

ТЕМА ЛЕКЦИИ

Класс птицы как

высокоорганизованная и
специализированная группа.

Морфофизиологические
особенности, биология,

экология распространение.

Особенности организации в
связи с полетом.

ПРИЗНАКИ ПТИЦ

- ПЗ, тело которых покрыто **перьями**
- Передние конечности преобразованы в **крылья**, задние – служат им для передвижения по твердой поверхности
- Кожные покровы тонкие, практически без желез
- Специализированная мускулатура (*большая грудная и подключичная мышцы*)
- Скелет **пневматичный**
- **Органы выделения – тазовые (метанефрические) почки**
- **Зрение и слух** – основные органы чувств (пространственная ориентация п. уникальна и не имеет равных в животном мире)
- **Замкнутая, четырехкамерное, правая дуга аорты, арт. и вен. кровь не смешиваются**
- Потребляют большое кол. пищи, усвоение идет очень быстро и очень полно (**высокий уровень обменных процессов в организме**)
- **Легкими**, развита **система воздушных мешков**, позволяющая дышать им во время полета (**двойное дыхание**)
- *Высокая эффективность размножения*
- **Гомойотермные**
- Характерен **высокий уровень ВНД**, зачатками **рассудочной деятельности**

Е
Л
Ю
С
Т
Н
О
Р
О
Т
Ы
Е

- Хрящевые рыбы
- КЛАСС
Костные рыбы
- КЛАСС
Земноводные
- КЛАСС
Пресмыкающиеся
- КЛАСС
Птицы
- КЛАСС
Млекопитающие

+		●		▲	
+		●		▲	
+		●			■
+			★		■
	◆		★		■
	◆		★		■

+

Пойкилотермные

★

Амниоты

◆

Гомойотермные

●

Анамнии

▲

Рыбы

■

Тетраподы

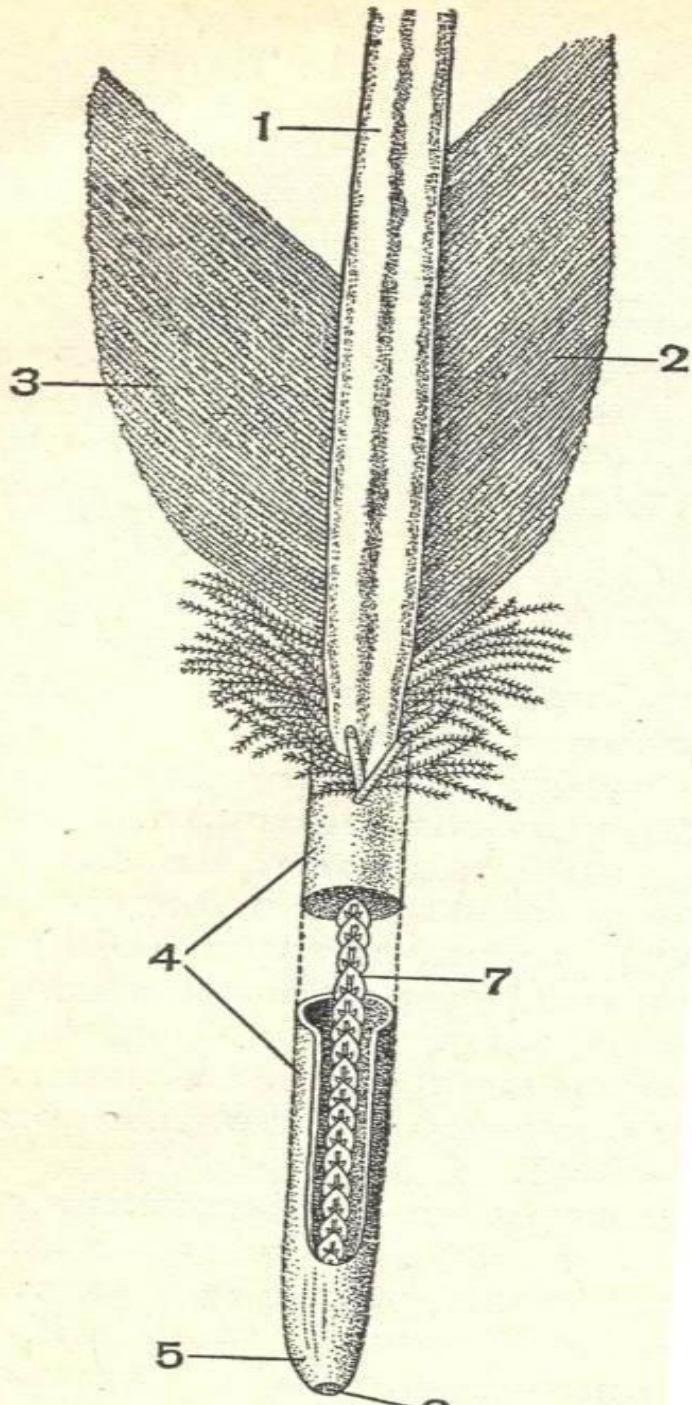
ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ВНЕШНЕГО ОБЛИКА К ПОЛЕТУ

- Компактность и обтекаемость тела
(соответствие аэродинамики)
- Превращение передних конечностей в летательные органы - крылья
- Наличие маховых перьев *(несущие плоскости крыльев)*
- Наличие рулевых перьев *(несущую плоскость, подъемную силу, руля)*

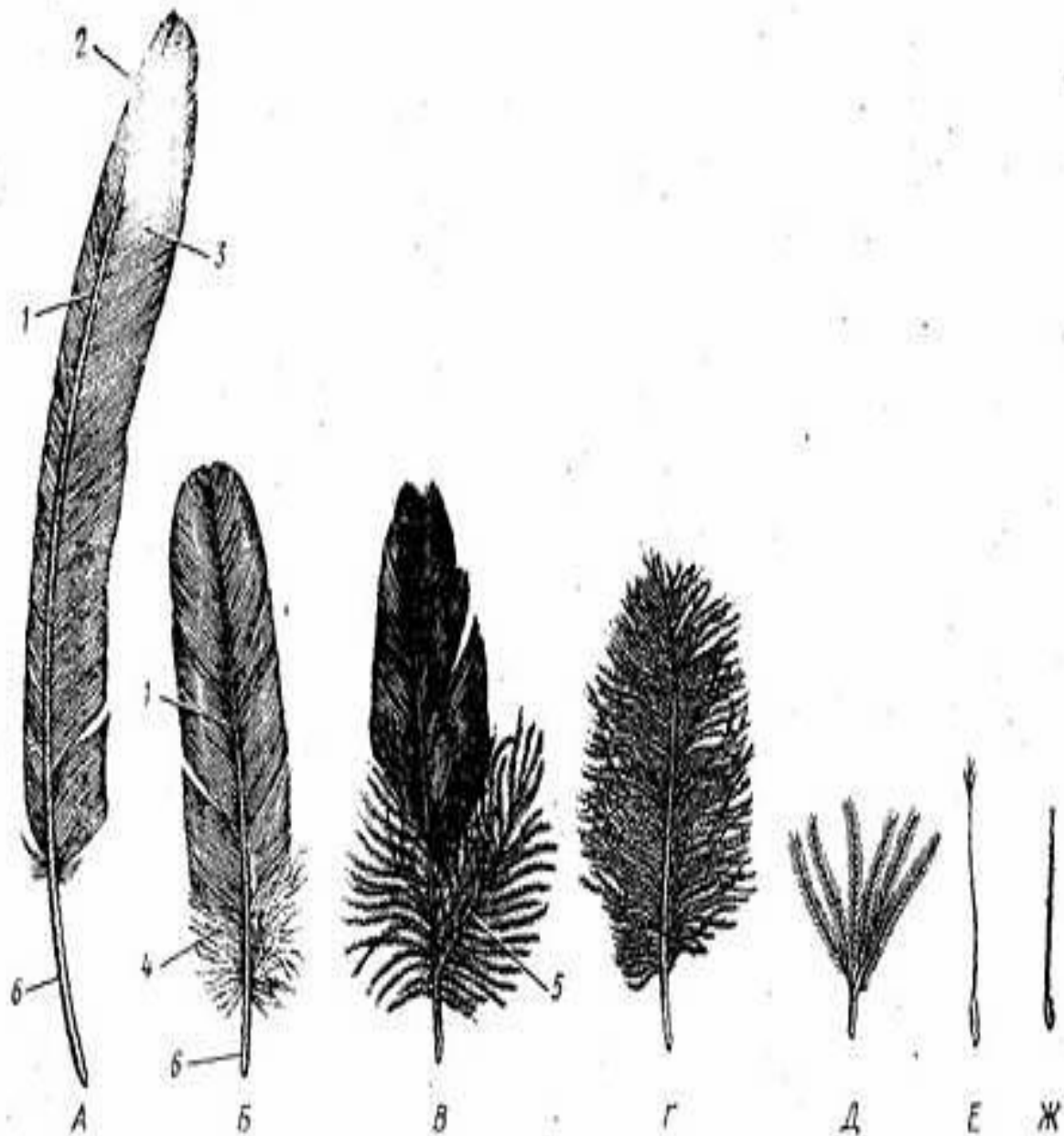
КОЖНЫЙ ПОКРОВ

- Кожа очень тонкая (*эпидермис* и *кутис*), практически без желез (*копчиковая*)
- Производные эпидермиса – *перья, роговой клюв, когти, чешуйки*

Основной тип пера

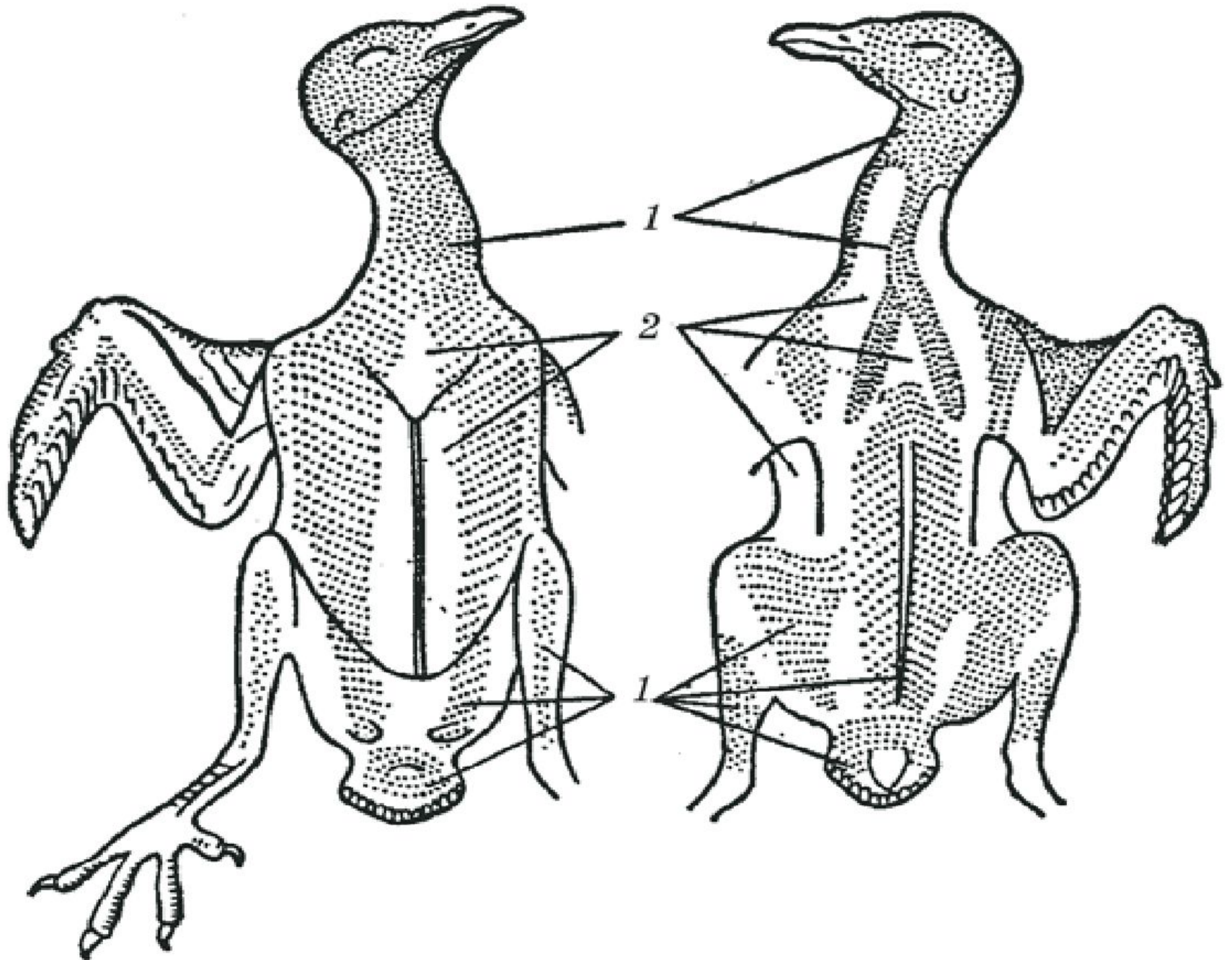


ТИПЫ ПЕРЬЕВ



- А,Б,В – контурное
 - Г - пуховое
 - Д – пух
- Е – нитевидное
- Ж - щетинка

Расположение *птерилий* (1) и *антерий* (2) на коже голубя



ОКРАСКА ПЕРЬЕВ

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ПИГМЕНТОВ:

- **Меланины** (*обуславливают черную, бурую и серую окраску*)
- **Липохромы** (*обеспечивают красную, желтую и зеленую окраску*)

Пигменты, окрашивающие перо, повышают его механическую прочность

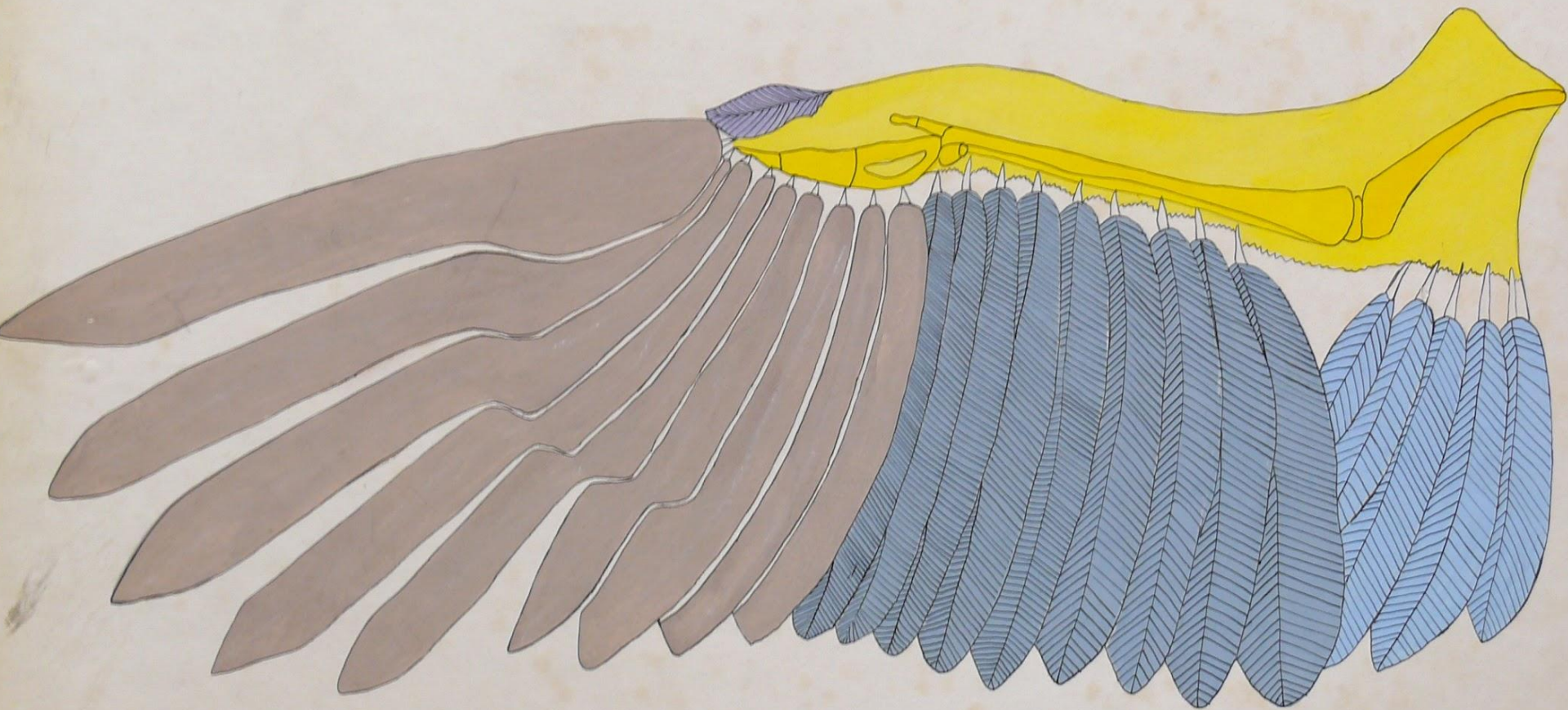
ОКРАСКА ПЕРЬЕВ

Сочетание в одном пере разных пигментов усложняет окраску, делает ее более разнообразной.

- **Белая окраска** создается полным отражением света от наполненных воздухом прозрачных полых роговых клеток пера при полном отсутствии пигментов.
- **Металлический отблеск перьев** создается благодаря разложению света поверхностными клетками пера (своеобразными призмами).

Под воздействием внешних факторов пигменты в перьях постепенно разрушаются, и окраска пера со временем становится более тусклой.

Группы перьев крыла



ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ВНЕШНЕГО ОБЛИКА К ПОЛЕТУ

- Компактность и обтекаемость тела
(соответствие аэродинамики)
- Превращение передних конечностей в летательные органы - крылья
- Наличие маховых перьев *(несущие плоскости крыльев)*
- Наличие рулевых перьев *(несущую плоскость, подъемную силу, руля)*

Биология питания птиц

По разнообразию используемых кормов птиц обычно разделяют на три группы:

- 1 — **Полифаги (всеядные)** питаются самыми разнообразными растительными и животными кормами. Примером наиболее типичных птиц-полифагов могут быть крупные вороновые птицы (ворон, вороны и др.), крупные чайки, журавли и др.
- 2 — **Стенофаги** — *виды, потребляющие однородные корма и использующие однообразные приемы ловли добычи.* Стенофагия встречается среди птиц относительно редко (*стрижи, многие козодои, ласточки, падалицы — грифы и марабу, ихтиофаги — пеликаны, скопа и др., африканский пальмовый гриф, американский коршун-слизнеед, некоторые виды мелких колибри, медососы, нектарницы, гавайских цветочницы, клесты и др.*).

Биология питания птиц

3 – промежуточная группа (большинство птиц); они используют при питании довольно широкий набор кормов. Таковы многие **воробьинообразные**, питающиеся как различными насекомыми, так и семенами. **Некоторые колибри, медососовые и нектарницевые** питаются не только нектаром, но и тычинками цветков и насекомыми. Рыбами и разнообразными крупными водными беспозвоночными питаются **бакланы, поганки и многие другие птицы**; зелеными частями растений, ягодами, семенами и различными беспозвоночными — курообразные, туканы, птицы-носороги и др.

Степень разнообразия кормов у разных видов выражена неодинаково. Например, у гагар и бакланов водные беспозвоночные составляют обычно лишь небольшую добавку к рыбному рациону, тогда как у многих поганок они могут быть даже преобладающей группой

Биология питания птиц

По составу корма в классе птиц также различают ряд экологических групп:

1 — **Фитофаги** (преимущественно растительной пищей: гоацин, гуси, лебеди, некоторые утки, лысухи, курообразные, зобатые бегунки, рябки, многие воробьинообразные — ткачиковые, вьюрковые (особенно клесты, дубоносы, зеленушки), жаворонковые и др; многие голуби, попугаи, турако, гуахаро (из козодоеобразных), птицы-мыши, многие трогоновые, бородатковые, тукановые, котинговые, райские птицы и др).

2 — **Зоофаги** (питающиеся преимущественно животной пищей).

3 — **Энтомофаги** (почти треть ныне живущих семейств птиц исключительно или преимущественно насекомоядны); В той или иной степени используют насекомых почти все птицы.

4 — **Ихтиофаги** (водные и околоводные виды), попутно поедая водных беспозвоночных: гагары, веслоногие, крупные чистиковые, крупные цапли и некоторые аисты, крохали, некоторые зимородки, скопа, некоторые орланы и др.

Биология питания птиц

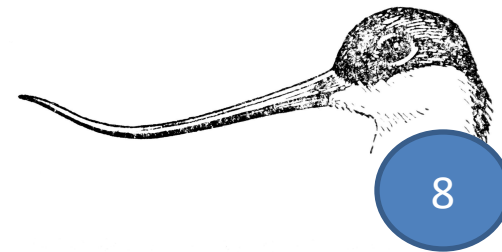
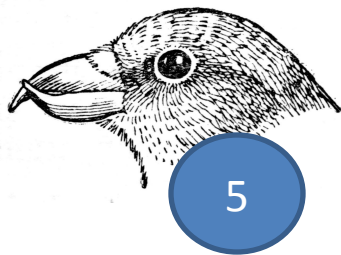
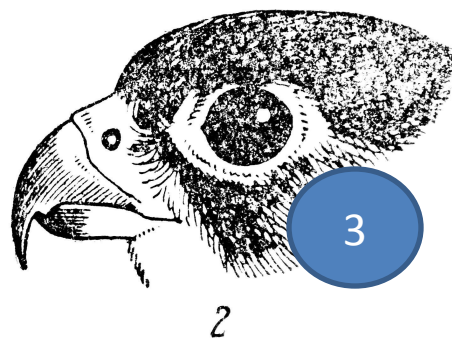
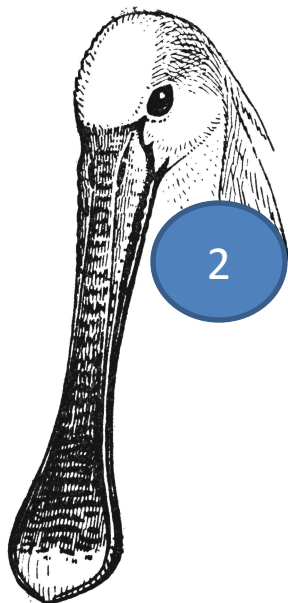
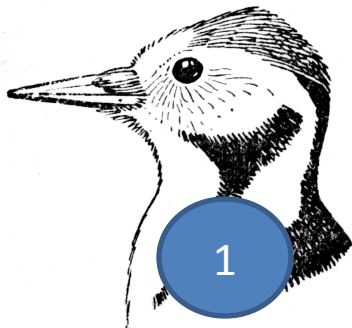
- **5 – Миофаги** (*многие дневные хищные птицы и совы, т. е. питаются преимущественно мелкими грызунами*).
- **6 – Орнитофаги** (*немногие хищные птицы: ястребы, соколы сапсан и чеглок, болотный лунь и некоторые другие питаются главным образом птицами*).
- **7 – Малакофаги** (*небольшое число видов птиц — они питаются преимущественно моллюсками: гаги, кулик-сорока, коршун-слизнеед, пастушковый журавль и др.*).
- **8 – Герпетофаги** (*питаются амфибиями и рептилиями: орел-змеяд, птица-секретарь, кариамы *Cariamaidea*, некоторые крупные зимородки и др.*).
- **9 – Копрофаги** (*поедают помет китообразных и ластоногих: некоторые чайки и качурки относятся к копрофагам*).
- **10 – Питекофаги** (*ловят обезьян: Гарнии (*Harpia, Pithesophaga* и др.) и ленивцев*).
- **11 – Хироптерофаги** (*охотятся преимущественно за летучими мышами: сокол *Falco albigularis* и коршуны *Machaerhamphus**).
- **12 – Овофаг** (*питаются яйцами птиц: малайский орел-яйцеед *Ictinaetus malayensis**).

Биология питания птиц

- Однако нужно еще раз подчеркнуть, что *подобное деление по типам питания в значительной степени условно и схематично*. Типичные орнитофаги, например, при случае ловят млекопитающих, ящериц и крупных насекомых. При малой численности мышевидных грызунов даже такие типичные миофаги, как канюки и некоторые совы, переходят на питание птицами, насекомыми и другими животными.

К Л Ю В Ы П Т И Ц

1 – дятел 2 – колпица 3 – сокол 4 – сова 5 – клест 6 – дубонос 7 – лебелъ 8 – шилоклювка 9 – тупик





Generalist



Insect catching



Grain eating



Coniferous-seed eating



Nectar feeding



Fruit eating



Chiseling



Dip netting



Surface skimming



Scything



Probing



Filter feeding



Aerial fishing



Pursuit fishing



Scavenging



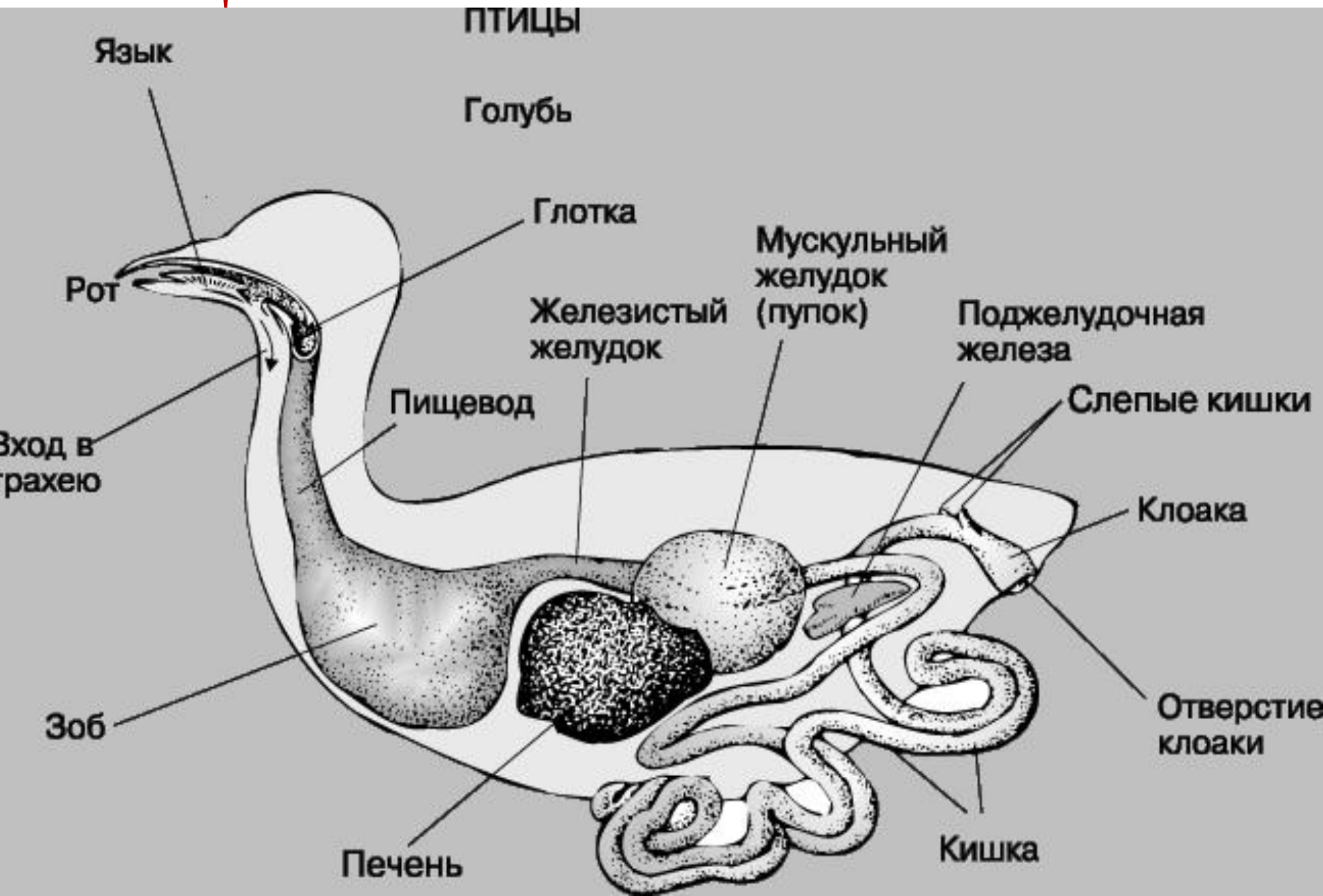
Raptorial

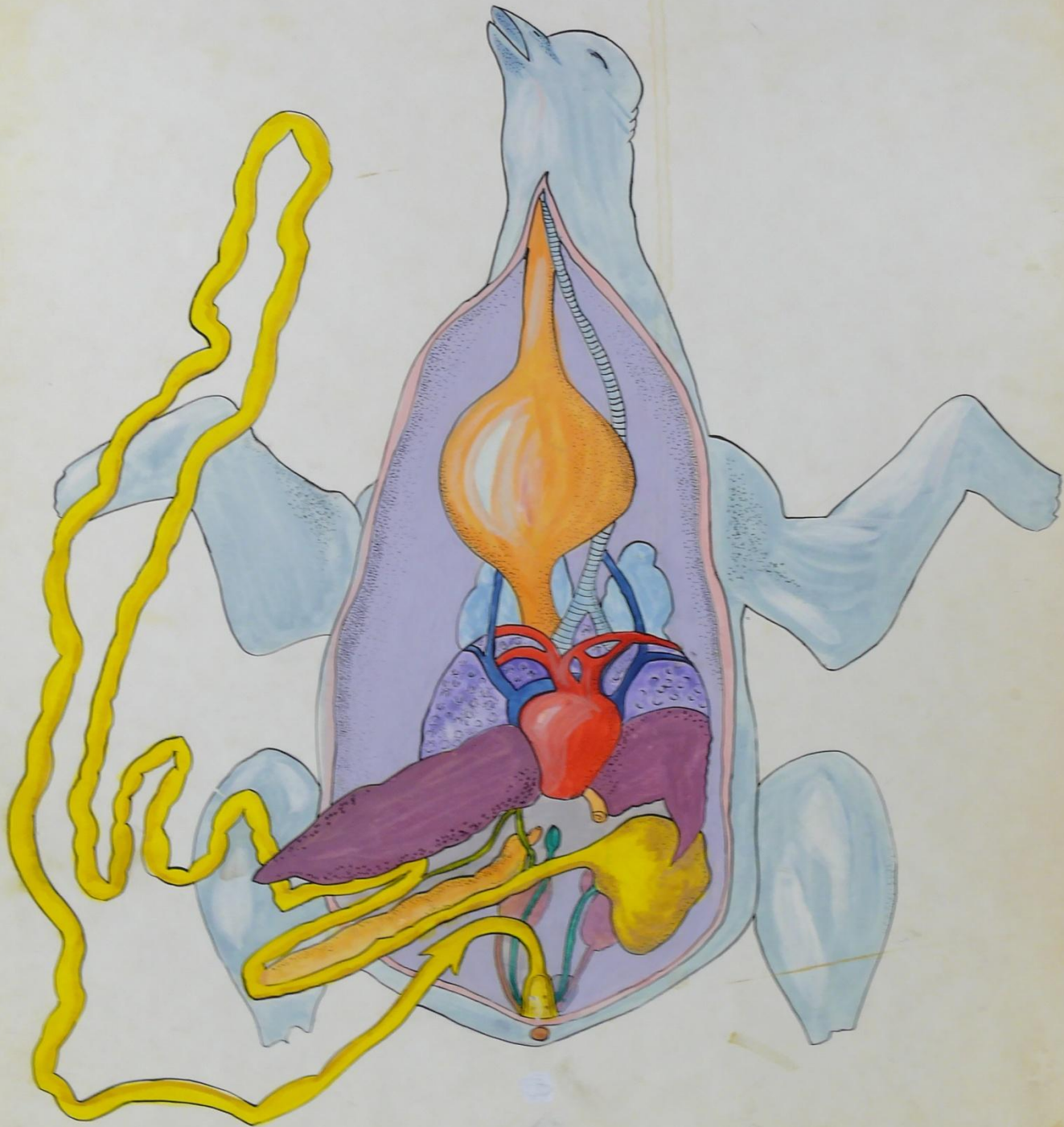
МОРФОЛОГИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

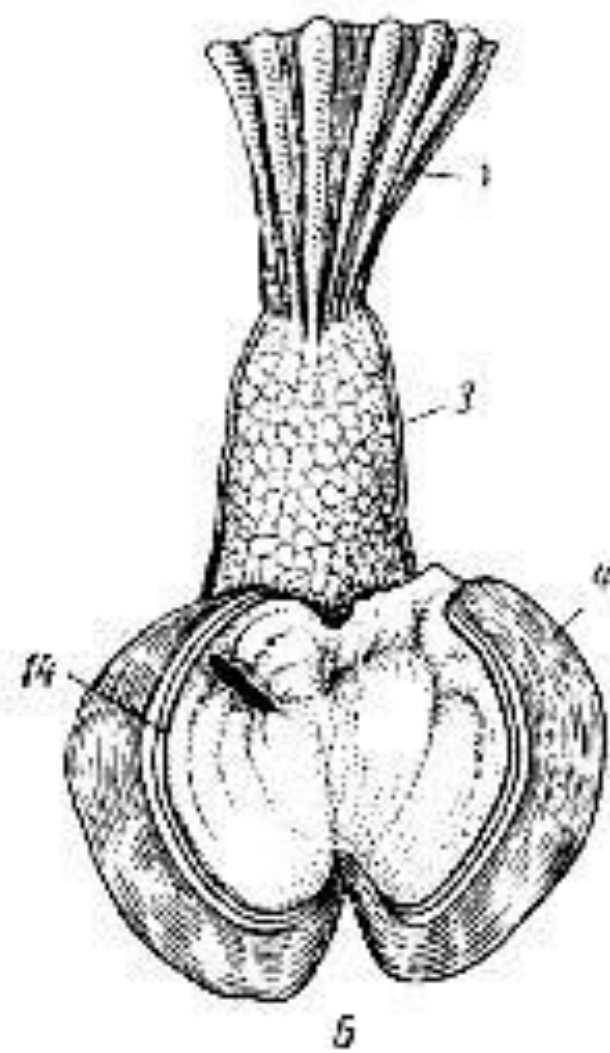
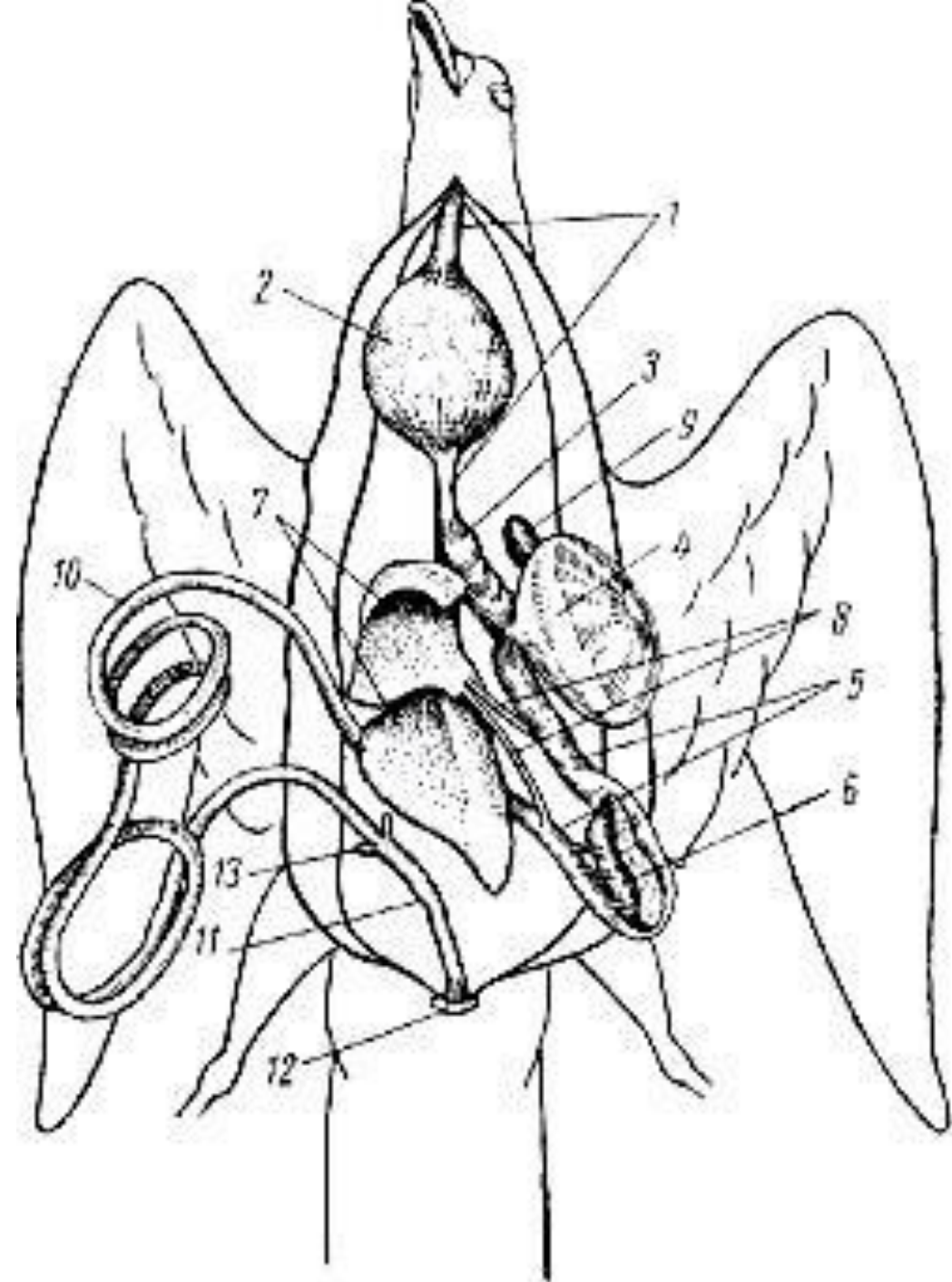
Отличительные особенности:

- Отсутствие зубов (клюв, мускульный желудок)
- Наличие зоба (курообразные, голубеобразные, хищные птицы)
- Дифференциация желудка на 2 отдела
- Небольшая длина кишечника
- Отсутствие дифференциации задней кишки на *толстый* и *прямой* отделы
- Наличие *фабрициевой* трубки (железа внутренней секреции)

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА







ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ДЛИНА КИШЕЧНИКА

Зависит от характера питания:

- Баклан и коршун – в 11-12 раз
- Серая куропатка и нанду – 8 раз
- Ястребы и орлы – в 7-8 раз
- У большинства насекомоядных – в 4-7 раз

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ К ПОЛЕТУ

- Отсутствие зубов
- Наличие двухкамерного желудка (*железистый и мускульный*)
- Относительно малая длина кишечника
- Отсутствие толстого кишечника
- Малая дифференциация кишечника
- Очень интенсивные процессы пищеварения

МУСКУЛАТУРА

- **Более дифференцированная** (связано с более сложными движениями как в воздухе, так и вне полета)
- Наиболее **крупные мышцы** крыльев располагаются **на туловище**, к самим конечностям идут **сухожилия**
- Основная **масса мускулатуры**, приводящая в движение крылья, располагается не на спинной стороне, а **на груди**

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ МЫШЦЫ

- Большие грудные мышцы
- Подключичные мышцы
- Обходящая мышца (механизм автоматического сгибания пальцев)
- Глубокий сгибатель пальцев (механизм автоматического сгибания пальцев)

ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

- **Легкие** – плотные губчатые тела, прикрепленные к спинной стенке грудной клетки
- **Воздухоносные пути:** ноздри – хоаны – ротовая полость – гортанная щель – верхняя гортань – трахея – нижняя гортань – бронхи – вторичные бронхи (заканчиваются слепо, либо сообщаются с воздушными мешками) – парабронхи – бронхиолы
- **Воздушные мешки:**
- **А – передние воздушные мешки:** межключичный, шейные, переднеегрудные ;
- **Б - задние воздушные мешки:** заднеегрудные, брюшные
- Общий **объем воздушных мешков** примерно в 10 раз больше, чем объем легких
- Формируется **трахейное «дерево»**



ТРАХЕЙНОЕ ДЕРЕВО

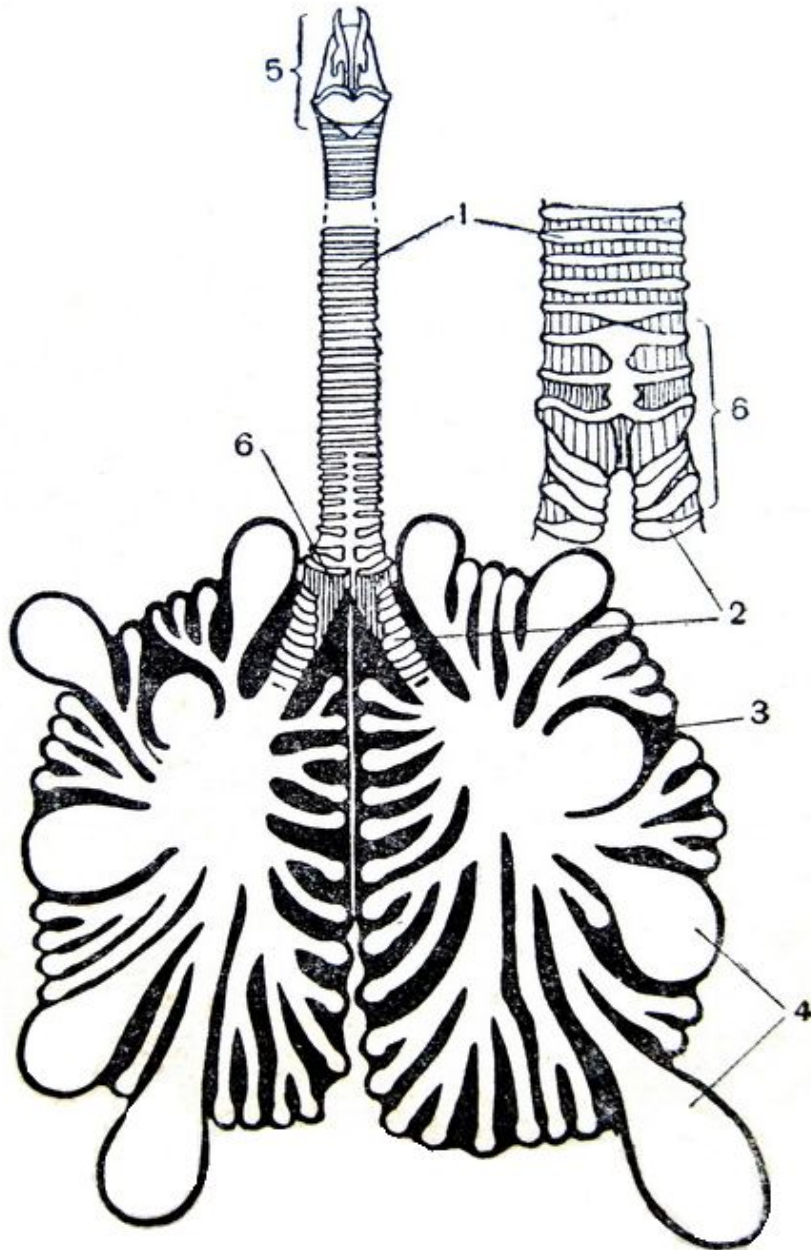
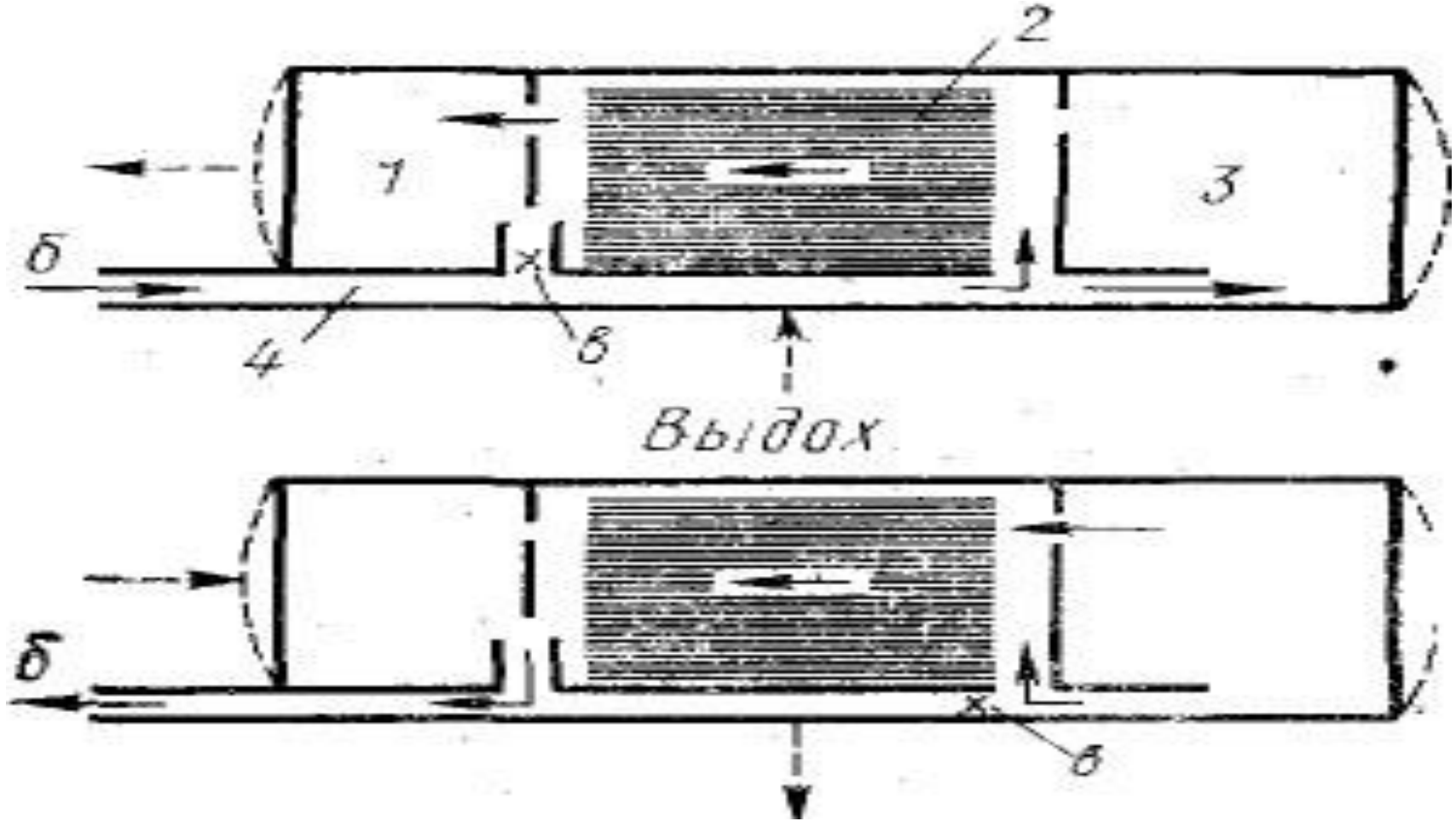


Схема направления тока воздуха в дыхательной системе птиц (двойное дыхание)



- а — направление движений легочного апоневроза, б — ток воздуха,
в — пути, по которым воздух в данной части цикла не идет;
1 — передние воздушные мешки, 2 — легкие, 3 — задние воздушные мешки,
4 — мезобронх

ЧАСТОТА ДЫХАТЕЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ

Возрастает при интенсивном движении

Кряква:

- * в покое совершается 10-15 движений в 1 мин.
- * при взлете – 90-120

Голубь: * в покое совершается 25-26 движений в 1 мин.
* при полете – 400

Гуси: * 12-24

Мелкие воробьиные птицы:

- * в покое – до 90-100 дыханий в 1 мин.

ЧАСТОТА ДЫХАТЕЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ

Возрастает при интенсивном движении

Кряква:

- * в покое совершается 10-15 движений в 1 мин.
- * при взлете – 90-120

Голубь: * в покое совершается 25-26 движений в 1 мин.
* при полете – 400

Гуси: * 12-24

Мелкие воробьиные птицы:

- * в покое – до 90-100 дыханий в 1 мин.

СТРОЕНИЕ ГОРТАНИ

- Верхняя гортань (не играет роли голосового аппарата)
- Нижняя гортань (свойственна только птицам)

ВЕРХНЯЯ ГОРТАНЬ

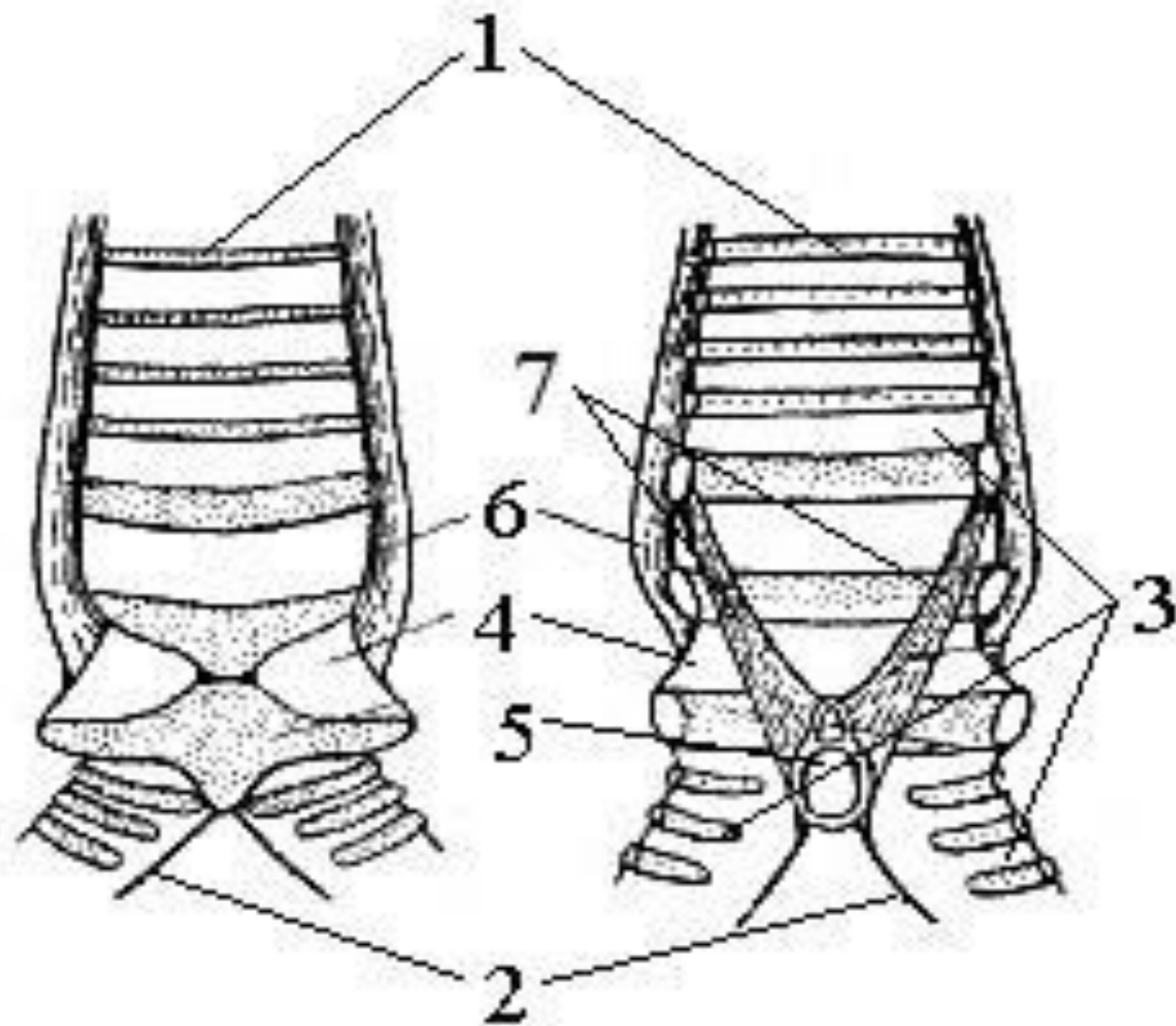
*Представляет собой верхнюю часть трахеи,
которая поддерживается:*

А – непарным перстневидным хрящом

Б – парными черпаловидными хрящами

НИЖНЯЯ ГОРТАНЬ

- Представляет собой нижнюю часть трахеи.
- Располагается в месте деления трахеи на 2 бронха (представляет собой расширение, поддерживаемое костными кольцами)
- Здесь располагаются **голосовые перепонки** – *наружные и внутренние*
- Разнообразие издаваемых звуков обусловлено сокращением специальных певчих мышц, меняющих свое положение и форму.

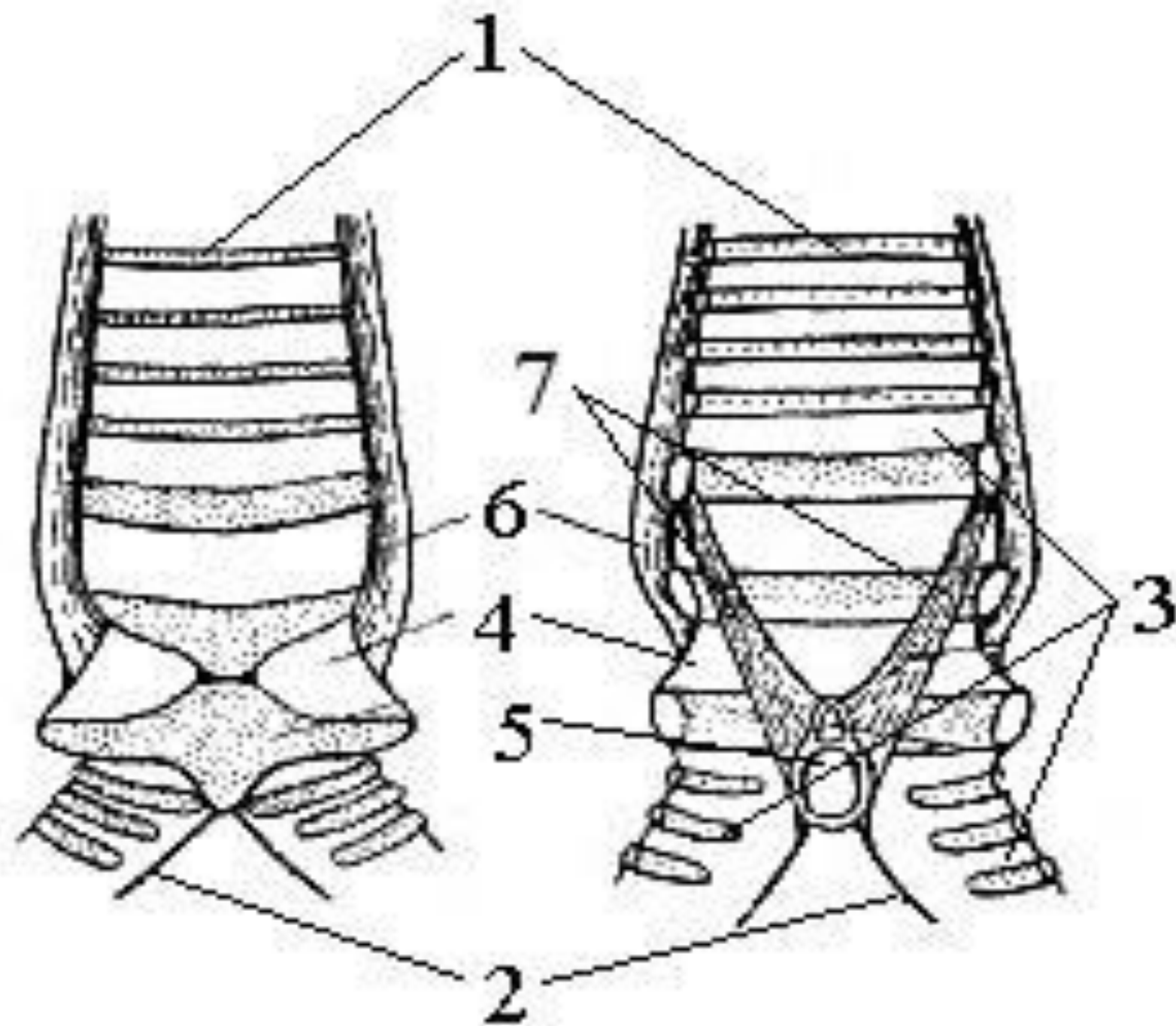


ФУНКЦИИ ВОЗДУШНЫХ МЕШКОВ

- *Интенсификация дыхания* (основная)
- *Предотвращают перегрев организма* при ИНТЕНСИВНОМ ДВИЖЕНИИ (телопродукции в полете в 8 раз больше, чем в состоянии покоя)
- *Способствует дефекации* при ВЫДОХЕ (путем повышения внутрибрюшного давления)
- *Приспособление для ныряющих птиц* (уменьшая объем тем самым увеличивают плотность)

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ К ПОЛЕТУ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

- *Насыщенный кислородом воздух* **непрерывно** (и при вдохе, и при выдохе) **проходит через легкие**, обогащая кровь кислородом
- Приспособление к полету налицо – *чем чаще машет крыльями птица, тем интенсивнее она дышит*
- **Повышение энергии дыхания** достигается у летящей птицы **автоматически** *по мере увеличения работы крыльев и роста потребления в кислороде*

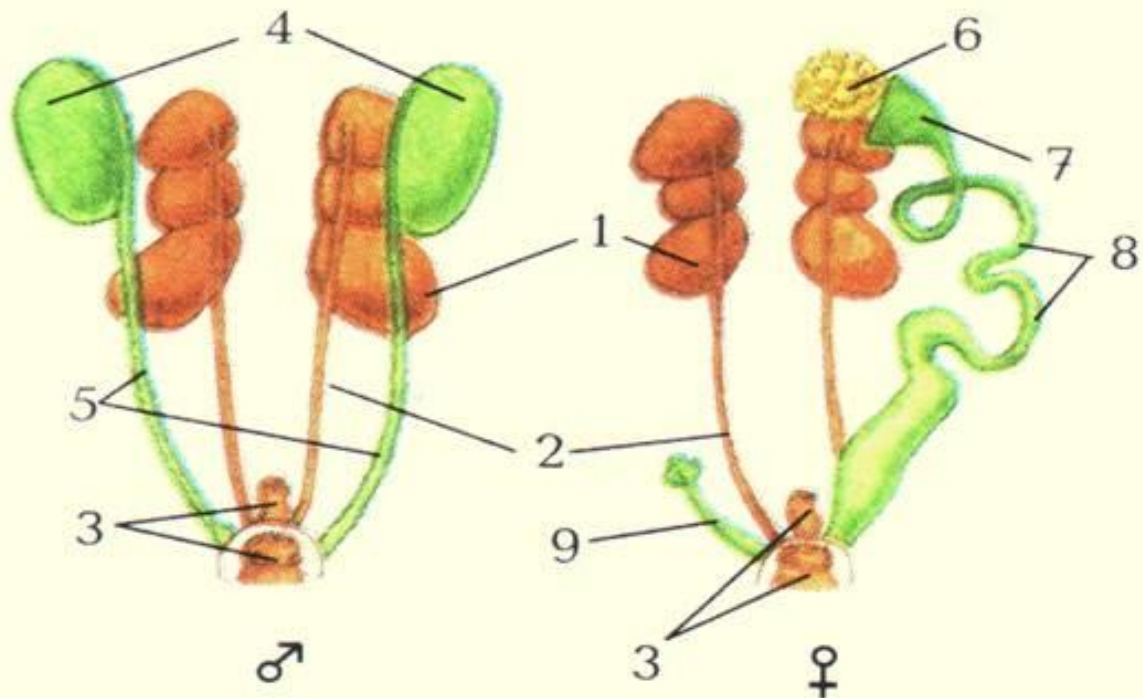


ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

- **Метанефрическими почками** (до 2% от массы тела)
- От почек отходят **мочеточники** (открыв. в клоаку)
- **Мочевой пузырь** отсутствует
- Конечный продукт **мочевая к-та**, легко выпадающая из раствора кристалликами (видимо это и обусловило редукцию мочевого пузыря у птиц)
- За счет сложно устроенной системы почечных канальцев и петли Генле образуется **концентрированная моча** (экономно расходуется моча)
- У морских и пустынных птиц имеются **носовые железы** (*трубконосые, веслоногие*), через которые выделяются избытки поваренной соли
- Избытки других солей выделяются через почки с мочой

Мочеполовая система птиц

1. Почка;
2. Мочеточник;
3. Клоака.



4. Семенники;
5. Семяпроводы;

6. Яичник;
7. Воронка яйцевода;
8. Яйцевод;
9. Рудимент правого яйцевода.

ПОЛОВАЯ СИСТЕМА

- **Яйцекладущие**, как и пресмыкающиеся (нельзя объяснить только приспособлением к полету)
- Очень ярко выраженная **забота о потомстве**

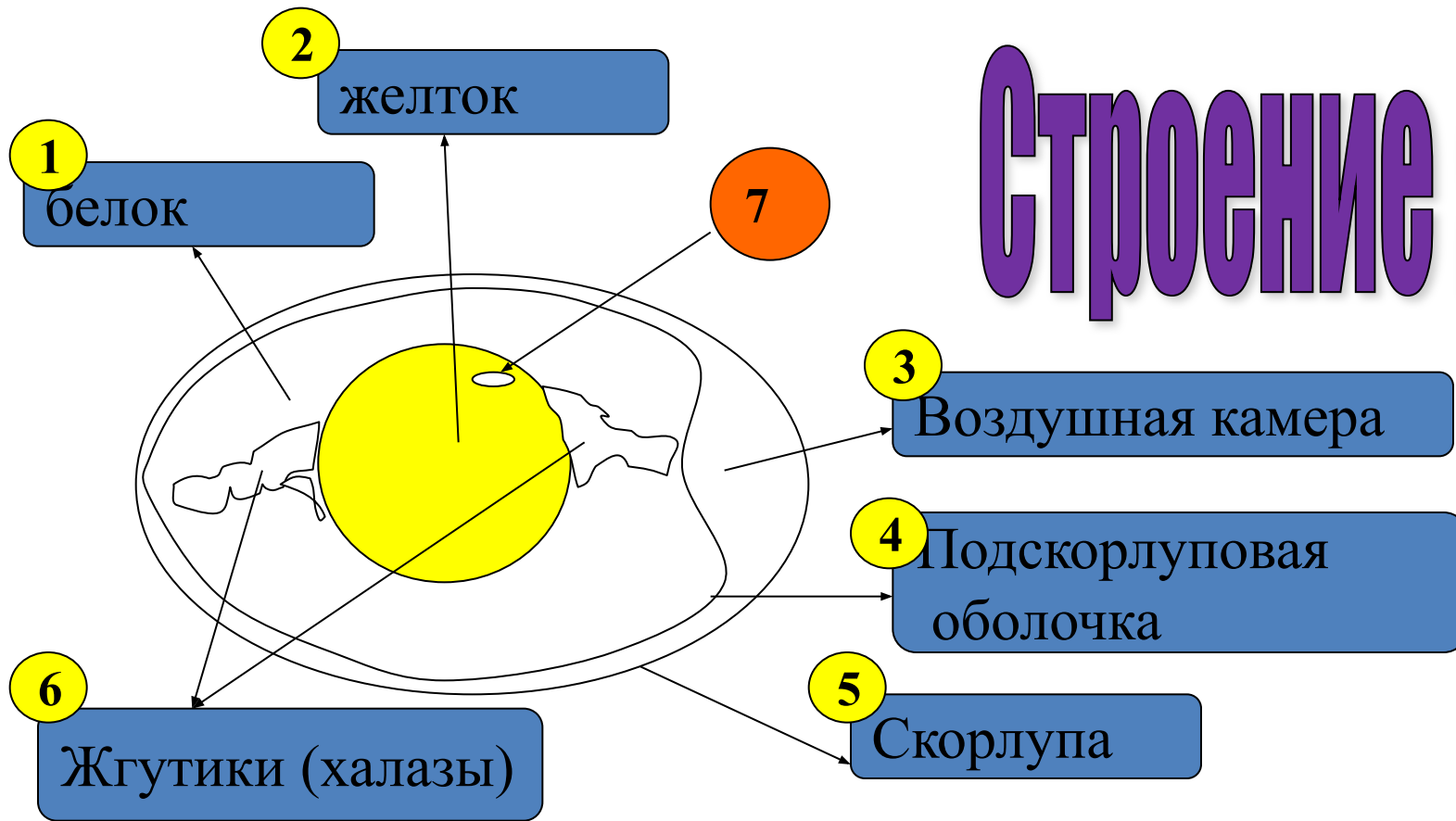
ПОЛОВАЯ СИСТЕМА САМЦА

- **Семенники** подвешены на брыжейке
(у переднего края почек)
- К периоду размножения их объем увеличивается в 300-1200 раз
- **Копулятивные органы** им.лишь у
НЕМНОГИХ (*страусовые, гусиные, тинаму*)
- **Внутреннее оплодотворение**
достигается путем сближения клоак
самца и самки

ПОЛОВАЯ СИСТЕМА САМКИ

- Из *левого яичника* и *левого яйцевода* (*резко ассиметрична*)
- Правый яичник разв. только иногда (*сов, папугаев, куриных, гагар, дневных хищных, пастушков*)
- Яичник представляет собой ***зернистое тело неправильной формы***
- Его величина зависит от размеров формирующихся в нем яиц

Строение яйца



Разнообразие формы и цвета яиц



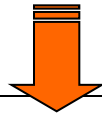
- У гнездящихся на открытых пространствах – яйца пестрые, под цвет окружающего ландшафта

Типы развития птиц

По степени физиологической зрелости птенцов в момент вылупления



ВЫВОДКОВЫЕ



ГНЕЗДОВЫЕ



ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ



ВЫВОДКОВЫЕ ПТИЦЫ



Гнездовые птицы



Промежуточная группа



ГОДОВОЙ ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ

Размножение

Послегнездовые
кочевки

Подготовка к зиме

Зимовка



Ритуальное поведение птиц

Демонстрационное поведение



Дикуша



Демонстрация перьев

Глухарь

Пикиро



Бекас

Ритуальное поведение птиц

Брачные танцы



Planeta.remmler.ru



(c) Tyakht Victor, 2006

Драки (турниры)



(c) Bartashov V.I.M. Igor, 2006

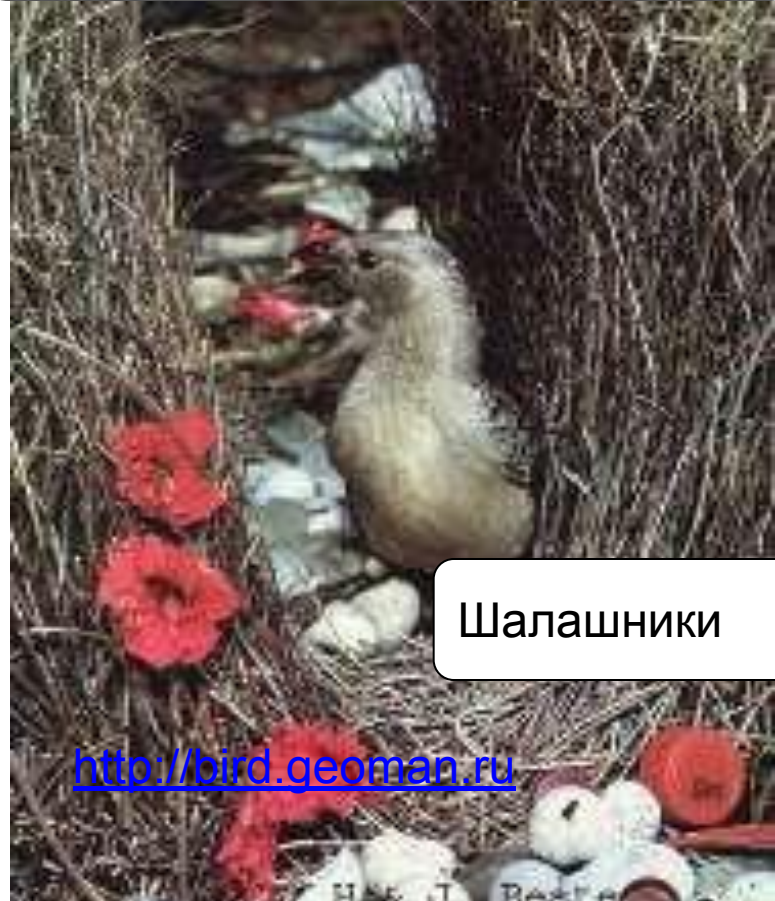
Ритуальное поведение птиц

«Барабанная»
дробь



Planeta.remler.ru

Строительство
сооружений для
токования (беседковые
птицы)



Шалашники

<http://bird.geoman.ru>

Ритуальное поведение птиц

Пение

- Песня сообщает, что территория занята
- Привлекает самок
- Способствует физиологической зрелости



<http://www.photosight.ru/photos/872396/>



Ершов
2005

Половой диморфизм у птиц

ФОРМЫ ПРОЯВЛЕНИЯ

РАЗМЕР

У многих видов самцы тяжелее и крупнее самок

Глухари,
страусы

ОКРАСКА

Самцы чаще всего ярче окрашены (у людей – все наоборот)

Снегири,
павлины

КОЖА

Характерные наросты и образования у самцов (гребешок)

Петухи,
тетерева

Типы гнезд

Гнездостроение



Гнезда-чаши



Наземные

Гнезда-платформы



Дупла

Мелкие птицы

Около 2-х
недель

Вороны, сороки,
галки

До 19 суток

Большинство
курообразных

21 сутки

Чайки

23- 26 суток

Крупные хищные
птицы

До 2-х месяцев



Пребывание в гнезде



• Чем крупнее
птица, тем
позднее птенцы
покидают гнездо

Послегнездовой период

Смена оперения (линька)

- Смена сношенных перьев
- Сохранение летательных способностей и теплоизоляции
- Адаптация к смене сезонов года

Кочевки

- Перемещение в поисках корма





Сезонные миграции

Группы птиц по дальности полета

ОСЕДЛЫЕ ПТИЦЫ

- Зимуют в районах гнездования
- Дальних миграций не совершают

Сорока, ворона,
сизый голубь,
городской воробей

КОЧУЮЩИЕ ПТИЦЫ

- Покидают районы гнездования, удаляясь на сотни и тысячи километров

Серая ворона,
грач

ПЕРЕЛЕТНЫЕ ПТИЦЫ

- Улетают на зимовку за пределы гнездового ареала в «теплые» края

Стрижи,
ласточки,
гуси, утки,
лебеди

КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА

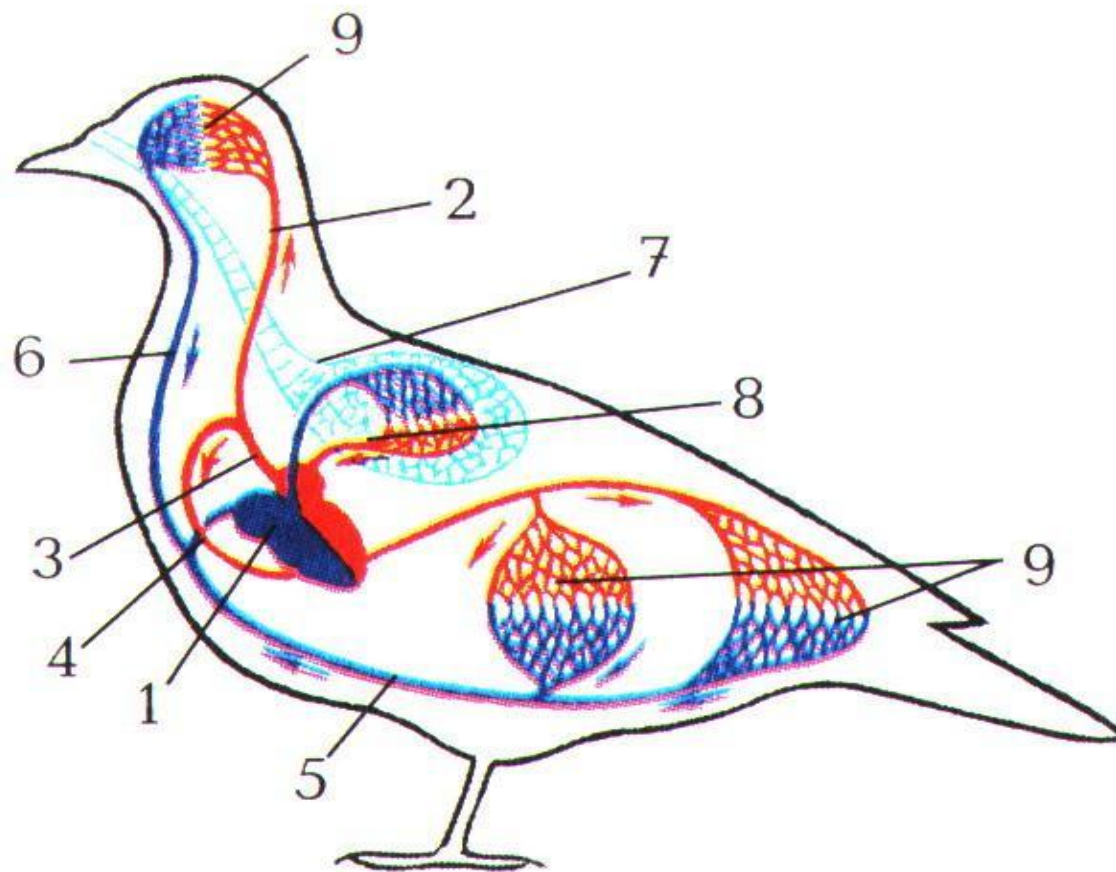
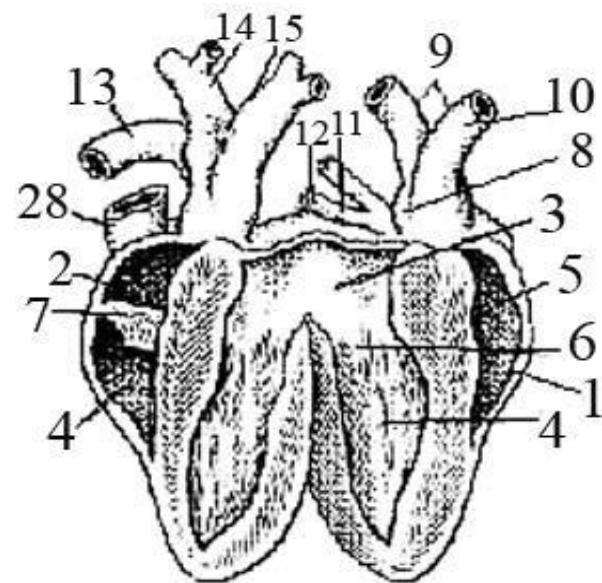
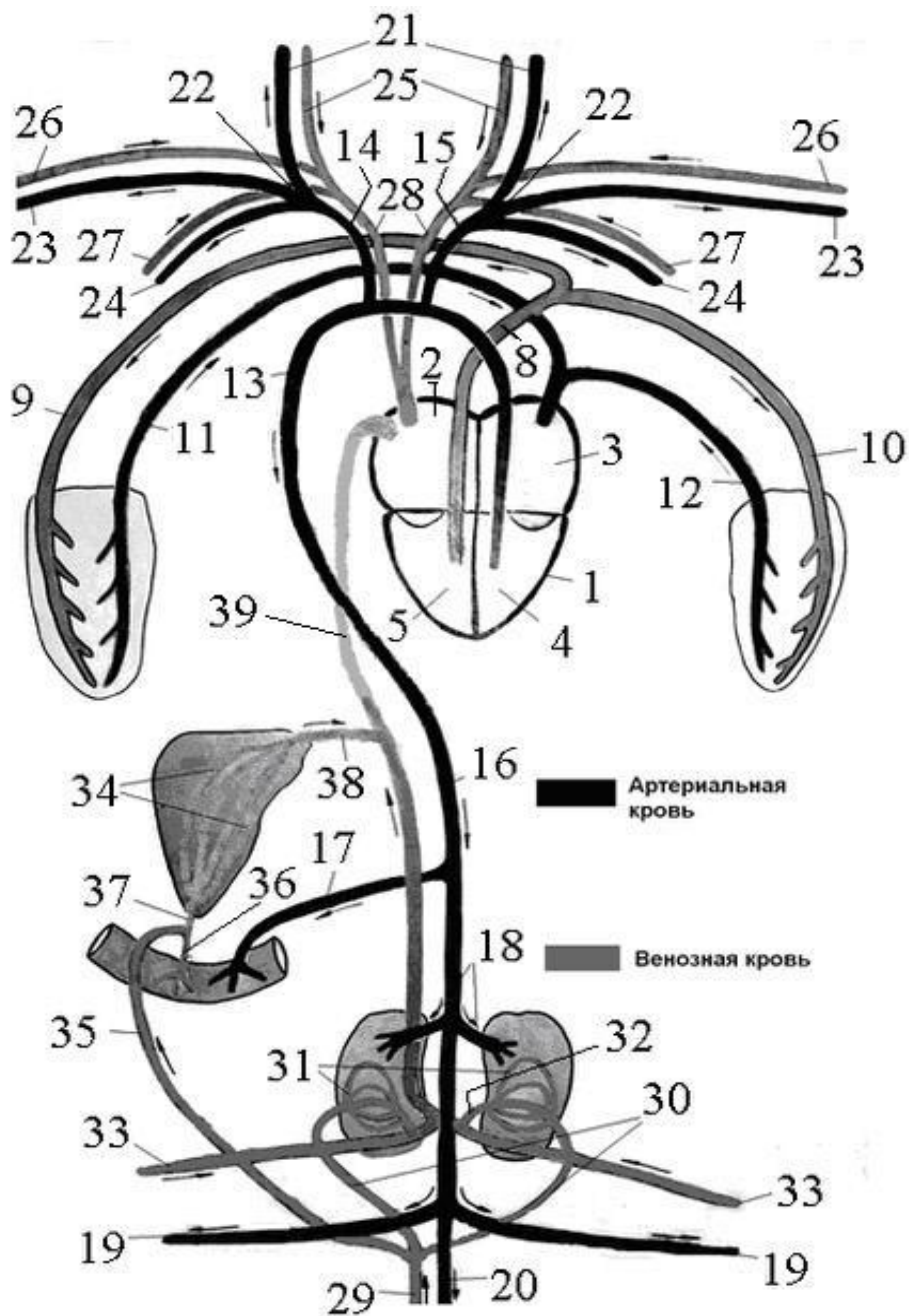
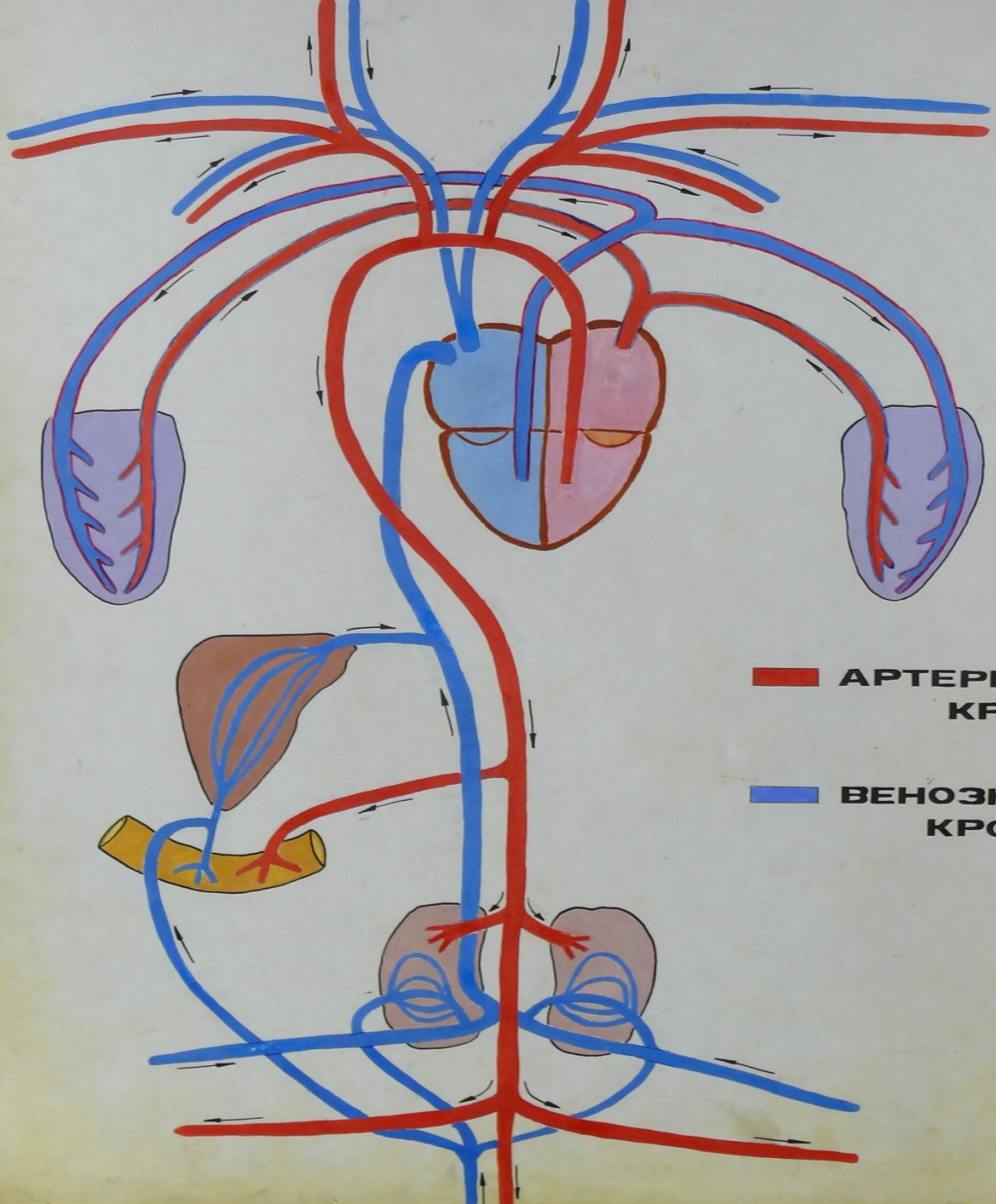


Рис. 163. Схема кровеносной системы

КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА

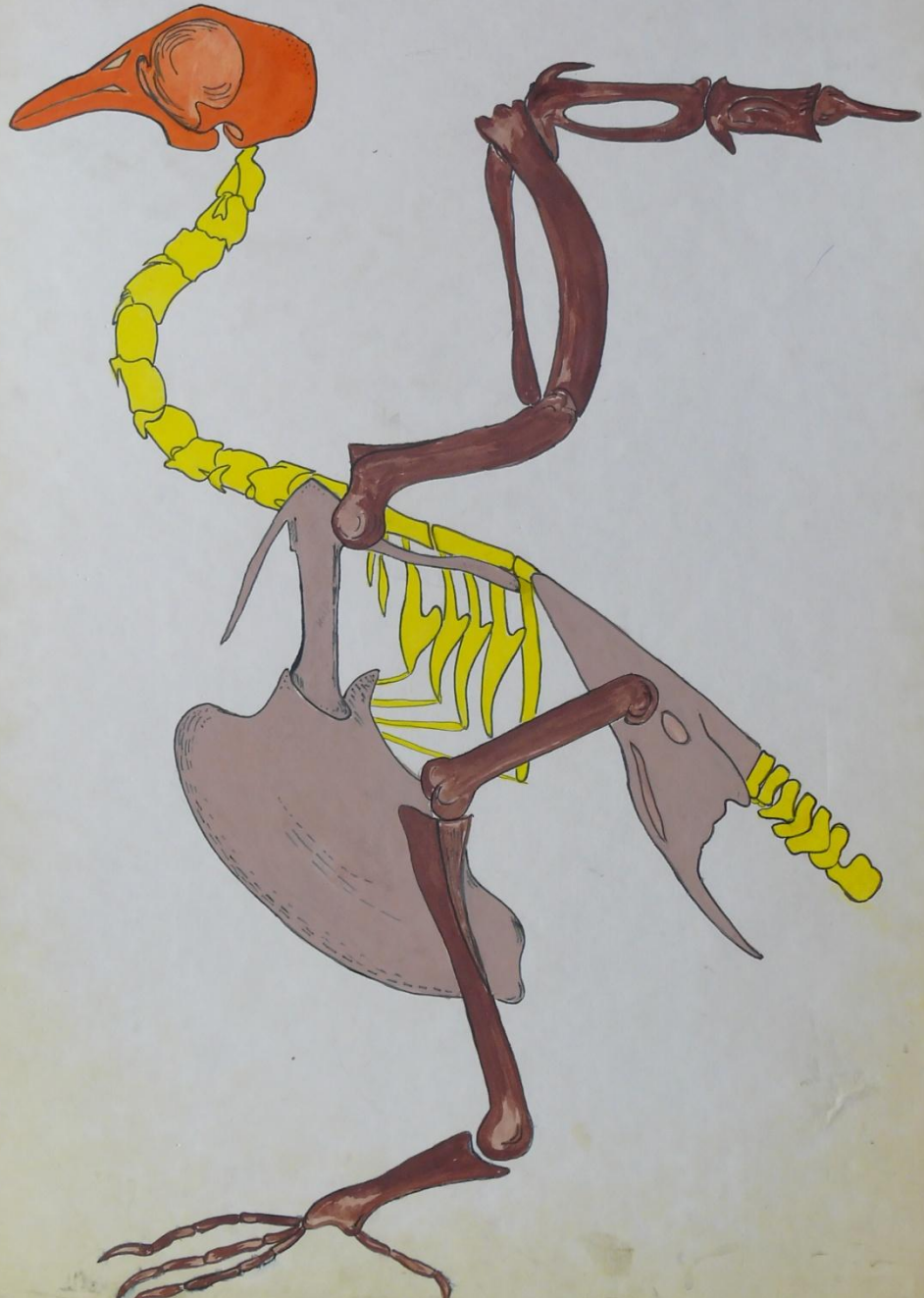




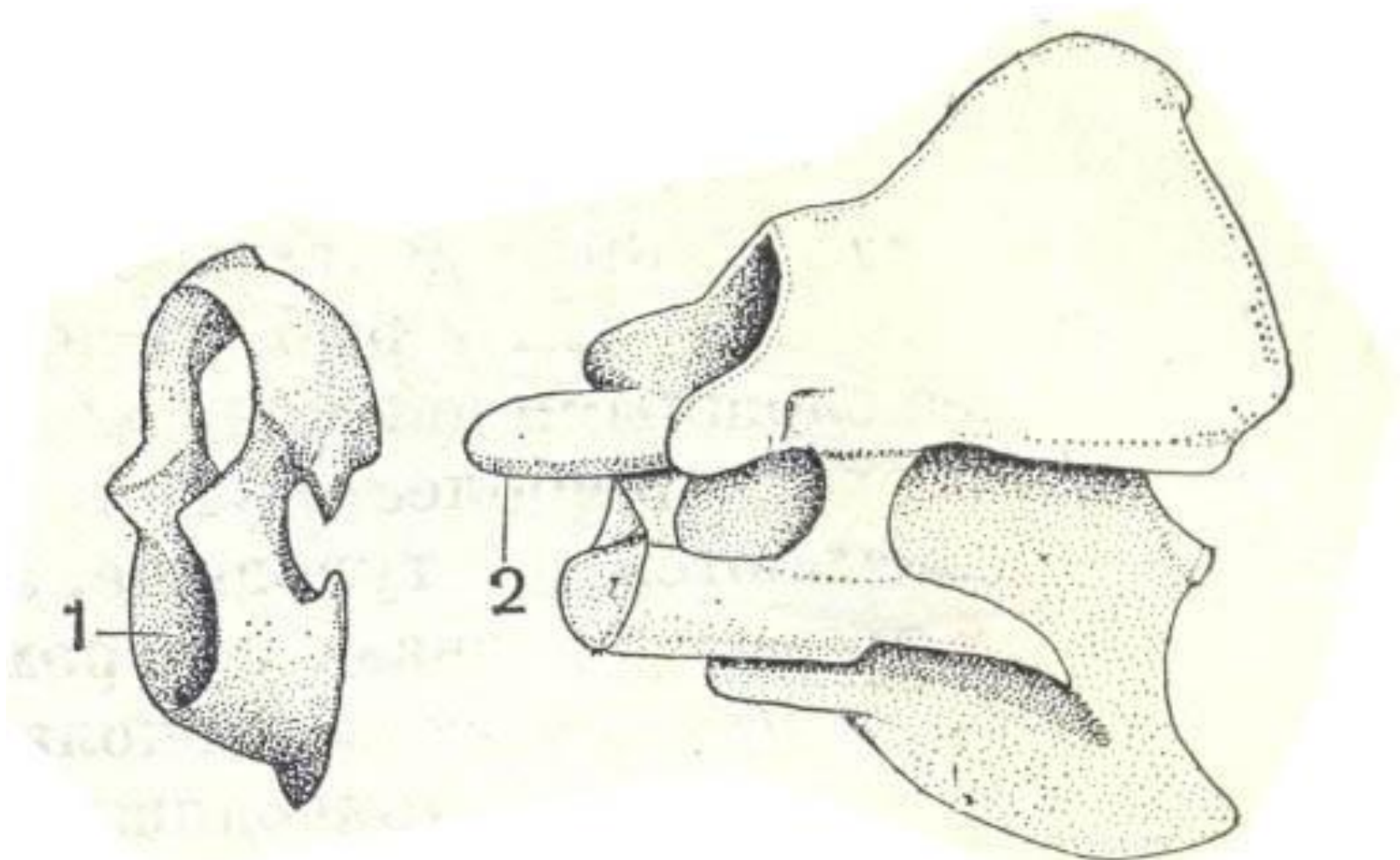
— АРТЕРИАЛЬНАЯ
КРОВЬ

— ВЕНОЗНАЯ
КРОВЬ

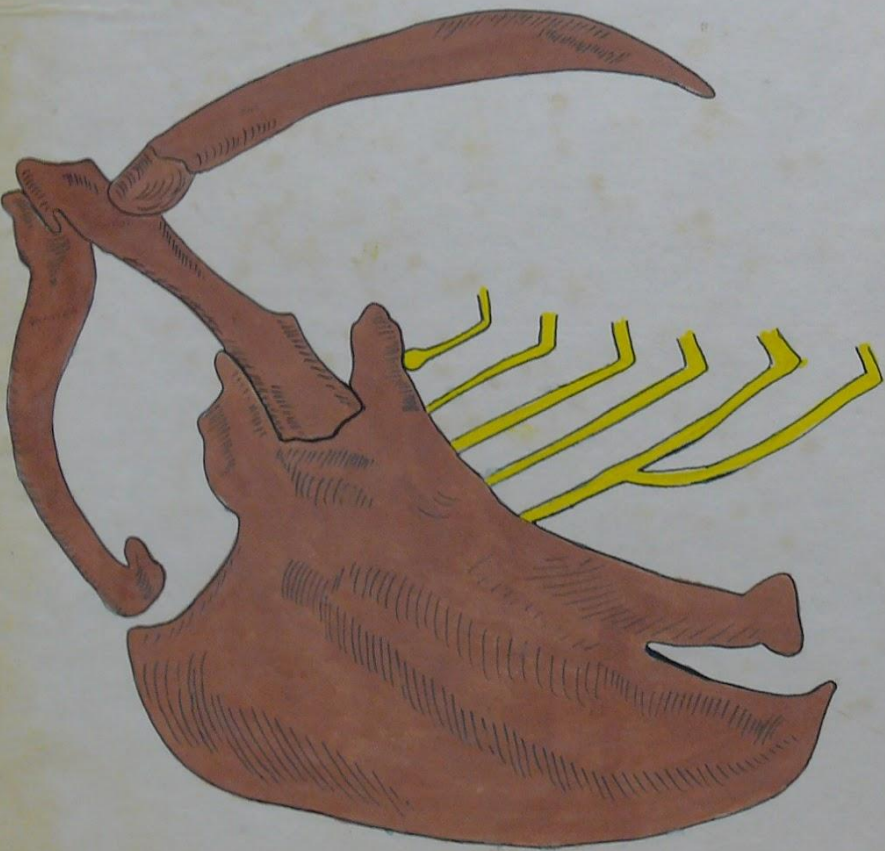




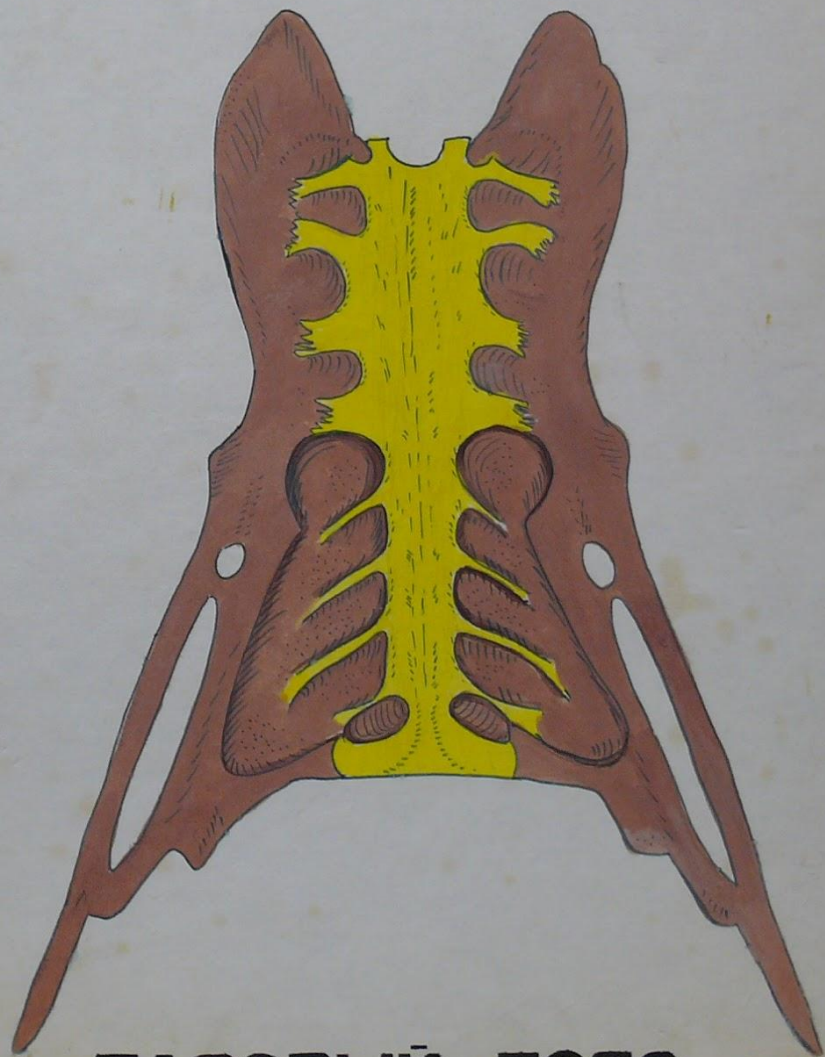
ТИПИЧНЫЕ ШЕЙНЫЕ ПОЗВОНКИ



ПОЯСА КОНЕЧНОСТЕЙ ПТИЦЫ



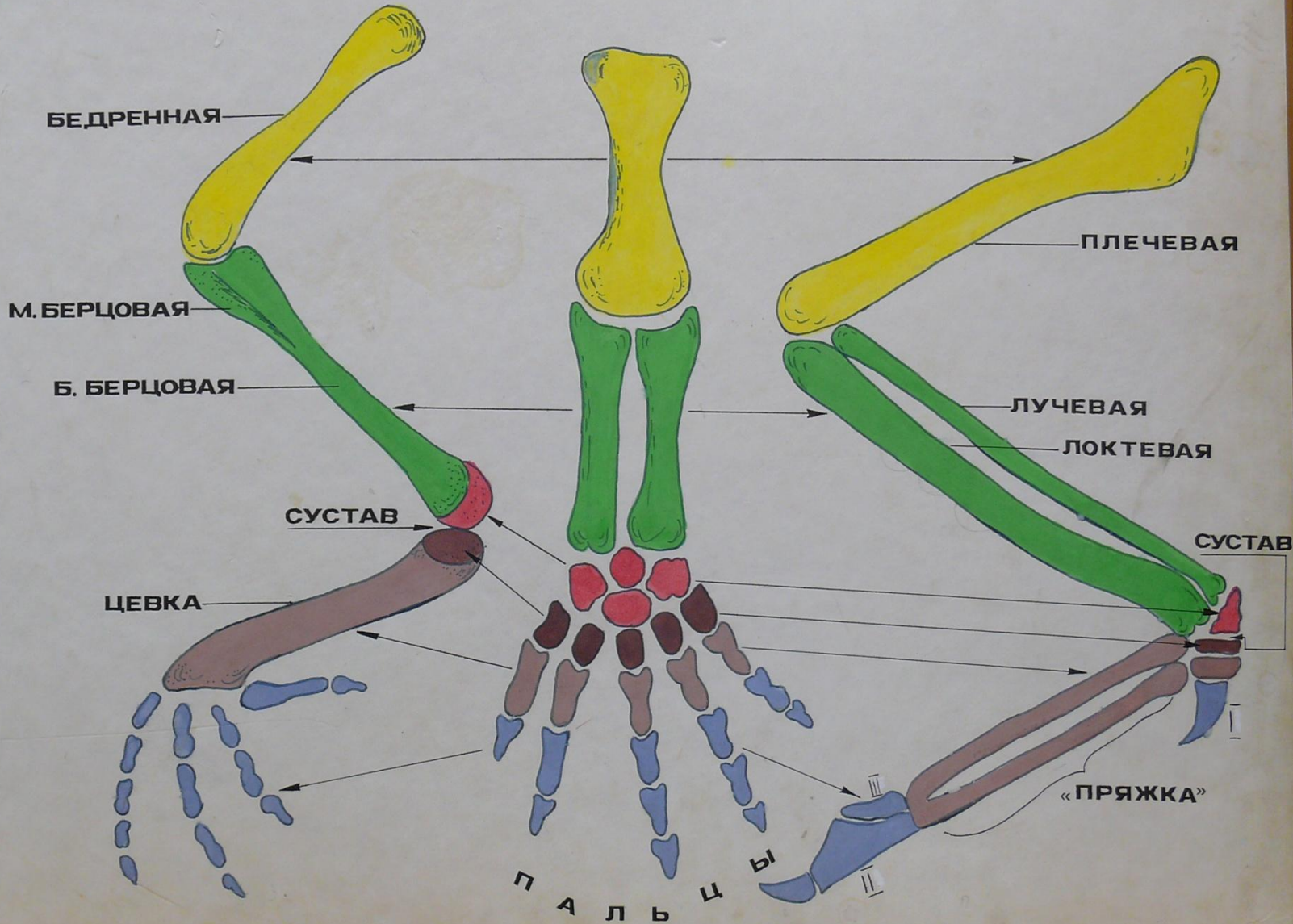
ПЛЕЧЕВОЙ ПОЯС



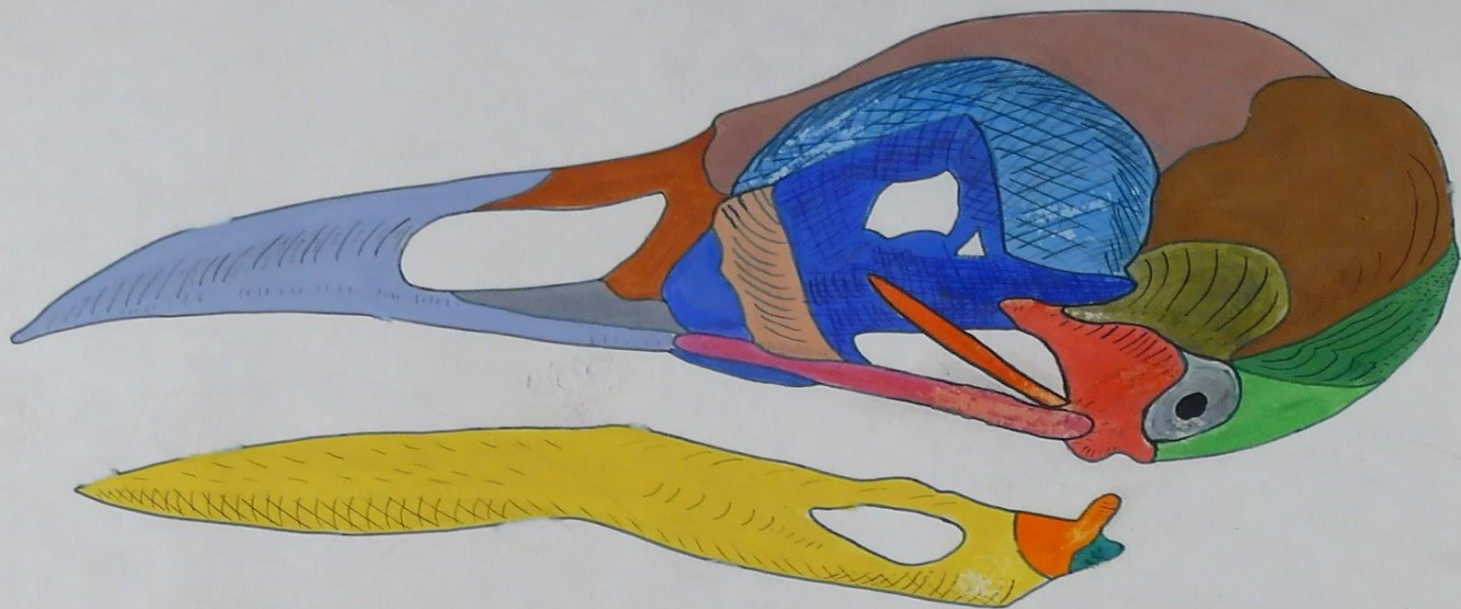
ТАЗОВЫЙ ПОЯС

ГОМОЛОГИЧНЫЕ КОНЕЧНОСТИ ПТИЦЫ

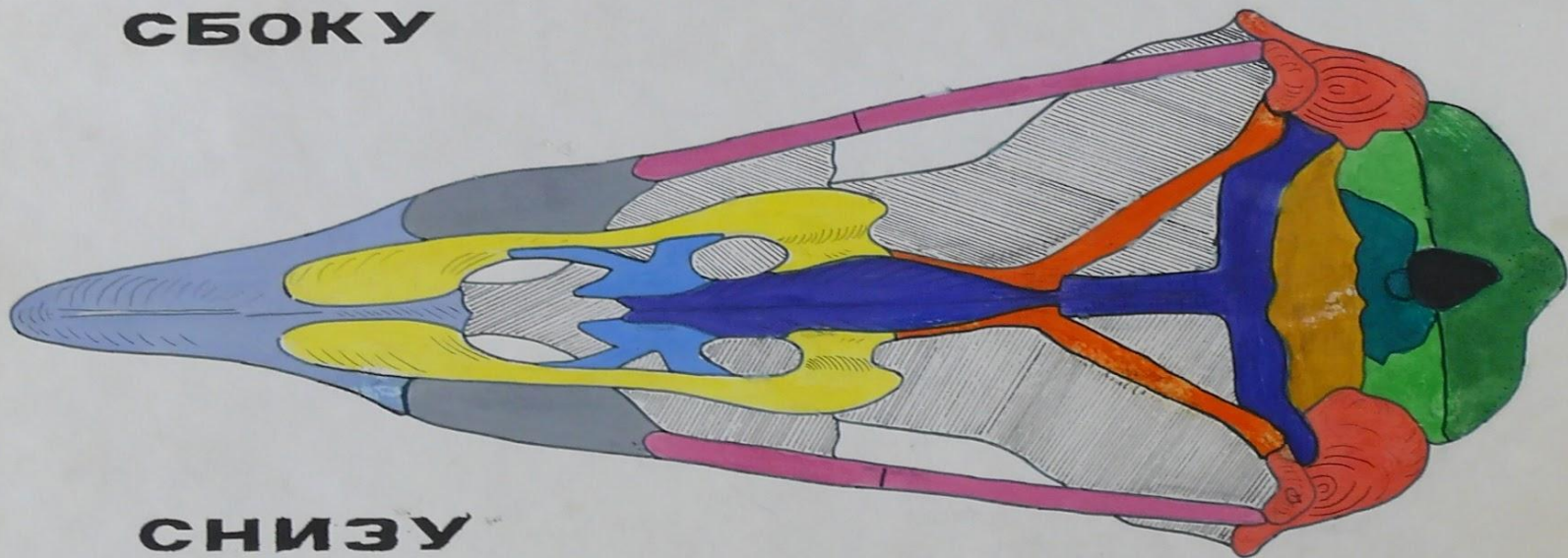
РАЗВИТИЕ ЦЕВКИ



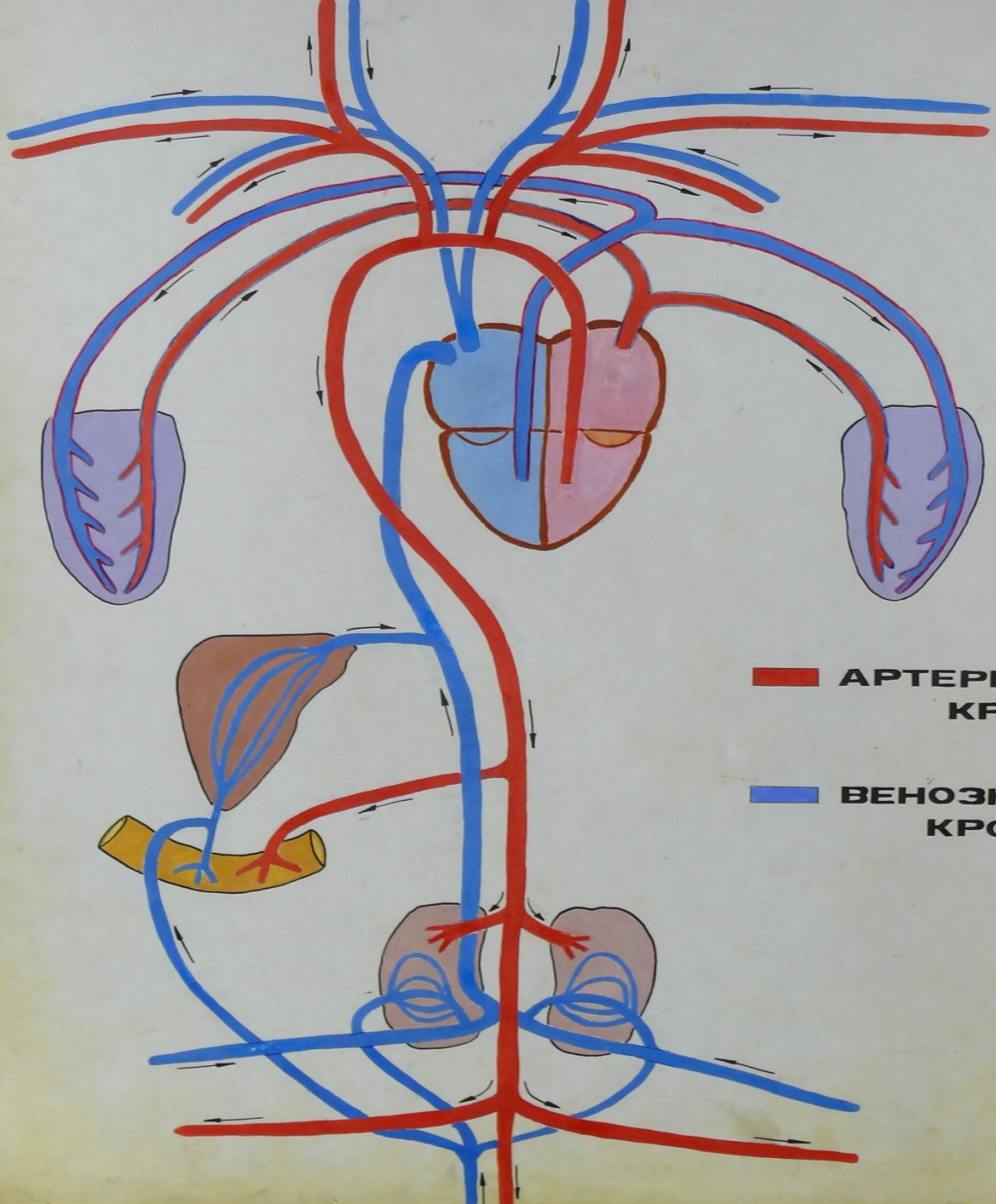
ЧЕРЕП ПТИЦЫ



СБОКУ



СНИЗУ



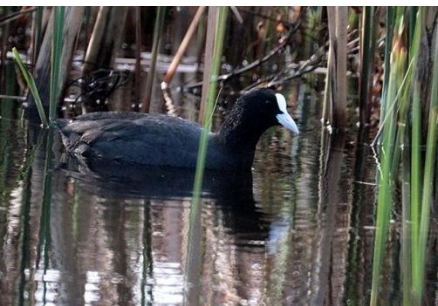
— АРТЕРИАЛЬНАЯ
КРОВЬ

— ВЕНОЗНАЯ
КРОВЬ

БОЛОТНЫЕ ПТИЦЫ



ВОДОПЛАВАЮЩИЕ ПТИЦЫ



ОКОЛОВОДНЫЕ ПТИЦЫ



ПТИЦЫ ЛЕСОВ



ПТИЦЫ ОТКРЫТЫХ ЛАНДШАФТОВ



otvetin.ru

© НАТУРА ДЕТУ

СИНАНТРОПНЫЕ ПТИЦЫ



А В И А Б И О Н Т Ы



СПАСИБО
ЗА
ВА
ШЕ

01/2007 13:10

