеклетка покрывается яйцевыми оболочками: белковой оболочкой, в следующем отделе — двумя подскорлуповыми пергаментообразными оболочками, в маточном отделе образуется известковая скорлупа, пигменты, тонкая надскорлуповая оболочка, сохраняющая яйцо от проникновения бактерий.

Халазы (канатики) удерживают желток в подвешенном состоянии в центре белка.

Строение и жизнедеятельность



Славка



Просянка



Иволга



Чекан



Соловей



Гроч



Ястреб-перепелятник



Ворон

Весь период прохождения яйца по яйцеводу у курицы составляет около суток. У птиц, гнездящихся открыто, скорлупа имеет **покровительственную** окраску.

Скорлупа пронизана микроскопическими порами, обеспечивающими газообмен развивающегося эмбриона. В курином яйце более 7 тысяч пор, больше их на тупом конце. Скорлупа является источником солей, необходимых для формирования скелета птенца.

Строение и жизнедеятельность



В отличие от яиц пресмыкающихся, поглощения воды из окружающей среды не происходит, вся вода, необходимая для развития эмбриона, содержится в белке и желтке. Дополнительным источником воды является метаболическая вода, образованная при окислении питательных веществ.

У многих видов птицы не образуют пар, и спаривание самцов происходит со многими самками; к **полигамам** относятся глухари, тетерева. Половой диморфизм у полигамов виден особенно отчетливо.

Но большинство видов относятся к **моногамам**, некоторые образуют пары только на период откладки яиц (утки), некоторые — на несколько лет (орлы, лебеди).

Строение и жизнедеятельность



Насиживание продолжается у кур около 21 суток. Птенцов птиц можно разделить на две группы: **выводковые** и **птенцовые**.

К **выводковым** относятся птенцы отряда курообразные, которые появляются на свет опушенными, зрячими, с открытыми слуховыми проходами.

Птенцы **у птенцовых птиц** вылупляются голыми, слепыми, с закрытыми слуховыми проходами и нуждаются в регулярном обогреве и кормлении (отряд Воробьинообразные).

Многообразие

Многообразие. Современных птиц подразделяют на 3 надотряда: Пингвины, Страусовые (Бескилевые) и Типичные птицы (Килегрудые).

Надотряд Килегрудые. К этой группе относится большинство птиц, у них хорошо развиты крылья и, следовательно, киль грудины как место прикрепления мышц, приводящих их в движение.

Отряд Курообразные объединяет выводковых птиц, которые кормятся преимущественно на земле, хорошо бегают, летают плохо. Большинство ведут оседлый образ жизни. Большинство — полигамы, самцы обычно ярко окрашены, самки, которым приходится заботиться о потомстве, имеют покровительственную окраску. К этому отряду относятся глухари, тетерева, рябчики, фазаны.

Фазан



Многообразие



Отряд Воробьинообразные
объединяет больше половины всех
видов птиц.

Большинство имеет небольшие
размеры, самые крупные относятся к
врановым (сорока, грач, ворон).

Синицы, мухоловки, иволги,
поползни, пищухи, трясогузки
приносят огромную пользу, питаются
насекомыми и контролируя их
численность.

Даже зерноядные виды (воробьи)
выкармливают птенцов насекомыми,
да и сами собирают огромное
количество семян сорных растений.

Многообразие



Ястреб-тетеревятник



Коршун



Сокол

Птицы из отряда *Дневные хищники* имеют острый изогнутый клюв и крючковатые когти. У них отличное зрение и все они хорошие летуны.

Некоторые очень быстро летают и охотятся в основном в воздухе, другие высматривают свою добычу на земле. Большинство питается мелкими грызунами, регулируя их численность. К этому отряду относятся орлы, ястребы, коршуны, соколы.

Многообразие



В **отряд СOVOобразные** входят ночные птицы, имеющие большие глаза, обращенные вперед. **Палочки** в сетчатке глаз обеспечивают им хорошее видение даже в темноте. Кроме того, у них прекрасный слух, голова может поворачиваться на 270 градусов.



Полет бесшумен, так как кончики контурных перьев мягкие. Сова, филины, сычи, сплюшки относятся к этому отряду. Питаются, в основном, грызунами, крупные виды могут охотиться на зайцев, ежей, птиц и других мелких животных. **Погадки?**

Непереваренные кости, шерсть, перья, хитин насекомых и пр., отрыгиваемые хищными птицами, совами, чайками, врановыми и др. птицами в виде округлых комков.

Многообразие

Отряд Гусеобразные. Выводковые околоводные животные, хорошо плавают, некоторые ныряют. Ноги отнесены назад, имеют плавательную перепонку на пальцах, копчиковая железа хорошо развита. Клюв плоский, с рядами поперечных роговых пластинок, помогающих процеживать воду.

Пища — растения и беспозвоночные животные, добываемые в воде. К этому отряду относятся утки, гуси лебеди. Все виды лебедей находятся под охраной закона.



Многообразие

Отряд Дятлообразные. Долотообразный клюв, жесткий хвост, которым дятел упирается в ствол, короткие ноги с острыми когтями позволяют этим птицам добывать как взрослых насекомых, так и их личинок, живущих под корой.

Все виды дятлов весьма полезны для леса, они и уничтожают насекомых, и обеспечивают жилищем других птиц, живущих в дуплах.

Осенью переходят на питание семенами хвойных деревьев, рядом с кузницей дятла всегда много разбитых шишек. Самый крупный дятел — желна, часто встречаются большой и малый пестрые дятлы.

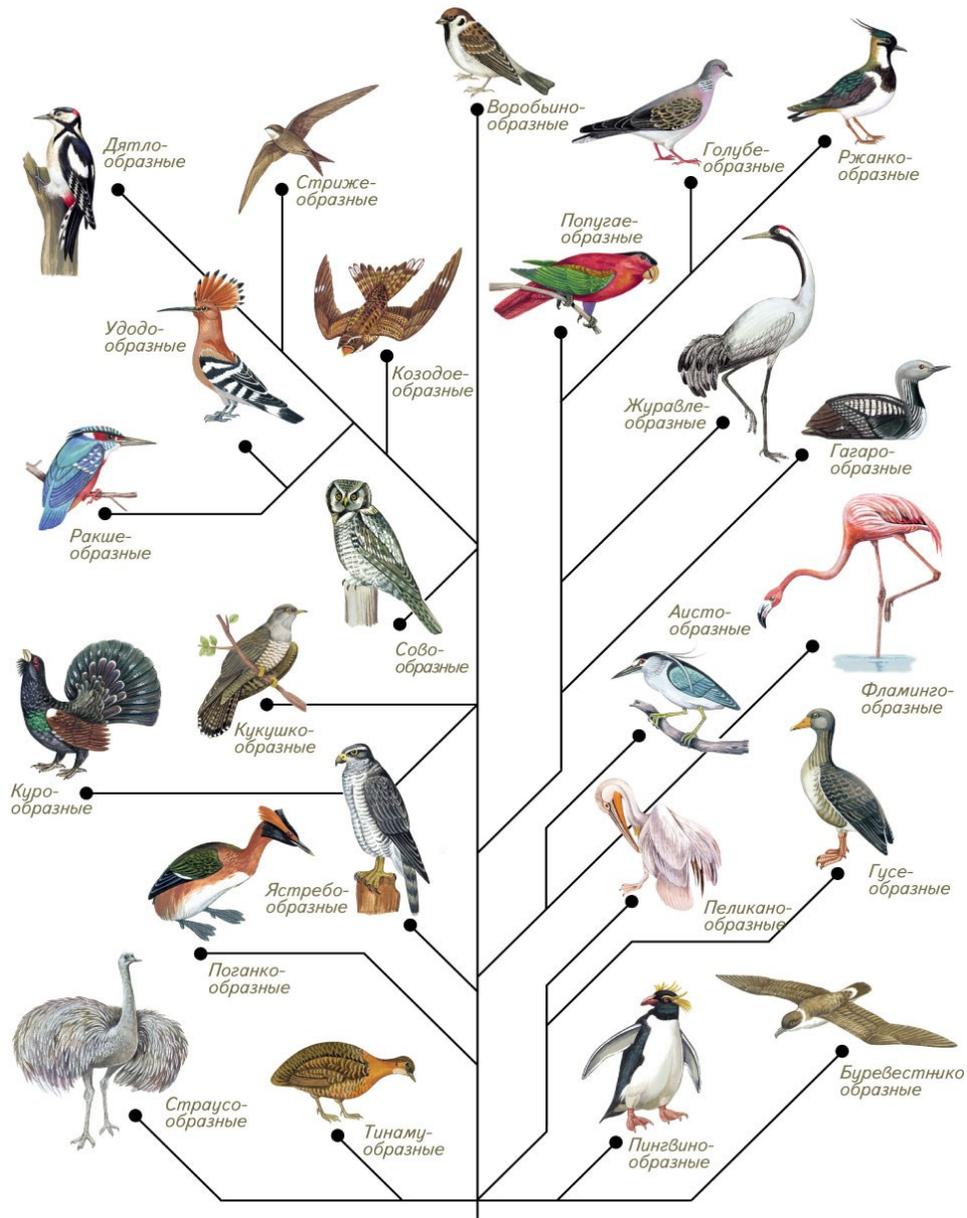


Многообразие

На открытых пространствах, на болотах и степях обитают крупные птицы из **отряда Журавлеобразных**. Длинные ноги, длинная шея, длинный клюв. Питаются мелкими животными и растительной пищей, гнездятся в глухих местах на земле, птенцы выводковые. Все журавли относятся к перелетным птицам.

Типичный представитель степных районов юга — журавль-красавка. Многие виды стали редкими и занесены в **Красные книги**. К этому же отряду относится и дрофа (дудак), масса которой достигает 16 кг. Обитает в сухом климате, поэтому копчиковая железа не развита. Во время дождя ее оперение намокает, она теряет способность к полету. Редкий, охраняемый вид.





1. Лесные птицы:

- 1.1) наиболее специализированная группа **древеснолазающие птицы** – они добывают корм на деревьях и кустах. Гнезда устраивают в дуплах. Лапы у представителей этой группы сильные с загнутыми когтями (у многих представителей например дятлов и поползней два пальца направлены назад и два вперед – поползни и дятлы) У дятлов рулевые перья жесткие и упругие, при лазании служат опорой. Попугаи при лазании в кронах деревьев используют клюв, которым хватаются за ветки. По характеру питания представители этой группы подразделяются на: насекомоядных, плодосемяноядных, нектароядных, хищных и полифагов.

- **1.2) Менее обширная группа лесных птиц, живущих в кронах деревьев и в зарослях крупных кустарников, которые гнездятся на деревьях, а охотятся в воздухе.** Таковы, например, мухоловки, подстерегающие летающих насекомых, сидя на ветвях. При приближении насекомого птичка быстро взлетает и, очень ловко, управляя полетом, выполняет в воздухе весьма сложные фигуры, стараясь поймать добычу. Поймав насекомое, она садится на ветку и караулит новую добычу. Ястребы также подкарауливают добычу (обычно птиц), сидя в кроне дерева или куста, и ловят ее в воздухе, внезапно вылетая из засады. Успех охоты и в этом случае больше зависит от верткости полета, чем от его быстроты. Благородные соколы бьют добычу в воздухе.

- **1.3)** Есть группа лесных птиц, которые **живут в лесу или в кустарниках, корм добывают как на деревьях, так и на земле, но гнездятся и ночуют только на земле.** Примером могут служить наши *рябчики, тетерева, глухари*. Летом они кормятся ягодами, насекомыми, а зимой добывают пищу почти исключительно на деревьях. Глухари кормятся зимой хвоей, рябчики — семенами ольхи, березы и их почками, тетерева — почками березы. К зиме у этих птиц по краям пальцев отрастают бахромки из жестких роговых чешуек, позволяющих удерживаться на скользких, иногда обледенелых ветвях.

2. Болотно-луговые птицы. Эта экологическая группа птиц менее многочисленна и разнообразна, чем лесные птицы. Их общей особенностью является привязанность к безлесным участкам с влажной почвой, в той или иной мере заболоченным или к мелководным побережьям водоемов. Корм птицы добывают с поверхности земли, со дна на мелководьях или извлекают из влажного грунта. В связи с указанными биологическими особенностями птицы этой группы имеют длинные ноги с голыми плюсной, пальцы ног тонкие, длинные, лишенные плавательной перепонки. Образуют несколько экологических подгрупп.

- **2.1) Подгруппа голенастых птиц** включает крупных и средней величины хорошо летающих представителей с длинными ногами: *цапель, журавлей, аистов*, населяющих заболоченные луга, моховые болота, тростниковые заросли. Гнездятся на деревьях, заломах тростника, на земле. Кормятся, склевывая мелких животных с поверхности почвы или извлекая из воды, Иногда раскапывают землю клювом. Клюв у них длинный, жесткий, пинцетообразный. Птицы эти заметны на большом расстоянии и от опасности спасаются, заблаговременно улетаю.

- **2.2) Подгруппа лазающих болотных птиц** включает виды средних и мелких размеров, населяющих густые травянистые заросли на болотах или на сырых лугах. Сюда относятся *коростель*, *погоныш*, *султанская курица*. В отличие от предыдущей подгруппы они ведут скрытый образ жизни, искусно бегая среди густой травы и по ее заломам. Ноги у них короче, а чрезвычайно длинные и гибкие пальцы, позволяющие быстро лазать по заломам околоводных растений, беспорядочным нагромождениям крупных травянистых растений. Летают эти птицы плохо и от преследования чаще спасаются, прячась в траве. Кормятся, склевывая пищу с поверхности земли и с растений. Клюв у них сравнительно короткий. К указанным птицам близки болотные кулики: *бекас*, *дупель*, *гаршнеп*, но клюв у них длинный, мягкий, так как кормятся они, извлекая мелких животных из толщи почвы. При опасности затаиваются. Летают хорошо и быстро.
- **2.3) Подгруппа куликов побережий и отмелей водоемов.** Включает мелких птиц, обычно с длинным клювом. Держатся они на отмелях, где кормятся, склевывая пищу с поверхности, доставая ее из-под мелких камешков и со дна водоемов. Многие имеют довольно длинные ноги. Представители: *песочник* (*Erolia*), *камнешарка* (*Arenaria*), *шилоклювка* (*Recurvirotra avocetta*), *кулик-ходулочник*. (*Himantopus himantopus*).

3. Птицы открытых ландшафтов составляют две систематически и экологически разнообразных подгруппы. Сюда относятся *страусы, дрофы, бебунки, рябки*. Обитают они в открытых пространствах, часто с бедной и разреженной растительностью.

- **3.1) Подгруппа бегающих птиц** включает крупные виды с длинными ногами, способных быстро бегать. Пищу они разыскивают, передвигаясь шагами или прыжками по земле. В связи с хорошо развитой способностью к хождению и бегу произошло не только удлинение ног, но и укорочение пальцев и сокращение их числа до трех, а в одном случае, у *африканского страуса*, до двух. Шея длинная, глаза крупные. Эти птицы обладают острым зрением: заметив опасность, заблаговременно уходят. Реже они затаиваются. К полету прибегают редко, а страусы, как известно, не летают вовсе. Держатся обычно стадами, как и многие крупные степно-пустынные млекопитающие. Пищу (растения, мелких животных) склевывают с поверхности земли. Представители: *страусы*, а в нашей фауне — *дрофа, стрепет*.
- **3.2) Подгруппа быстролетающих птиц** представлена *рябками* и *сadgeй*. Это средней величины птицы, с короткими ногами и очень длинными острыми крыльями. Обитая в тех же условиях, что и представители предыдущей группы, они выработали иной тип приспособлений. При опасности они затаиваются плотно прижимаясь к поверхности земли. Окраска у них покровительственная, бурокоричневая, скрывающая на фоне местности. Меняя места обитания, и в поисках воды на высокой скорости они совершают большие перелеты. Представители этих двух подгрупп птиц гнездятся на земле, устраивая примитивные гнезда.

4. Водоплавающие птицы. В комплекс группы входят представители *пингвинов, чистиковых, чаек, трубконосых, гагар, поганок, веслоногих, гусиных*. Характер и степень связи с водной средой разнообразны, как разнообразны и морфологические приспособления. Общие признаки, характерные для всех представителей водоплавающих птиц: очень плотное оперение, сильно развитые пух и копчиковая железа, перепонки на лапах. Основные группы водных птиц следующие:

- **4.1) ныряющие птицы** в наибольшей мере приспособлены к жизни в воде. В водоемах они проводят большую часть жизни. Корм (рыбы, ракообразные, моллюски) добывают только в воде, в ее толще и на дне. ныряют очень хорошо. *Пингвины* и *чистиковые*, ныряя, гребут под водой крыльями, остальные — лапами. На суше передвигаются с трудом. На суше держатся в гнездовой период. Летают плохо или не летают вовсе (пингвины). Гнездятся в непосредственной близости от воды. В морях южного
- полушария распространены *пингвины*, в арктических морях — *чистики, кайры, топорики*, в пресных водоемах — *гагары* и *поганки*. Большинство ныряют на большую глубину: *малая поганка* — 6 м, *серощекая поганка* — 10 м, *краснозобая гагара* — 15 м.

- **4.2) Воздушно-водные птицы.** К ней относятся: *чайки, крачки, трубконосые*. В отличие от хорошо ныряющих птиц это прекрасные летуны, нередко встречающиеся за сотни километров от ближайшей суши, хорошо плавают, но нырять способны лишь отдельные виды. Пищей служит в основном рыба, которую птицы высматривают при полете. Заметив добычу, они бросаются в воду, несколько погружаясь в нее. Схватив рыбу, птицы поднимаются в воздух и продолжают полет. Клюв у этих птиц крепкий, удлинённый, несколько загнутый на конце. По суше ходят свободно, опираясь только на пальцы. Типичные виды — буревестники и морские чайки. К этой же группе относятся — речные чайки и крачки.
- **4.3) Наземно-водные птицы.** Наименее связаны с водой из водоплавающих птиц, сюда относятся: *утки, лебеди, гуси*. Многие виды гнездятся на значительном отдалении от водоемов. Больше других с водой связаны нырковые утки, которые кормятся только на водоемах, хорошо ныряют, причем некоторые гребут не только лапами, но и крыльями. Пищей служат водные беспозвоночные и рыбы, которых часто добывают на большой глубине. Летают сравнительно хорошо. *Настоящие, или речные, утки* часто кормятся на суше, а на водоемах держатся на мелководье. Ныряют плохо. Хорошо летают, способны взлетать с места прямо вверх. Предпочитают заросшие травой водоемы. Гуси в наименьшей степени связаны с водой. Хотя они гнездятся у водоемов, взрослые птицы в воду сходят редко и кормятся почти исключительно на суше зелеными частями растений и их семенами. Цедильный аппарат гусей, в отличие от уток, развит плохо и края челюстей усажены роговыми зубчиками, которые служат для срывания растений.