

В.П. Мальцев
Н.А. Белоусова

ПРАКТИКУМ
ПО ЗООЛОГИИ ПОЗВОНОЧНЫХ

учебное пособие

Челябинск
2019

УДК596 (076) (021)

ББК 28.693.3я73

М 21

Практикум по зоологии позвоночных [Текст]: учебное пособие / В.П. Мальцев, Н.А. Белоусова. – Челябинск: Изд-во: ЗАО «Библиотека А. Миллера», 2019. – 107 с.

ISBN 978-5-93162-172-2

В учебном пособии «Практикум по зоологии позвоночных» обобщен теоретический материал, отражающий особенности внешнего и внутреннего строения классов типа хордовые, структурно-функциональные эволюционные прогрессивные изменения организмов.

Пособие составлено с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, наполняет содержательный компонент компетенций и призвано оптимизировать изучение раздела «Зоология позвоночных». Имеющиеся задания направлены на повышение эффективности самостоятельной работы студентов.

Учебное издание рекомендовано к использованию для студентов высшего образования небиологических профилей обучения.

Рецензенты:

Я.В. Латюшин, докт. биол. наук,
зав. каф. анатомии ФГБОУ ВО «УралГУФК»;

Е.В. Григорьева, канд. пед. наук, доцент,
доцент каф. математики, естествознания и методик обучения
математике и естествознанию ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ».

ISBN 978-5-93162-172-2

© Мальцев В.П., Белоусова Н.А., 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Лабораторно–практическое занятие №1	
ТЕМА: НАДКЛАСС РЫБЫ	6
Лабораторно-практическое занятие №2	
ТЕМА: КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ, ИЛИ АМФИБИИ	17
Лабораторно-практическое занятие № 3	
ТЕМА: КЛАСС ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ, ИЛИ РЕПТИЛИИ	29
Лабораторно-практическое занятие № 4	
ТЕМА: КЛАСС ПТИЦЫ.....	42
Лабораторно-практическое занятие № 5	
ТЕМА: КЛАСС Млекопитающие или звери	57
Тестовые задания по темам	76
Список литературы	106

ВВЕДЕНИЕ

Учебное пособие «Практикум по зоологии позвоночных» наполняет содержательный компонент компетенций и призвано оптимизировать изучение раздела «Зоология позвоночных» учебного курса Естествознание.

Целью курса Естествознания является овладение студентами знаниями и умениями, необходимыми для формирования у младших школьников знаний о природе, ее единстве и целостности, многообразии и развитии.

В структуре учебного пособия представлены пять лабораторно-практических занятий. В каждом занятии предложены цель занятия, материалы и оборудование, задания и методические рекомендации к их выполнению. Предложенные задания ориентированы на систематизацию знаний о многообразии и краткой характеристике основных таксономических групп изучаемых классов. Практикум ориентирован на типичные виды позвоночных животных, которые изучаются в общеобразовательной школе.

Задания подкреплены теоретическим содержанием. Подбран теоретического материала, который кратко и системно раскрывает основные вопросы об особенностях внешнего и внутреннего строения представителей типа хордовые. Основное содержание учебных занятий взаимосвязано, а также содержательно и методически организационно. В учебном пособии унифицирован алгоритм описания и характеристики основных классов хордовых. Предложенные рисунки подобраны таким образом, чтобы наглядно раскрыть типичное строение и наиболее сложные характеристики животных. Обязательным заданием является интегрированное задание – предполагающее смысловой анализ, определение причинно-следственных связей и закономерностей развития организмов в ходе их эволюционного прогрессивного развития и адаптации к среде обитания. Последнее задание в каждом лабораторно-практическом занятии носит краеведче-

скую основу. Имеющиеся задания направлены на повышение эффективности самостоятельной работы студентов.

В конце учебного пособия приводятся тестовые задания, сгруппированные по темам лабораторно-практических занятий, позволяющие как самостоятельно, так и в рамках учебного контроля знаний провести оценку знаний студентов, необходимых для успешного освоения учебной дисциплины.

Используемая литература дополняет тот объем информации, который имеется в учебном пособии, и может быть использована при самоподготовке для расширения уровня знаний студентов.

ЛАБОРАТОРНО–ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1 ТЕМА: НАДКЛАСС РЫБЫ

Цель: изучить особенности внешнего и внутреннего строения типа хордовые надкласса рыб и их приспособляемость для жизни в воде.

Оборудование и материалы:

1. Готовые препараты: рыбы (влажный препарат/чучело), скелет костной рыбы.
2. Таблицы/рисунки: внешнее строение костных рыб, внутреннее строение костных рыб; многообразие классов Хрящевые и Костные рыбы.
3. Модель головного мозга рыб.

Задания:

1. Ознакомиться с общими особенностями строения типа Хордовые;
2. Изучить особенности внешнего и внутреннего строения представителей классов Хрящевые и Костные рыбы;
3. Определить приспособляемость у рыб для жизни в водной среде;
4. Изучить разнообразие рыб Челябинской области.

Методические указания к заданию 1: по данным теоретического материала систематизировать знания об особенностях Типа Хордовые.

Тип Хордовые. Общая характеристика

Тип Хордовые объединяет животных, весьма разнообразных по внешнему виду, образу жизни и условиям обитания. Представители хордовых встречаются во всех основных средах жизни: в воде, на поверхности суши, в толще почвы и, наконец, в воздухе. Географически они распространены по всему земному шару. Общее число видов современных хордовых равно примерно 40 тыс. В тип Хордовые входят примитивные по строению оболочники, бесчерепные (ланцетники), круглоротые (ми-

ноги и миксины), рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие.

Их отличает наличие внутреннего осевого скелета, основу которого составляет плотный, упругий и эластичный спинной тяж – хорда. Она образуется у всех хордовых на **ранних стадиях развития их зародышей** (у низших хордовых она сохраняется всю жизнь, у высших – есть только у зародышей, у взрослых заменяется позвоночником).

Хордовым свойственна двусторонняя симметрия тела.

Пищеварительная система представлена ротовой полостью, глоткой, всегда связанной с органами дыхания, пищеводом, желудком, тонким и толстым кишечником, пищеварительными железами – печенью и поджелудочной железой, которые развиваются из стенки переднего отдела кишечника. В процессе эволюции хордовых длина пищеварительного тракта увеличивается, он становится более дифференцированным на отделы.

Дыхательная система образована жабрами (у рыб, личинок амфибий) или легкими (у наземных позвоночных). Дополнительным органом дыхания у многих служит кожа. Жаберный аппарат сообщается с глоткой. У рыб и некоторых других животных он образован жаберными дугами, на которых расположены жаберные лепестки. Легкие в ходе эмбрионального развития формируются из выростов кишечника и имеют энтодермальное происхождение.

Кровеносная система замкнутая. Сердце состоит из двух, трех или четырех камер. Кровь поступает в предсердия, а направляется в кровеносное русло желудочками. Кругов кровообращения один (у рыб и личинок земноводных) или два (у всех остальных классов). Сердце рыб, личинок амфибий – двухкамерное. У взрослых амфибий и рептилий сердце трехкамерное. Однако у рептилий появляется неполная межжелудочковая перегородка. Рыбы, амфибии и пресмыкающиеся холоднокровные животные. У птиц и млекопитающих четырехкамерное сердце. Это теплокровные животные. Кровеносные сосуды делятся на артерии, вены и капилляры.

Нервная система эктодермального происхождения. Закладывается в виде полой трубки на спинной стороне зародыша.

Центральная нервная система образована головным и спинным мозгом. Периферическая нервная система образована черепно-мозговыми и спинномозговыми нервами и взаимосвязанными нервными узлами, лежащими вдоль позвоночного столба. Спинной мозг представляет собой длинный тяж, лежащий в спинномозговом канале. От спинного мозга отходят спинномозговые нервы. Органы чувств хорошо развиты. У первичноводных животных есть органы боковой линии, воспринимающие давление, направление движения, скорость течения воды.

Органы выделения у всех позвоночных представлены почками. Строение и механизм функционирования почек изменяется в процессе эволюции.

Органы размножения. Позвоночные раздельнополы. Половые железы парные и развиваются из мезодермы. Половые протоки связаны с выделительными органами.

Методические указания к заданию 2:

а) используя теоретический материал, изучить особенности внешнего и внутреннего строения класса Хрящевые и Костные рыбы. На основе полученной информации заполнить таблицу 1 «Сравнительная характеристика Класса Хрящевые рыбы и Костные рыбы»;

б) зарисовать внешнее и внутреннее строение костной рыбы и обозначить основные органы.

Надкласс Рыбы. Общая характеристика

Современных рыб известно около 20 тыс. видов. Большинство из них живет в морях. Тело рыб, как правило, покрыто чешуей. Органами дыхания у подавляющего числа форм служат жабры. Рот вооружен подвижными челюстями. Имеются парные конечности, представленные передними, или грудными, задними, или брюшными, плавниками.

Сердце состоит из двух камер: предсердия и желудочка. Круг кровообращения один. У многих видов имеется плавательный пузырь, являющийся гидростатическим органом. У большинства форм есть органы боковой линии, воспринимающие

колебания воды. Размножаются рыбы обычно икрометанием, но встречаются и живородящие.

Рыбы имеют огромное значение в природе. Они основные потребители развивающихся в воде низших животных и растительной массы. Человек получает от рыб мясо, жир, икру. Из печени (преимущественно тресковых и акул) получают лечебный и технический рыбий жир. Рыбную муку и другие добавки к кормам сельскохозяйственных животных вырабатывают из отходов рыбного производства. Плавательные пузыри, головы, плавники некоторых рыб служат исходным сырьем для получения ценных сортов клея. Надкласс рыб подразделяют на 2 класса: *Хрящевые рыбы* и *Костные рыбы*.

Класс Хрящевые рыбы

Тип Хордовые (Chordata)

Подтип Позвоночные (Vertebrata)

Надкласс Рыбы (Pisces)

Класс Хрящевые рыбы (Chondrichthyes)

Надотряд Акулы (Selachomorpha)

Представители: Тигровая акула, Белая акула и др.

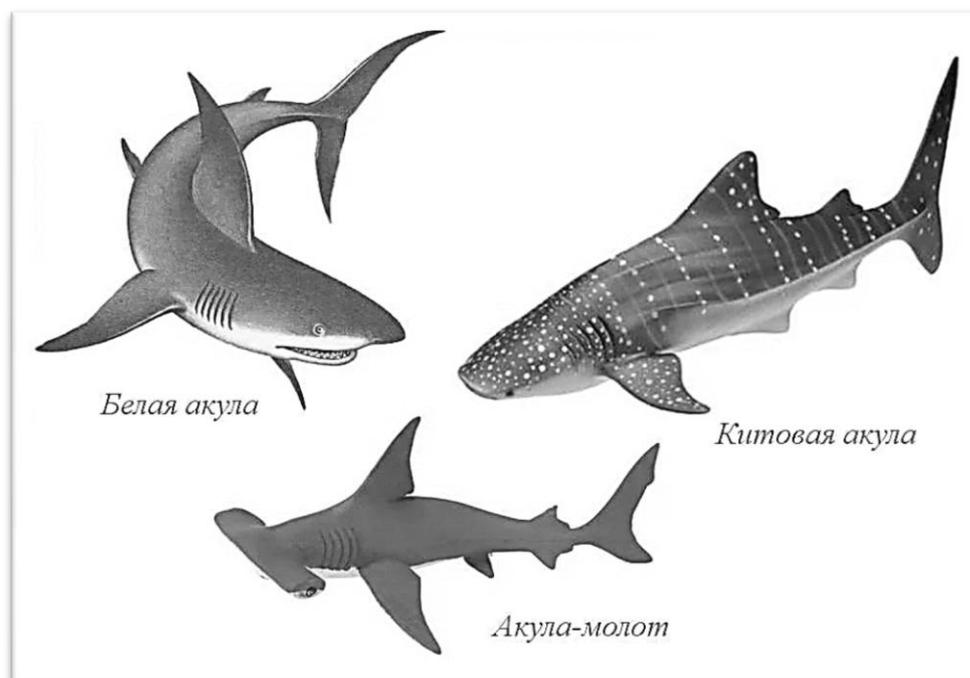
Надотряд Скаты (Batomorphi)

Представители: Манта, Хвостокол и др.

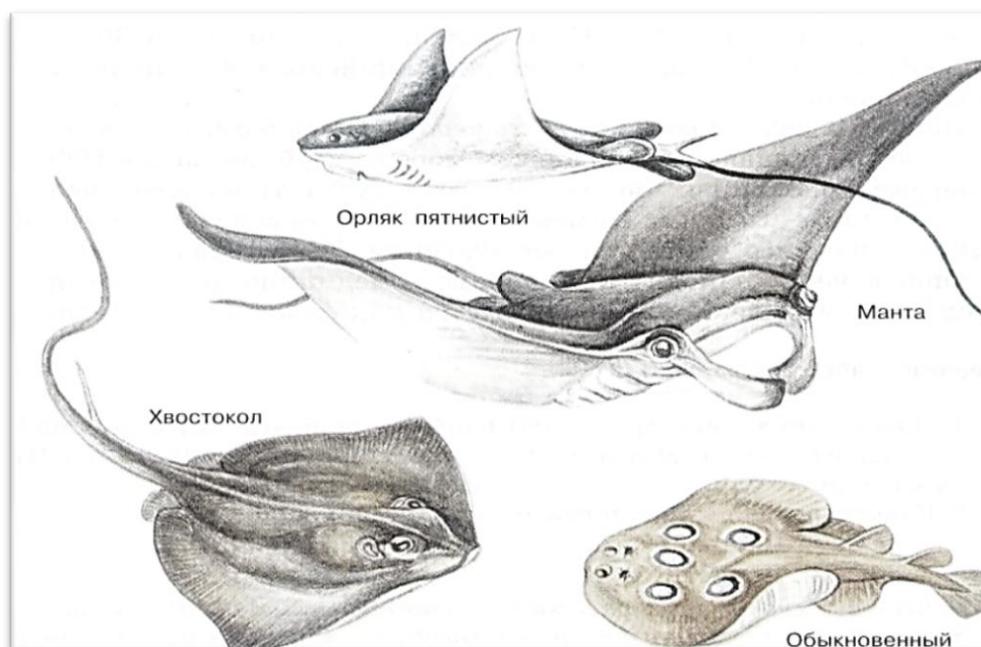
Известно около 600 видов хрящевых рыб – исключительно гидробионтов. Их скелет в течение всей жизни остается хрящевым, плавательного пузыря нет. Длина этих рыб от 20 см до 15 м и даже 20 м. Многие виды служат предметом промысла, так как мясо их съедобно, а из печени получают технический рыбий жир. К классу хрящевых рыб относятся акулы и скаты (*см. рис. 1*).

Кожные покровы хрящевых рыб представлены эпидермисом и дермой (кутисом). Кожа покрыта плакоидными чешуями. Скелет в течение всей жизни особи остается хрящевым. Он представлен осевым скелетом, висцеральным скелетом и скелетом конечностей. Туловище делится на 2 отдела – туловищный и хвостовой. Позвонки хрящевые. В образующихся между телами соседних позвонков полостях сохраняется хорда. К позвоночнику прилегают ребра. Они ограничивают полость тела сверху и немного с боков. Поступательное движение осуществляется

при работе специализированных мышц, которые приводят в движение как парные плавники, так и хвостовой плавник.



А



Б

*Рис. 1. Многообразие представителей Класса Хрящевые рыбы:
А – некоторые представители надотряда Акулы,
Б – некоторые представители надотряда Скаты.*

У хрящевых рыб имеются мышцы, двигающие челюсти, глаза, другие органы. Пищеварительный тракт хрящевых рыб начинается ротовой полостью. Короткий пищевод открывается в желудок. От желудка идет тонкая кишка, которая переходит в толстую. У хрящевых рыб развиты поджелудочная железа и печень. Органами дыхания служат пластинчатые жабры. Кровеносная система представлена двухкамерным сердцем, артериальными и венозными сосудами. Сердце состоит из предсердия и желудочка. Кровотворным органом является селезенка. Нервную систему хрящевых рыб составляют головной и спинной мозг с отходящими от них нервами. Из органов чувств у хрящевых рыб развиты органы обоняния, зрения, слуха. С помощью боковой линии принимают колебания воды. Хрящевые рыбы раздельнополы. Оплодотворение внутреннее. Одни из них живородящие, другие откладывают крупные яйца.

Класс Костные рыбы

Тип Хордовые (Chordata)

Подтип Позвоночные (Vertebrata)

Надкласс Рыбы (Pisces)

Класс Костные рыбы (Osteichthyes)

Подкласс Хрящекостные Рыбы (Chondrostei)

Подкласс Лучеперые Рыбы (Actinopterygii)

Подкласс Кистеперые рыбы (Crossopterygii)

Класс костных рыб объединяет подавляющее большинство современных видов, разделенных на несколько подклассов. Ниже будут рассмотрены 3 подкласса: Хрящекостные, Лучеперые и Кистеперые. Особенности внешнего и внутреннего строения Класса Костные рыбы будут рассмотрены на представителях Подкласса Лучеперые рыбы.

Подкласс Хрящекостные

Хрящекостные объединяют древних по происхождению рыб, в строении которых много общего с хрящевыми рыбами, в частности с акулами. Хрящекостные рыбы сохраняют ряд черт хрящевых рыб: роstrum, поперечноротость, неравнолопастный хвостовой плавник, горизонтальные парные плавники, складка в кишечнике.

С другой стороны, они имеют признаки, свойственные костным рыбам: костные части скелета костная жаберная крышка, плавательный пузырь, наружное оплодотворение, мелкая икра.

К подклассу Хрящеперые относят отряд Осетровые (*Осетр, Белуга, см. рис.2*).

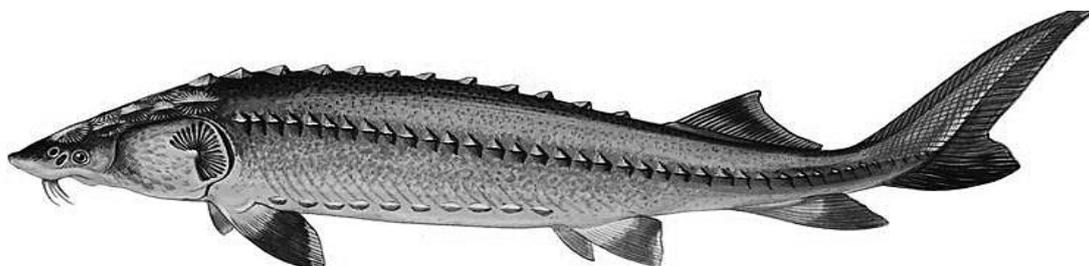


Рис. 2 Представитель отряда Осетровые – Осетр.

Подкласс Лучеперые

Виды этого подкласса обитают в пресных водоемах, морях и океанах. Внешний вид их разнообразен. У быстро двигающихся пелагических форм (например, сельдь, судак, щука) тело удлинненное, обтекаемое, с хорошо развитой мускулатурой (*см. рис. 3*). Рыбы, не передвигающиеся на большие расстояния (например, лещ, карась), имеют сжатое с боков тело. У бентосных обитателей (камбала) тело сплющено с боков с перемещением глаз на одну сторону. Рострума у лучеперых рыб обычно нет, и рот располагается на переднем конце головы. Тело покрыто чешуей (тонкие костные пластинки), черепицеобразно налегающие одна на другую. В эпидермисе кожи имеются железы, выделяющие слизь (снижают трение). Хвостовой плавник равнолопастный. Он играет основную роль при поступательном движении, в также служит рулем при поворотах, погружении и других движениях рыб. Парные плавники располагаются относительно тела вертикально, они служат для стабилизации тела и поворотов. Новоприобретением лучеперых рыб является жаберная крышка, образованная четырьмя плоскими костями.

Скелет почти целиком костный, хрящи сохраняются лишь небольшими участками. В состав скелета входят череп, позво-

ночный столб, а также кости плавников (лучи плавников) и их поясов (см. рис. 4). Кости формируются за счет замещения хряща. Позвоночник дифференцируется на туловищный и хвостовой отделы. К позвонкам туловищного отдела прикрепляются ребра. Мускулатура лучеперых рыб вытянута по бокам тела лентами. Разделенными тонкими перегородками на сегменты.



Рис. 3. Внешнее строение костных рыб

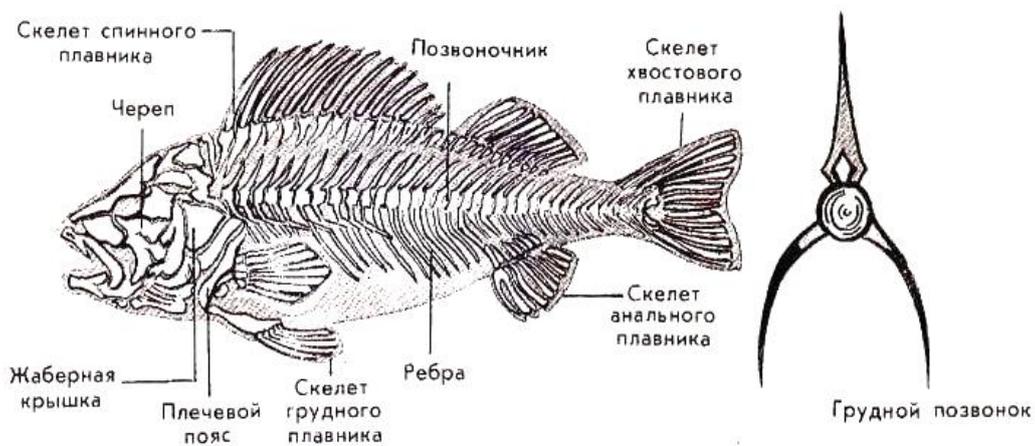


Рис. 4. Скелет костной рыбы.

Особенности внутреннего строения (см.рис.5). Пищеварительный тракт лучеперых рыб слагается из трех отделов: перед-

него, (ротовая полость, глотка, пищевод), среднего (желудок, тонкая кишка), заднего (задняя кишка, анальное отверстие).

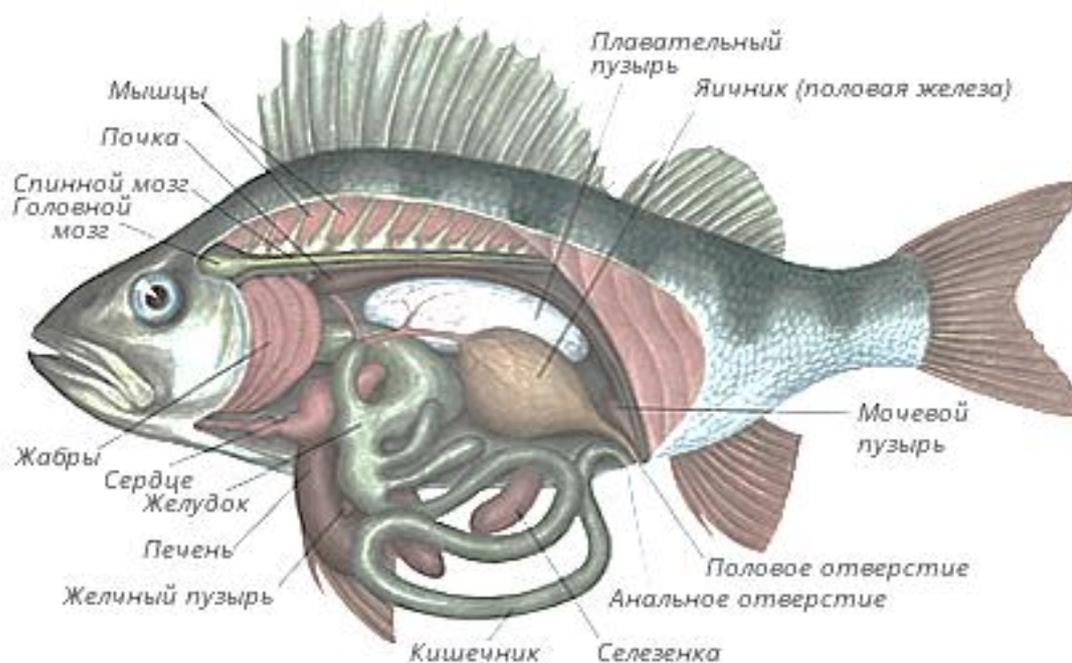


Рис.5. Внутреннее строение костных рыб.

У большинства видов ротовая полость вооружена многочисленными коническими зубами. Кишечник менее дифференцирован. Печень состоит из нескольких лопастей. Она снабжена желчным пузырем. Поджелудочная железа выражена слабо.

Плавательный пузырь имеется у большинства костных рыб, он является выростом пищеварительной трубки. Органы выделения – длинные лентовидные почки, лежащие по бокам позвоночника над плавательным пузырем. Органы дыхания – жабры, сидячие на жаберных дугах. Кровеносная система состоит из сердца, артериальных и венозных сосудов, капилляров. Сердце двухкамерное, состоит из предсердия и желудочка; один круг кровообращения. Головной мозг имеет относительно небольшие размеры, особенно мал передний мозг, средний мозг и мозжечок относительно крупные. Из органов чувств у лучеперых рыб развиты органы слуха, вкуса, зрения и орган боковой линии. Орган слуха представлен внутренним ухом. Органами вкуса служат

вкусовые «почки», расположенные как в ротовой полости, так и на многих участках наружного слоя тела.

Оплодотворение в основном происходит в воде – внешнее. Редко встречается внутреннее оплодотворение и яйцеживорождение. Случаи гермафродитизма очень редки (например морской окунь).

К подклассу Лучеперые относятся: отряд Сельдеобразные (*Форель*), Отряд Карпообразные (*Вобла, Карп*), Отряд Угреобразные (*Речной угорь*), Отряд Щукообразные (*Щука*), Отряд Колюшкообразные (*Пятишглая колюшка*), Отряд Коточеперые (*Ерш, Судак*), Отряд Трескообразные (*Навага, Треска*), Отряд Камбалообразные (*Звездчатая камбала*).

Подкласс Кистеперые рыбы

Кистеперые рыбы были распространены в палеозойскую эру, и считалось, что все они давно вымерли. Но в 1938 г. был добыт экземпляр этих древних рыб – *латимерия, или целокант* (см. рис. 6). Бывают длиной 25–180 см, массой 25–80 кг. Рот их вооружен острыми зубами. Тело покрыто толстыми костными чешуями. Избегают света. Примитивные черты их организации: хорда сохраняется в течение всей жизни, позвонки зачаточны; череп в значительной мере хрящевой. Прогрессивные образования: в полости тела помещается легкое, заполненное жиром. Оно не функционирует, но кистеперые с его помощью могли дышать атмосферным воздухом. Скелет плавников похож на скелет пятипалой конечности.



Рис. 6. Представитель подкласса Кистеперые – Латимерия.

Таким образом, кистеперые представляют собой группу рыб, от древних пресноводных представителей которых произошли первые земноводные.

Таблица 1

Сравнительная характеристика класса
Хрящевые рыбы и Костные рыбы

Признак сравнения	Класс Хрящевые рыбы	Класс Костные рыбы
1. Тип чешуи		
2. Скелет		
3. Плавательный пузырь		
4. Жаберные щели		
5. Размножение и развитие		
6. Хвостовой плавник		

Методическое указание к заданию 3: проанализировать теоретический материал заданий 1 и 2 лабораторной работы, сформулировать и записать вывод о приспособляемости рыб к жизни в водной среде.

Методическое указание к заданию 4 (в рамках самостоятельной внеаудиторной работы): используя дополнительные литературные источники (энциклопедия, интернет-источники), изучить многообразие рыб Челябинской области и выписать (описать особенности строения и образа жизни, места обитания, значение в хозяйственной жизни человека) 3–5 представителей Класса Костные рыбы.

Контрольные вопросы:

1. Каковы основные признаки, характерные для надкласса Рыбы?
2. Каковы главные отличительные черты строения у класса Хрящевые рыбы?
3. Каковы общие признаки класса Костные рыбы?
4. Чем отличается строение и образ жизни хрящекостных рыб? Каково их значение для человека?
5. Каково общее значение рыб в природе и для человека?

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2. ТЕМА: КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ, ИЛИ АМФИБИИ

Цель: изучить особенности внешнего и внутреннего строения класса земноводные и их приспособляемость для жизни в воде и на суше.

Оборудование и материалы:

1. Готовые препараты амфибии (влажный препарат), скелет амфибии.
2. Таблицы/рисунки: внешнее и внутреннее строение амфибий, многообразие класса земноводные.
3. Модель головного мозга земноводных.

Задания:

1. Изучить особенности внешнего и внутреннего строения земноводных на примере отряда бесхвостые.
2. Изучить особенности строения отрядов хвостатые, бесхвостые и безногие амфибии.
3. Определить приспособляемость амфибий для жизни в воде и на суше.
4. Ознакомиться с разнообразием амфибий в Челябинской области.

Методические указания к заданию 1: а) используя теоретический материал, изучите особенности внешнего и внутреннего строения класса Земноводные, или амфибии. б) зарисуйте внешнее и внутренне строение амфибии и укажите основные органы.

Класс Земноводные, или амфибии. Общая характеристика.

Тип Хордовые (Chordata)

Подтип Позвоночные (Vertebrata)

Класс Земноводные, или амфибии (Amphibia)

Отряд Хвостатые амфибии (Urodela)

Отряд Бесхвостые амфибии (лат. Anura)

Отряд: Безногие амфибии (Gymnophiona)

В классе земноводных известно около 2600 видов животных, личинка которых развивается в водной среде, а взрослые формы могут жить как в воде, так и на суше. Амфибии распространены повсеместно, но более многочисленны в широтах с теплым влажным климатом. Внешний вид их разнообразен.

Туловище может быть удлинённым (у хвостатых), укороченным и приплюснутым (у бесхвостых), а также червеобразным (у безногих). Голова с туловищем у земноводных соединяется подвижно, хотя шейный отдел внешне не выражен (см. рис. 7).

Кожа амфибии лишена чешуйчатого покрова, она тонкая, голая влажная, с большим количеством разных желез. Выделения кожных желез обеспечивают постоянное присутствие на коже жидкой пленки, которая предохраняет тело от иссушения и без которой невозможен газообмен при кожном дыхании. Секрет некоторых желез обладает бактерицидными свойствами и препятствует проникновению через кожу патогенных микробов. Выделения ядовитых кожных желез защищают амфибий от хищников.

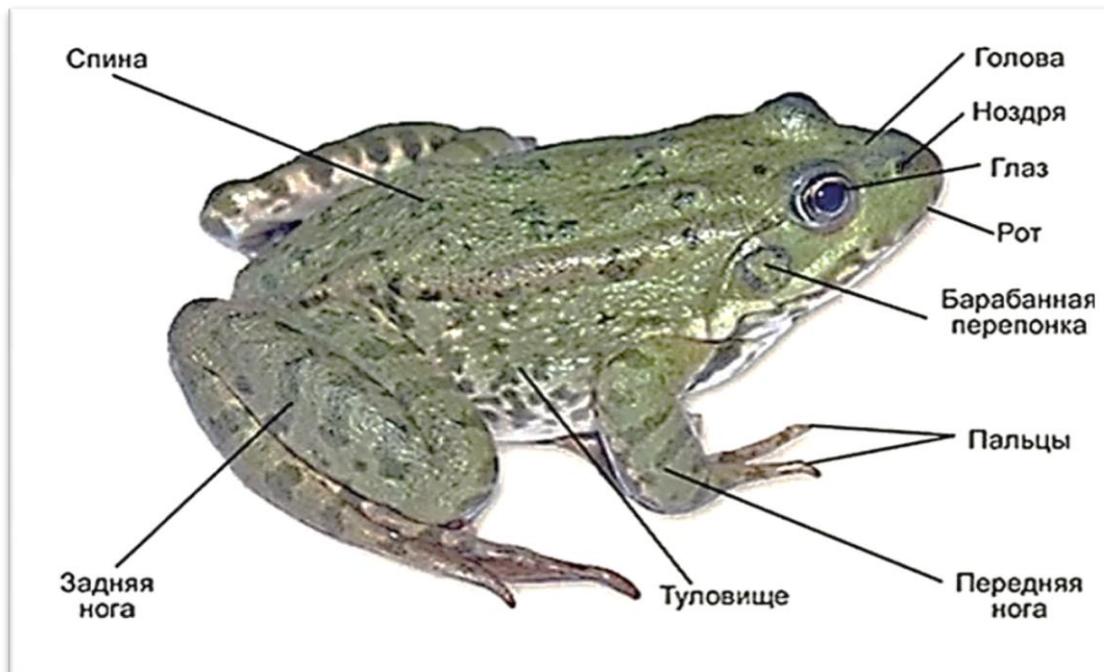


Рис. 7. Внешнее строение земноводных

Окраска покровов земноводных обычно защитная, соответствует фону той среды, где обитают животные. Некоторые из них могут менять окраску под цвет поверхности, на которой они находятся.

Скелет амфибии состоит из черепа, позвоночника, костей конечностей и их поясов (см. рис. 8). Мозговая коробка в течение всей жизни животного остается хрящевой. Костей в черепе немного. Висцеральный отдел черепа также остается почти хрящевым. Из имеющихся костей этого отдела наиболее развиты парные кости верхней и нижней челюсти. На верхней челюсти лягушек есть зубы, а у жаб их нет.

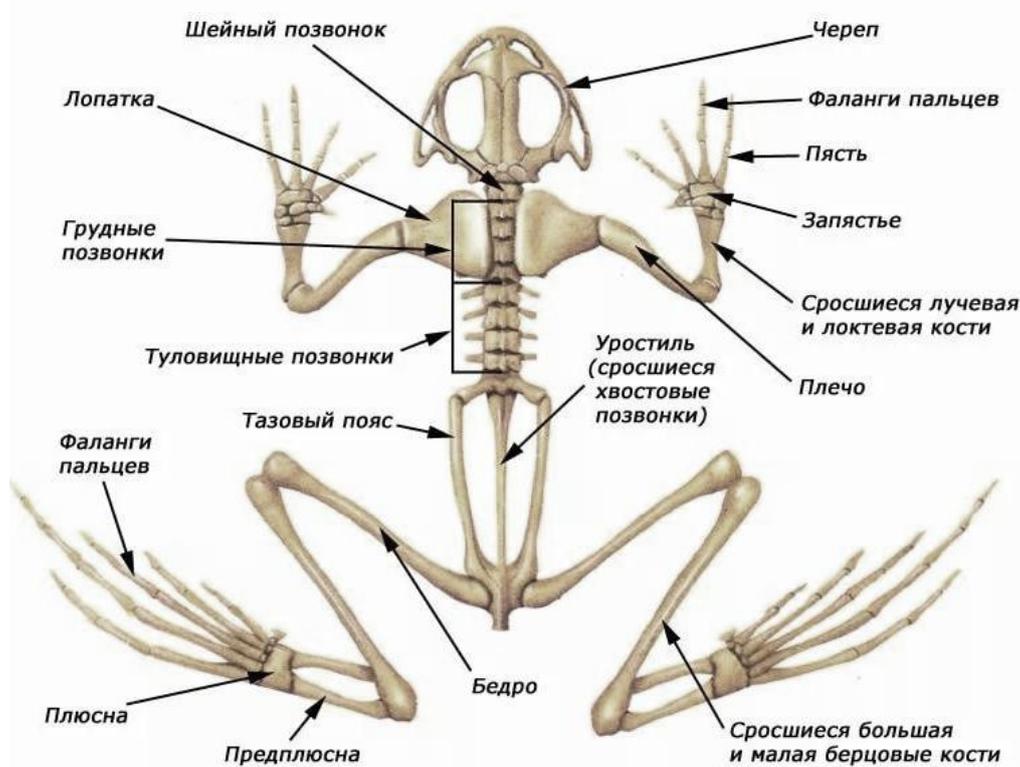


Рис. 8. Строение скелета Земноводных.

Позвоночник земноводных дифференцирован сильнее, чем у рыб. Он подразделяется на шейный, туловищный, крестцовый и хвостовой отделы. В шейном отделе один позвонок. Он соединяется с черепом посредством двух сочленовных ямок, находящихся на теле позвонка. Туловищный отдел амфибий содержит большое количество позвонков: от 7 (у бесхвостых) до 100 (у

безногих). При этом у первых ребер нет, а у вторых они короткие. Крестцовый позвонок один, с длинными отростками, к которым причленяются подвздошные кости таза. Хвостовой отдел хорошо развит лишь у хвостатых, у безногих мал, а у бесхвостых представлен только одной костью.

Тазовый пояс образован парными костями: подвздошными, лобковыми и седалищными, которые, соединяясь своими концами, формируют вертлужную впадину.

Скелет парной пятипалой конечности в схеме состоит из трех отделов: плеча (плечевая кость), предплечья (локтевая и лучевая кости) и кисти (кости предплечья, пяти и фаланг пальцев).

Скелет задней конечности включает три отдела: бедро (бедренная кость), голень (большая и малая берцовые кости), стоп (кости предплюсны, плюсны и фаланг пальцев). У бесхвостых в результате срастания костей предплечья и запястья, а также голени и предплюсны эти отделы представлены меньшим числом костей, чем в приведенном выше типичном случае.

По сравнению с рыбами у земноводных только часть туловищной мускулатуры сохраняет сегментированное лентовидное строение, развиваются специализированные мышцы. Наиболее крупные и мощные из них связаны со свободными конечностями.

Пищеварительная система начинается широкой ротовой щелью, которая ведет в обширную ротоглоточную полость (см. рис. 9). В нее открываются протоки слюнных желез, гортанная щель, внутренние ноздри и отверстия евстахиевых труб, соединяющих глотку с полостью среднего уха. На дне ротоглоточной полости помещается настоящий язык, имеющий собственную мускулатуру. У лягушек он прикреплен к передней части нижней челюсти и может выбрасываться изо рта свободным концом, который в спокойном состоянии обращен внутрь. У всех амфибий язык выделяет клейкое вещество и служит для ловли мелких насекомых. Зубы имеются не у всех видов. В проталкивании пищевого комка из ротоглоточной полости в пищевод принимают участие глаза. Сокращением мышц земноводные втягивают в глубь ротовой полости глазные яблоки, которые давят на пищу и продвигают ее. Короткий пищевод впадает в слабо выраженный желудок. Собственно, кишечник у амфибии длиннее, чем у рыб. Он подразделяется на тонкую, толстую и прямую кишки. В тон-

кую кишку поступает секрет поджелудочной железы и желчь, вырабатываемая печенью. Резкой границы между тонкой и толстой кишками у земноводных нет. Прямая кишка хорошо обособлена, открывается в клоаку, в которую впадают отверстия половых путей и проток мочевого пузыря.

Органы выделения взрослых земноводных представлены парой туловищных почек. От каждой из них отходит по одному мочеточнику. Выводимая через них моча сначала попадает в клоаку, а оттуда в мочевой пузырь. При наполнении пузыря моча вновь попадает в клоаку, а из нее наружу.

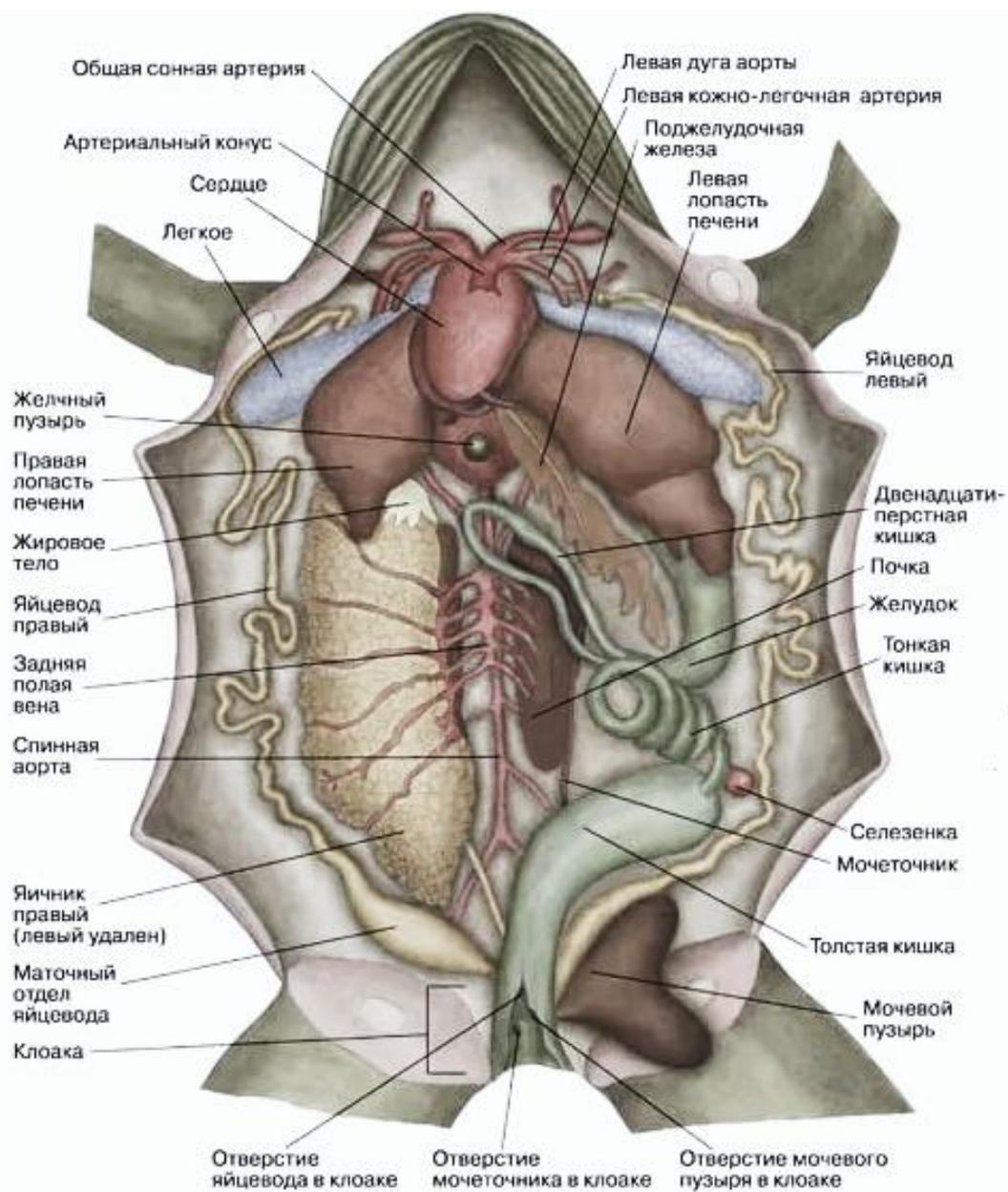


Рис. 9. Внутреннее строение земноводных

Дыхание взрослых земноводных осуществляется при участии легких и кожи. Легкие – парные тонкостенные мешки с ячеистыми стенками. В связи с несовершенством легких значение кожного дыхания у амфибий очень велико. У зеленой лягушки, например, через кожу поступает около 51% кислорода. Личинки земноводных дышат при помощи ветвистых наружных жабр, которые у подавляющего большинства видов при переходе во взрослое состояние исчезают. Механизм легочного дыхания своеобразен: роль насоса выполняет ротоглоточная полость, дно которой то опускается (воздух при открытых ноздрях засасывается), то поднимается (воздух при закрытых ноздрях проталкивается в легкие).

Кровеносная система земноводных устроена сложнее, чем у рыб. В связи с воздушным дыханием амфибии имеют два круга кровообращения. Сердце трехкамерное, состоит из двух предсердий и одного желудочка. Предсердия сообщаются с желудочком одним общим отверстием. От желудочка сердца отходит артериальный конус, распределяющий кровь в артериальные сосуды. Они несут кровь по венам, которые, расширяясь, образуют венозный синус, открывающийся в правое предсердие.

Нервная система земноводных по сравнению с таковой у рыб имеет ряд прогрессивных черт. Так, головной мозг отличается увеличением переднего мозга, его разделением на полушария (см. рис. 10).

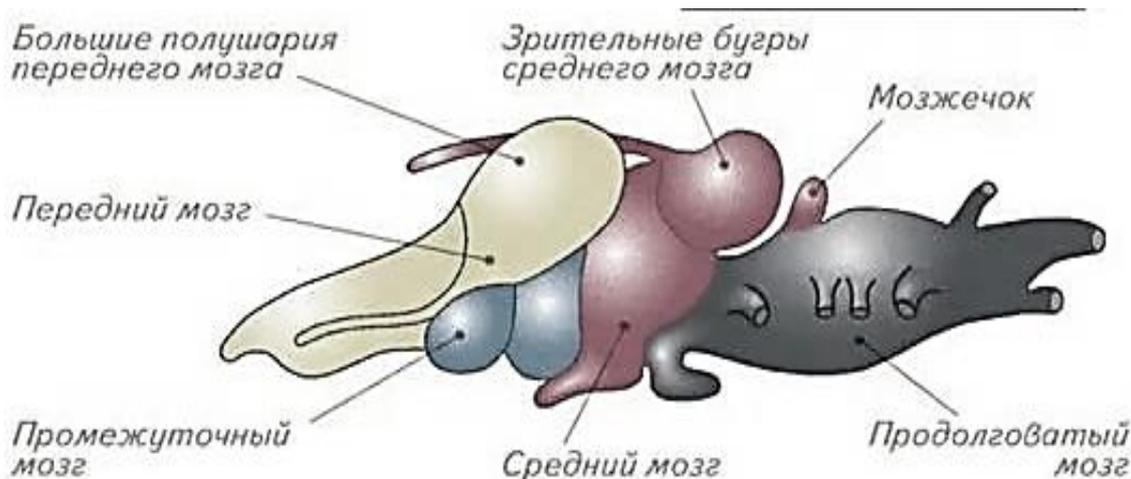


Рис. 10. Особенности строения головного мозга амфибий.

Органы зрения земноводных в связи с особенностями видения в воздушной среде имеют выпуклую роговицу, двояковыпуклый линзовидный хрусталик и подвижные веки, защищающие глаза от высыхания и загрязнения. Кроме верхнего и нижнего века у амфибий присутствует еще и третье веко, или мигательная перепонка. Она расположена в переднем углу глаза. Органы слуха земноводных устроены сложнее, чем у рыб, имеются внутреннее и среднее ухо. Среднее ухо сообщается с глоткой каналом – евстахиевой трубой. От внешней среды оно отделено барабанной перепонкой. Органы обоняния представлены парными обонятельными капсулами, которые сообщаются с наружной средой чрез наружные ноздри. От обонятельных капсул отходят и внутренние ноздри, которые открываются в ротоглоточную полость. Орган боковой линии развит у личинок всех амфибий. Во взрослом состоянии боковая линия сохраняется только у водных хвостатых амфибий и немногих водных бесхвостых. Чувствующие клетки этого органа расположены поверхностно, а не в углубленном канале, как у рыб.

Органы размножения земноводных устроены относительно просто. Парные семенники расположены близ почек. Их выносящие протоки проходят через верхний отдел почек и впадают в мочеточники, по которым, таким образом, наружу выводятся и моча, и мужские половые продукты. Большие парные яичники самок лежат в полости тела. Созревшие яйца вначале выпадают в полость тела, а затем попадают в воронкообразные начальные отделы яйцеводов. Проходя по трубам яйцеводов, икринки покрываются прозрачной толстой слизистой оболочкой. Яйцеводы открываются в клоаку.

Самки большинства видов бесхвостых земноводных выметывают икру в воду, где ее оплодотворяют самцы. У хвостатых земноводных возможно внутреннее оплодотворение яиц. Так, самец тритона откладывает на водные растения комочки семени, находящиеся в слизистом мешочке, – сперматофоры. Самка, найдя сперматофор, захватывает его краями клоаки, освобождает от оболочки и втягивает внутрь.

Развитие земноводных происходит с метаморфозом – превращением (см. рис. 11). Из икринок выходят личинки, которые яв-

ляются настоящими водными животными. Дыхание у них жаберное, кровеносная система сходна с кровеносной системой рыб, имеются органы боковой линии. В воде они передвигаются в основном за счет движения уплощенного хвоста, отороченного плавником. В процессе развития личинка претерпевает метаморфоз: появляются парные конечности наземного типа; жаберное дыхание заменяется легочным; развиваются два круга кровообращения – большой и малый; у бесхвостых амфибий редуцируется хвост.



Рис. 11. Развитие лягушки.

Методические указания к заданию 2: по данным теоретического материала систематизировать знания об особенностях внешнего строения отрядов хвостатые, бесхвостые и безногие амфибии.

Класс земноводных включает в себя 3 отряда: *Хвостатые*, *Бесхвостые* и *Безногие амфибии*.

Отряд Хвостатые амфибии

Представители: Обыкновенный тритон, Огненная саламандра.

Отряд хвостатых объединяет около 280 видов амфибий, имеющих удлинненное вальковатое тело, хвост. Передвигаются хождением или ползанием. Оплодотворение внутреннее. Из хвостатых амфибий в нашей стране распространены виды семейства саламандр. Почти повсеместно встречаются мелкие обыкновенные тритоны и более крупные гребенчатые тритоны. У первых самцы пятнистые, у вторых они черные, с оранжевым брюхом. Тритоны населяют небольшие стоячие или медленно текущие водоемы с развитой растительностью. В конце лета они покидают воду и держатся под стволами деревьев, под камнями или в трещинах земли. Зимуют в кучах листьев, под пнями. Весной переселяются в водоемы. Питаются животной пищей.

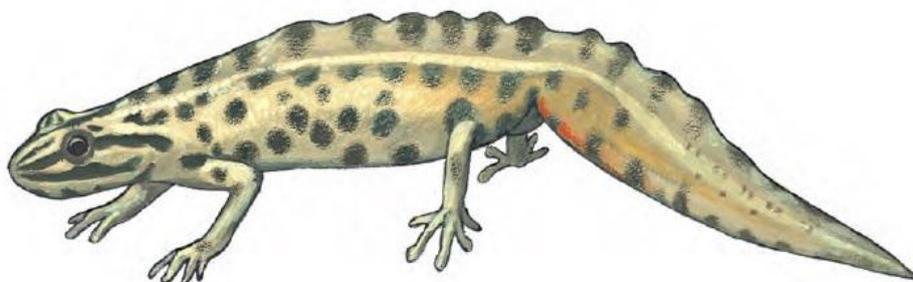


Рис. 12. Тритон обыкновенный

Огненная саламандра обитает в Карпатах и на Кавказе. Она имеет черную окраску с огненно-оранжевыми или желтыми пятнами. Днем держится под корнями деревьев или в норках. Активна ночью. После дождей может выходить из укрытий и днем. Оплодотворение чаще происходит на суше, но известны случаи оплодотворения и на воде. Однако в любом случае метаморфоза заканчивается в водоеме.

Большая часть видов хвостатых амфибий обитает в умеренном поясе Западного и Восточного полушарий. Некоторые из форм, как, например, японская гигантская саламандра, достигают 1,5 м длины.

Отряд Бесхвостые амфибии

Представители: Обыкновенная жаба, Обыкновенная квакша, Прудовая лягушка.

Бесхвостых амфибий известно около 4300 видов. Обитают они на всех материках, кроме Антарктиды, особенно многочис-

ленны в Южной Америке. Несмотря на обилие видов, все бесхвостые однообразны. Тело у них короткое и широкое, без хвоста. Задние конечности развиты сильнее передних. В связи с этим по суше они передвигаются скачкообразно. Оплодотворение наружное.

В отряд бесхвостых входит несколько семейств жаб. Верх тела у них темно – оливковый, а низ яркий, состоящий на смеси оранжевых и черных пятен. Кожные железы у них выделяют ядовитый секрет. При его попадании в кровяное русло в значительных дозах животные, например, собаки, погибают в течение часа. К круглоязычным относится жаба-повитуха, обитающая в Западной Европе. Ее самка откладывает около 50 яиц, объединенных в шнур длиной около 1 м. После оплодотворения самец наматывает этот шнур на задние лапы и держится на суше в тенистых местах. Представители семейства жаб сравнительно мало связаны с водой, поэтому некоторые из них встречаются даже в пустынных областях. Жабы имеют сухую бородавчатую кожу, что связано с частичным ороговением ее верхних слоев. Большинство видов активны ночью, а днем, в жару, прячутся в укромных местах. В средних и южных широтах обитают обыкновенная жаба и зеленая жаба. Обе откладывают яйца в воду. Они полезны истреблением в ночное время вредных для сельского хозяйства насекомых и моллюсков.

Семейство квакш объединяет мелких бесхвостых амфибии, ведущих обычно древесный образ жизни. На концах, пальцев у них, а у некоторых видов и на брюхе, имеются присоски (см. рис. 13). При их помощи животные удерживаются на стволах деревьев. Распространены квакши преимущественно в Южной Америке и в Австралии. В нашей стране в Крыму, на Кавказе обитает обыкновенная квакша, а на Дальнем Востоке – дальневосточная квакша. Живут они обычно в лесах, ловко лазая по деревьям. Однако в период икрометания переходят в воду.

Представители семейства настоящих лягушек встречаются на всех материках, кроме Австралии и Антарктиды. В нашей стране широко распространены озерная и прудовая лягушки. Они тесно связаны с водой, поэтому далеко от водоемов не отходят. Во многих регионах России обитают травяная и остромордая лягушки.

Летом они живут на суше, а в водоёмы переходят в период размножения. Питаются беспозвоночными животными, среди которых немало вредителей сельскохозяйственных культур.



Рис.13. Обыкновенная квакша.

Отряд Безногие амфибии

Представители: Кольчатая червяга, Цейлонский рыбозмей

Отряд безногих объединяет около 60 видов амфибий, обитающих главным образом в Южной Америке, отчасти в Тропической Африке, на юге Азии. Тело у представителей отряда червеобразное с кольцевидными перетяжками. Ног нет.



Рис. 14. Цейлонский рыбозмей

Кожа голая, но очень богата железами, выделяющими слизь. Хвост короткий. Оплодотворение внутреннее. Безногие

ведут роющий образ жизни, питаюсь почвенными беспозвоночными. Типичные представители кольчатая червяга и цейлонский рыбозмей длиной около 40 см. Живут во влажных местах, могут зарываться в почву на глубину до 20–50 см. В период размножения самки откладывают в земляных норах или под камнями до 30 оплодотворенных яиц, обвиваются вокруг них, предохраняя от высыхания. Вышедшие из яиц личинки мигрируют в водоем, где и заканчивают развитие.

Методическое указание к заданию 3: проанализировать теоретический материал задания 1 лабораторной работы и сформулировать вывод о приспособляемости амфибий для жизни в водной среде и на суше.

Методическое указание к заданию 4: в рамках самостоятельной внеаудиторной работы используя дополнительные источники (энциклопедия, интернет-источники), изучить многообразие земноводных Челябинской области и выписать 3-5 представителей Класса Амфибий (указать отряд, особенности местобитания).

Контрольные вопросы:

1. Какие общие признаки организации характеризуют класс земноводные?
2. Какие превращения происходят с личинками земноводных при их развитии?
3. Какие особенности строения и образа жизни характерны для представителей отрядов: хвостатых амфибий, бесхвостых амфибий, безногих амфибий?
4. Каково общее значение земноводных в природе и для человека?

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3. ТЕМА: КЛАСС ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ, ИЛИ РЕПТИЛИИ

Цель: изучить особенности внешнего и внутреннего строения класса, пресмыкающиеся в связи с переходом к наземному образу жизни.

Оборудование и материалы:

1. Фиксированные препараты рептилий (влажный препарат), скелет пресмыкающихся.
2. Таблицы/рисунки: внешнее и внутреннее строение рептилий, многообразие класса пресмыкающиеся.
3. Модель головного мозга пресмыкающихся.

Задания:

1. Изучить общие особенности внешнего и внутреннего строения класса пресмыкающиеся.
2. Ознакомиться с особенностями строения представителей отрядов пресмыкающихся.
3. Определить дальнейшие прогрессивные изменения во внешнем и внутреннем строении пресмыкающихся в связи с переходом к наземному образу жизни.
4. Изучить разнообразие пресмыкающихся в Челябинской области.

Методические указания к заданию 1: а) по данным теоретического материала изучить особенностях внешнего и внутреннего строения класса пресмыкающиеся, или рептилии; б) зарисовать внешнее и внутреннее строение рептилии и обозначить основные органы.

Класс пресмыкающиеся. Общая характеристика

Тип Хордовые (Chordata)

Подтип Позвоночные (Vertebrata)

Класс Пресмыкающиеся, или рептилии (Reptilia)

Отряд клювоголовые (Rhynchocephalia).

Отряд чешуйчатые (Squamata).

Отряд крокодилы (Crocodylia).

Отряд черепахи (Chelonia).

Современных пресмыкающихся известно около 6 тыс. видов. Они ведут преимущественно наземный образ жизни. Обитают они преимущественно в регионах с теплым и жарким климатом. Некоторые же проникают и в северные районы.

Пресмыкающиеся по сравнению с земноводными представляют собой следующий этап приспособления позвоночных животных к жизни на суше. Это первый настоящий класс наземных позвоночных животных. В ходе завоевания суши пресмыкающиеся приобрели ряд адаптации:

Тело пресмыкающихся включает в себя голову туловище, конечности и хвост (см. рис. 15). Голова слегка сплющена сверху и заострена спереди. Здесь находится большой рот по бокам головы глаза с нижними и верхними веками. Кроме них в переднем углу глаза видна мигательная перепонка. Наружные ноздри открываются по бокам конца морды. Голова соединена короткой, но довольно подвижной шеей, которая переходит в удлиненное туловище, подвижное благодаря гибкости позвоночника и развитию мышечной системы. Конечности ящериц расположены по бокам туловища. Конечности заканчиваются 5 пальцами с коготками.

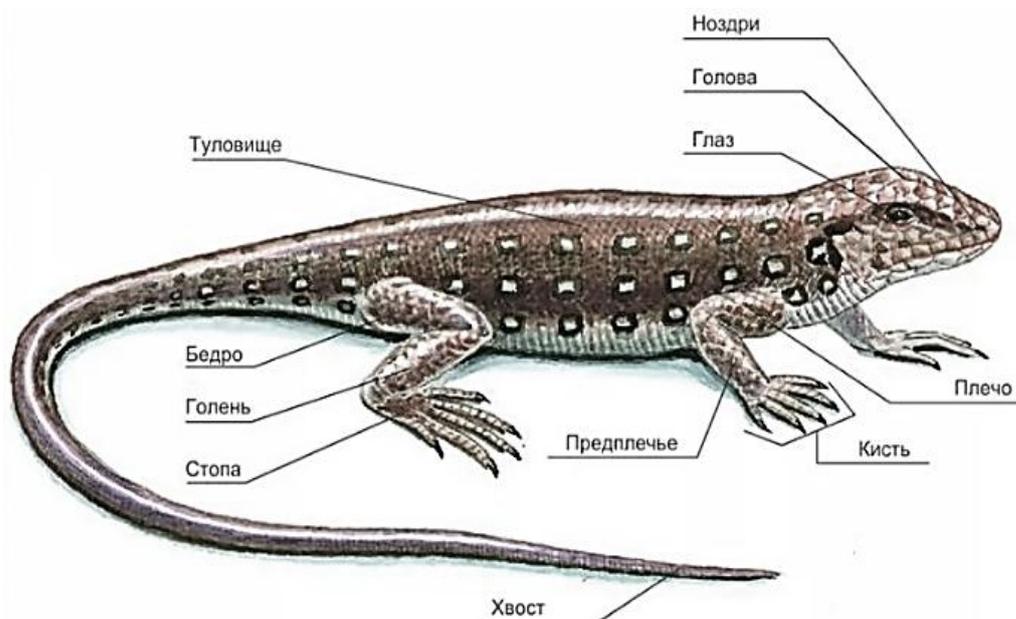


Рис.15. Внешнее строение пресмыкающихся.

Туловище постепенно переходит в длинный хвост, суживающийся к концу. У перехода туловища в хвост с брюшной стороны находится поперечное отверстие клоаки. У многих видов перед клоакой находится большой клоакальный щиток.

Окраска часто покровительственная (средство пассивной защиты от хищников или способ сделаться незаметным для жертвы): от светло-серой и песчаной до черной, обычно с рисунком из полос и пятен.

Кожа пресмыкающихся, в отличие от кожи амфибий, сухая, бедная железами. Эпидермис ороговевший, поэтому тело рептилий покрыто чешуйками и щитками различной величины и формы. Мелкие округлые и ромбовидные чешуйки находятся на шее и спине. На боках тела продольными рядами располагаются более крупные чешуйки, на брюхе – щитки. На хвосте чешуйки расположены так, что придают покровам кольчатый вид.

Скелет рептилий (на примере ящерицы см. рис. 16). Череп костный, затылочный мыщелок один. Позвоночный столб подразделяется на 4 отдела: шейный, грудно-поясничный, крестцовый и хвостовой отделы. В целом *шейный отдел* пресмыкающихся отличается от такового земноводных не только большим количеством позвонков (8 позвонков), но и более подвижным, в шейном отделе позвоночника имеется атлант и эпистрофей, благодаря чему голова рептилий очень подвижна. *Пояснично-грудной* отдел у ящерицы содержит 22 позвонка. Все они снабжены подвижными ребрами. Ребра первых пяти пояснично-грудных позвонков причленяются к груди, образуя грудную клетку. У ящерицы намечается разделение туловищного отдела позвоночника на грудной и поясничной. *Крестцовый отдел* состоит из двух позвонков. Они несут широкие поперечные отростки, к которым причленяется таз. Таким образом, здесь сочленение таза с позвоночником прочнее, чем у земноводных. *Хвостовой отдел* состоит из многочисленных позвонков (несколько десятков).

Скелет парных конечностей состоит из пояса и скелете свободной конечности. *Пояс передних конечностей*: парные лопатки, парные ключицы, парные вороньи кости (коракоиды), соединённые с грудиной (что обеспечивает большую прочность плечевого пояса). *Пояс задних конечностей*: образован сросши-

мися костями таза. Тазовые кости у пресмыкающихся срослись с двумя позвонками, что укрепило пояс задних конечностей. *Свободные конечности* аналогичны по строению конечностям амфибий (наземного типа – состоящие из частей и обладающие собственной мышечной массой). У некоторых представителей класса конечности отсутствуют (змеи, безногие ящерицы). *Скелет передней конечности*: плечо, две кости предплечья (локтевая и лучевая), кости кисти (состоящая из частей: запястье, пясть, фаланги пальцев). *Скелет задней конечности*: бедро, 2 кости голени (большая и малая берцовые), кости стопы.

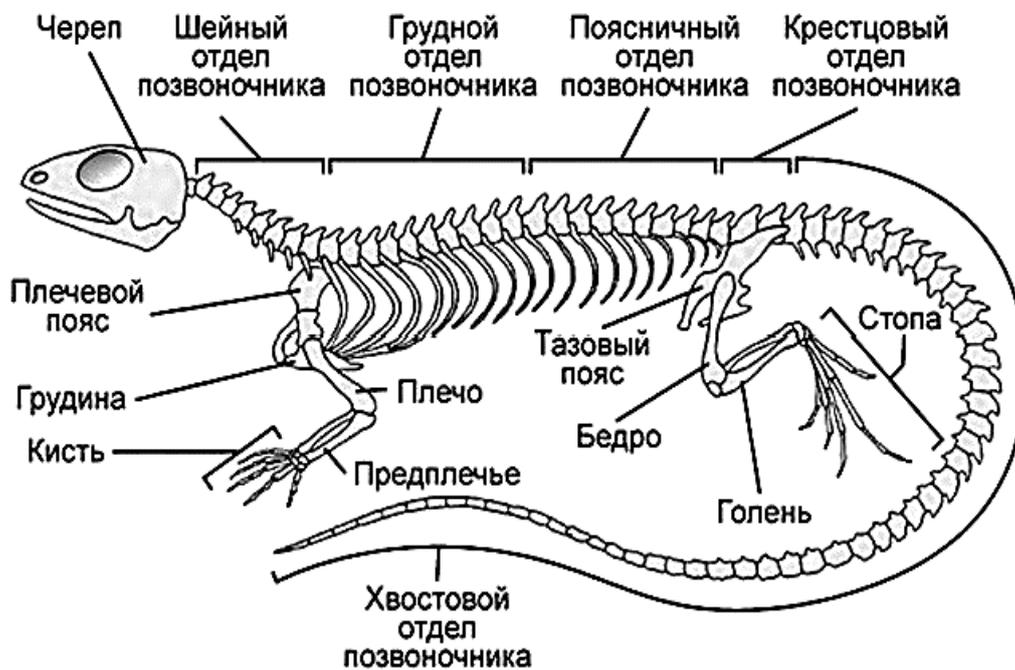


Рис. 16. Скелет ящерицы.

Пищеварительный тракт более длинный, чем у земноводных, и четче дифференцирован на отделы. Пища захватывается челюстями, имеющими многочисленные острые зубы. Зубы свойственны большинству пресмыкающихся. Зубы прирастают к челюстным и небным костям (плевродонтные и акродонтные зубы); лишь у крокодилов и ископаемых зверозубых рептилий основания зубов погружены в специальные ячейки – альвеолы (текодонтные зубы). Зубы современных пресмыкающихся обычно однотипны; лишь у части змей развиваются специализирован-

ные крупные ядовитые зубы. Зубы используются преимущественно для захвата и удерживания добычи; с их помощью дробятся наружные покровы добычи (хитиновые покровы насекомых и т. п.). Стенки ротовой полости и пищевода снабжены мощной мускулатурой, которая проталкивает крупные порции пищи в желудок. На границе тонкой и толстой кишок имеется слепая кишка, особенно хорошо развитая у растительноядных наземных черепах (см. рис. 17).

Органы дыхания – легкие – имеют большую дыхательную поверхность за счет ячеистого строения. Развиты воздухопроводящие пути – трахея, бронхи, в которых воздух увлажняется и не иссушает легкие. Вентиляция легких происходит путем изменения объема грудной клетки (см. рис. 17)

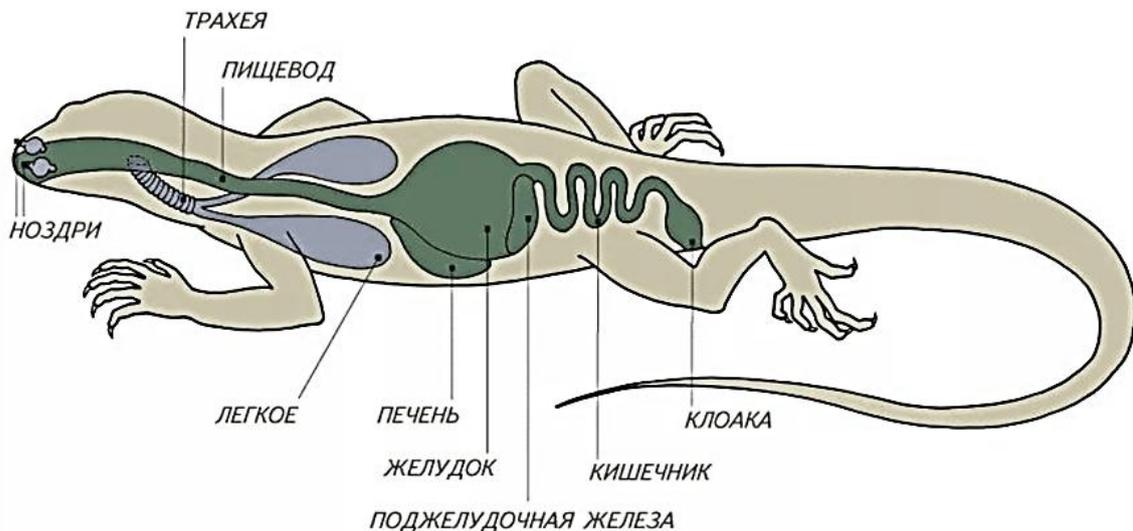


Рис. 17. Строение пищеварительной и дыхательной систем ящерицы.

Органы кровообращения. Сердце большинства рептилий хотя и остается еще трехкамерным, но зато разделение крови на артериальную и венозную у них осуществляется гораздо более совершенным путем, именно тем, что в предсердии перегородка полная, и тем, что и в желудочке имеется поднимающаяся с брюшной стороны перегородка (см. рис. 18).

Она доходит до спинной стороны только у крокодилов, превращая тем самым трехкамерное сердце в четырехкамерное; у остальных рептилий желудочек оказывается разделенным неполно. Тем не менее при сокращении такого трехкамерного

сердца перегородка замыкается на спинной стороне желудочка, отделяя правую венозную часть от левой артериальной.

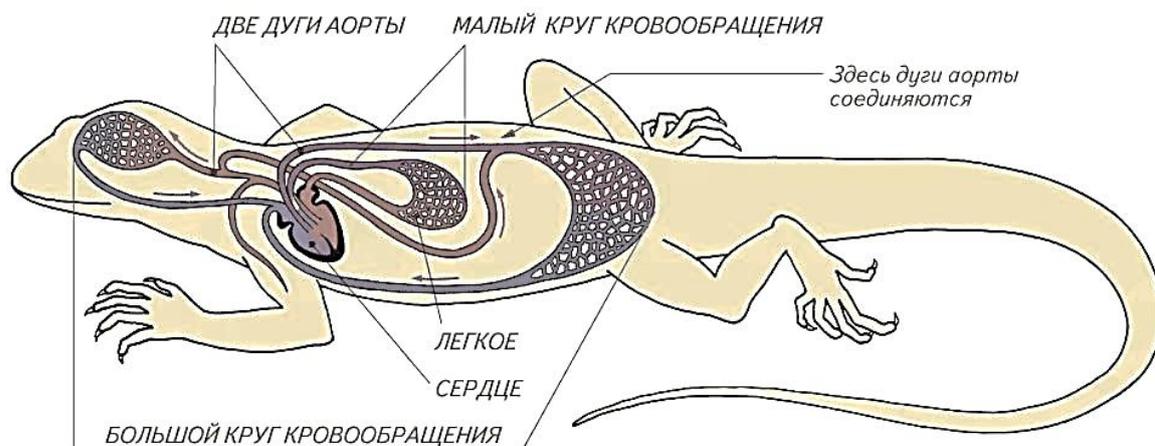


Рис. 18. Строение сердечнососудистой системы ящерицы.

Органы выделения – тазовые почки. По мочеточникам моча оттекает в клоаку, а из нее – в мочевой пузырь. В нем вода дополнительно отсасывается в кровеносные капилляры и возвращается в организм, после чего моча выводится наружу. Конечный продукт азотистого обмена, выводимый с мочой, – мочевая кислота.

Нервная система развита значительно лучше, чем у амфибий. Спинной мозг имеет цилиндрическую форму с плечевым и поясничным утолщениями, соответствующими поясам конечностей. Головной мозг более широк и массивен, чем у амфибий, особенно у крокодилов и черепах. Для рептилий характерны изгибание ствола и стремление крупных полушарий надвинуться на лежащие позади промежуточный и средний мозг. Полушария переднего мозга без резких границ переходят в обонятельные луковицы, от которых начинаются обонятельные нервы(см. рис. 19).

Увеличение размеров полушарий переднего мозга связано с появлением зачатков коры. Промежуточный мозг почти совсем закрыт сверху передним мозгом. Средний мозг представлен хорошо развитым двухолмием, которое выполняет функции зрительных центров. Двигательные отделы включают в себя задний и продолговатый мозг. Это крупный комплекс мозга, который прикрыт сверху мозжечком.

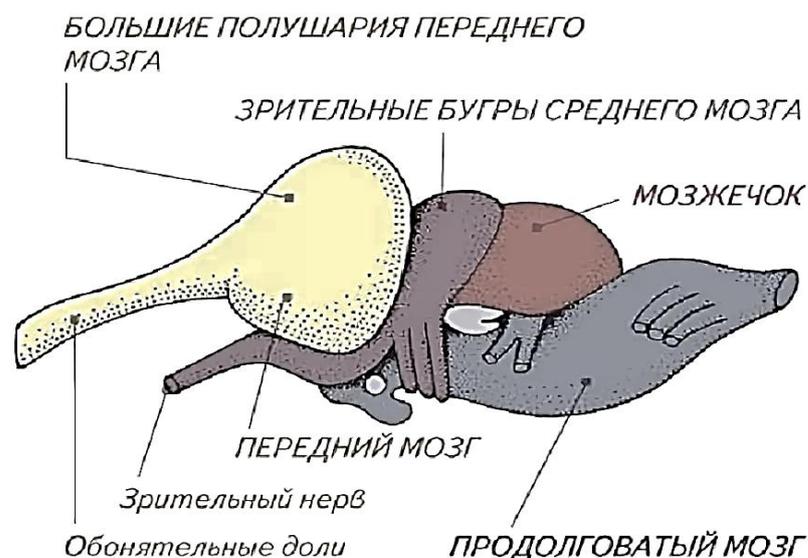


Рис. 19. Строение головного мозга рептилий.

Органы чувств, пресмыкающихся соответствуют наземному образу жизни. *Орган обоняния* у рептилий представлен двумя системами: основной (обонятельный эпителий носовых мешков) и добавочной (якобсонов орган). Носовая полость парная, сообщается с ротовой и глоточной полостью через хоаны. У ящериц и змей часто встречается парная полость, лежащая книзу от носовой и открывающаяся особым отверстием в ротовую полость. На дне полости расположены хемочувствительные карманы – якобсонов орган, в который рептилии вкладывают раздвоенный на конце язык. *Слуховой аппарат* рептилий состоит из внутреннего и среднего, а иногда и из зачатков наружного уха. Лабиринт более развит, чем у амфибий. *Орган зрения* – глаза, устроены более сложно, чем у лягушек: в склере присутствует кольцо из тонких костных пластинок; от задней стенки глазного яблока отходит вырост – гребешок, вдающийся в стекловидное тело; в ресничном теле развита поперечно-полосатая мускулатура, которая позволяет не только перемещать хрусталик, но и изменять его форму, таким образом осуществляя наводку на резкость в процессе аккомодации. Органы зрения имеют приспособления к работе воздушной среде. Слезные железы предохраняют глаз от высыхания. Наружные веки и мигательная перепонка выполня-

ют защитную функцию. *Орган вкуса* – вкусовые луковицы, расположенные в основном в глотке. *Осязание* выражено отчётливо. Несмотря на ороговение, в чешуйках кожи многих рептилий найдены осязательные пятна, а под чешуйками существует развита сеть осязательных телец с нервными окончаниями. .

Рептилии раздельнополы. Половой диморфизм выражен. Половые железы парные. Оплодотворение только внутреннее. Одни из них яйцекладущие, другие яйцеживородящие (т. е. из отложенного яйца тотчас выходит детеныш). Яйца, защищенные от высыхания кожистой или скорлуповой оболочкой, рептилии откладывают на суше. Зародыш в яйце развивается в водной оболочке. Развитие прямое.

Методические указания к заданию 2: используя теоретический материал, изучить особенности особенностями строения представителей отрядов пресмыкающихся. На основе полученной информации запишите систематическое многообразие класса пресмыкающихся.

Отряд Чешуйчатые

Подотряд ящерицы: Ящерица прыткая, ящерица живородящая, веретеница ломкая.

Подотряд змеи: обыкновенный уж, обыкновенная гадюка, степная гадюка, обыкновенная медянка, узорчатый полоз.

Подотряд хамелеоны: Пантеровый хамелеон, Йеменский хамелеон.

Чешуйчатых пресмыкающихся известно более 5,5 тыс. видов. Строение и внешний облик их весьма разнообразны. Однако для всех представителей отряда характерны общие черты: тело покрыто роговыми чешуйками различной величины, формы и цвета, зубы приращены к челюстным костям, хоаны (внутренние ноздри) открываются в передней части роговой крышки, клоака в виде поперечной щели. Строение и внешний вид представителей отряда чешуйчатых довольно разнообразны, при этом их объединяют некоторые характерные признаки, копулятивные органы представлены парными мешковидными выпучиваниями клоаки, размножение чаще происходит путем откладывания яиц,

покрытых пергаментообразной оболочкой. Встречаются и живородящие виды.

Подотряд Ящерицы (см. рис. 15). Общее число видов ящериц доходит до 2,5 тыс. Большинство из них имеют умеренно вытянутое тело с ясно выраженной шеей и длинным подвижным хвостом. У значительного числа видов конечности хорошо развиты, но форма их варьирует. У немногих представителей отряда ног нет вообще или они недоразвиты. По внешнему виду такие ящерицы похожи на змей, однако у большинства из них сохраняются пояса конечностей. Кости верхней челюсти неподвижно прикреплены к черепу. Левая и правая половины нижней челюсти сращены.

Подотряд Хамелеоны. Хамелеоны – это близкие к ящерицам, по высокоспециализированные пресмыкающиеся, адаптировавшиеся главным образом к жизни на деревьях. Туловище хамелеона сжато с боков, на спине заметен острый киль. Ноги длинные, приспособленные к лазанию. Пальцы срастаются в две противопологающиеся друг другу группы и напоминают клешни, которые могут плотно обхватывать ветви деревьев. Хвост длинный, цепкий, используется при лазанье. Своеобразны органы зрения. Движения левого и правого глаза могут совершаться несогласованно, что имеет большое значение при ловле насекомых: увеличивается ширина поля зрения.



Рис. 20. Представители подотрядов чешуйчатых:
А. – Хамелеон йеменский, Б – Уж обыкновенный.

Хорошо известна изменчивость окраски хамелеонов, обусловленная перемещением под влиянием ряда условий (например, света, температуры, испуга) пигментов кожи.

Подотряд Змеи. Насчитывают около 2300-2500 видов змей (см. рис. 20). Распространены они повсеместно, но численно преобладают в теплых широтах. Обитают в лесах, пустынях, степях и горах. Большинство видов ведет наземный образ жизни, но некоторые могут жить на деревьях, в почве и в воде. Змеи имеют длинное тело, слабо подразделяющееся на голову, шею, туловище и хвост. Парных конечностей и их поясов практически отсутствуют. Тело покрыто роговой чешуей и щитками, которые периодически обновляются. Линька протекает своеобразно. Старый поверхностный слой кожи отделяется на челюстях и постепенно сходит с тела, выворачиваясь, как палец перчатки. При линьке отслаивается и поверхностный слой сросшихся век, поэтому глаза змей после линьки наиболее прозрачны. В строении черепа имеется ряд особенностей, обеспечивающих заглатывание крупной добычи. Прохождение крупного пищевого комка по переднему отделу пищеварительной системы облегчается продукцией слюнных желез. Большинство змей не ядовиты. Размножаются откладыванием яиц, яйцеживорождением и живорождением.

Отряд Крокодилы

Представители: Гребнистый крокодил, Нильский крокодил, Чёрный кайман, Миссисипский аллигатор, Гангский гавиал и др.

Наиболее высокоорганизованных пресмыкающихся – крокодилов насчитывают около 25 видов (см. рис. 21) Тело у них вытянутое, приплюснутое. Хвост сжат с боков и служит для плавания. На передних лапах 5 свободных пальцев, а на задних по 4 пальца, соединенных между собой перепонкой. Зубы у крокодилов сидят в углублениях – альвеолах. Желудочек сердца разделен перегородкой на 2 изолированные половины, таким образом сердце у крокодилов четырехкамерное. Хорошо известны гавиалы длиной до 6 м, нильские крокодилы – до 8 м (иногда до 10 м), китайские аллигаторы до 2 м. Крокодилы живут в воде, предпочитают медленнотекущие реки, озера. На сушу выходят редко. Размножаются крокодилы путем откладывания яиц величиной с

гусиные в вырытые на прибрежном песке ямки. В кладке бывает несколько десятков яиц. Период инкубации длится 1,5-2 месяца. Питаются крокодилы разнообразной животной пищей: от моллюсков до сравнительно крупных млекопитающих. Могут напасть на людей. Добычу ловят в воде, медленно подкрадываясь к ней. Пасть при этом раскрыта, а все тело погружено в воду. При охоте ориентируются, используя слух и зрение. В воде крокодилы проворны и ловки, на суше неуклюжи и медлительны. Местами их добывают, используя мясо и ценную кожу, либо разводят на специальных фермах (например, на Кубе).



Рис. 21. Представитель отряда Крокодилы.

Отряд Черепахи

Представители: Красноухая черепаха, Среднеазиатская черепаха, Болотная черепаха, Дальневосточный трионикси др.

Черепах известно около 210 видов (см. рис. 22) Основной их адаптацией к пассивной защите является развитие панциря, в который заключено туловище и могут убираться шея, голова, конечности и хвост.

Панцирь развивается из костных образований кожи, а также путем сильного расширения и срастания ряда костей скелета. У некоторых черепах слабо развитый костный панцирь покрыт мягкой морщинистой кожей.



Рис.22. Представитель отряда Черепахи.

У черепах нет зубов. Своеобразен механизм дыхания. Роль насоса выполняет ротовая полость, дно которой поднимается, то опускается. Воздух засасывается через ноздри в ротовую полость, а оттуда проталкивается в легкие. Болотная черепаха в нашей стране водится в степной полосе, в Крыму и на Кавказе, где заселяет стоячие или медленнотекущие водоемы. Для отдыха выходит на кочки, при опасности прячется в воду. Зиму проводит в спячке. Питается наземными беспозвоночными. Яйца откладывает в песок прибрежных водоемов. В песчаных пустынях и на невысоких горах встречается степная черепаха. Панцирь у самок длиной до 25 см, а у самцов заметно меньше. В марте – начале апреля черепахи появляются после зимней спячки. В апреле мае самки откладывают яйца, развитие которых длится 70-80 суток. Взрослые черепахи в связи с выгоранием растительности уже в июне могут впасть в спячку. У большинства особей летняя спячка переходит в зимнюю. В итоге черепахи спят 7-8 месяцев в году. В пресных водоемах Дальнего Востока обитает мягкокожистая уссурийская черепаха. Ноги у нее снабжены плавательными перепонками. Имеется длинный подвижный хоботок, на конце которого открываются ноздри. Плавает быстро и способна проплыть несколько километров. Под водой может оставаться 2-10 ч. На берег черепаха выходит размножаться и греться на солнце. От воды далеко не уходит, однако известны

случаи, когда застигнутая на суше черепаха закапывалась в песок. Питается рыбой, моллюсками и ракообразными. На зимовку уходит под воду. Яйца откладывает в песочные ямки на отмелях. При неосторожном обращении с этими черепахами они могут больно укусить. Большинство видов черепах обитает в тропических странах. На островах Индийского и Тихого океанов встречается слоновая черепаха, длиной до 2 м, а массой до 200 кг. Еще более крупная – суповая, или зеленая, черепаха, распространенная в морях тропического пояса, длиной более 1 м, а массой до 450 кг. Слоновую, суповую и другие виды черепах добывают ради мяса.

Методическое указание к заданию 3 Используя теоретический материал занятия 2 и 3 определить дальнейшие прогрессивные изменения во внешнем и внутреннем строении пресмыкающихся в связи с переходом к наземному образу жизни.

Методическое указание к заданию 4 (в рамках самостоятельной внеаудиторной работы): используя дополнительные литературные источники (энциклопедия, интернет-источники), изучить многообразие пресмыкающихся в Челябинской области и выписать (описать особенности строения и образа жизни, места обитания, значение в хозяйственной жизни человека) 2-3 типичных представителя.

Контрольные вопросы:

1. К каким местам обитания приспособлены пресмыкающиеся?
2. Какие общие признаки организации характеризуют класс пресмыкающихся?
3. Почему пресмыкающиеся способны развиваться без метаморфоза?
4. Какие особенности строения и образа жизни характерны для представителей отрядов чешуйчатых, крокодилов и черепах?
5. Каково значение пресмыкающихся в природе и в жизни человека?

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4. ТЕМА: КЛАСС ПТИЦЫ

Цель: изучить особенности внешнего и внутреннего строения класса Птицы, приспособляемость представителей к наземно-воздушной среде обитания.

Оборудование и материалы:

1. Фиксированные препараты птиц (влажный препарат), скелет птиц.

2. Таблицы/рисунки: внешнее и внутреннее строение птиц, многообразие класса Птицы.

3. Модель головного мозга птиц.

Задания:

1. Изучить общие особенности внешнего и внутреннего строения класса Птицы;

2. Ознакомиться с многообразием систематических групп (надотрядов и отрядов) класса Птицы.

3. Систематизировать знания о классификации птиц.

4. Определить приспособляемость в строении птиц в связи с полетом.

5. Изучить разнообразие птиц Челябинской области.

Методические указания к заданию 1:

а) по данным теоретического материала изучить общие особенности внешнего и внутреннего строения класса Птицы; б) зарисовать внешнее строение птицы, указать основные структуры. в) заполнить таблицу 2 «Внутреннее строение класса «Птицы».

Класс птицы. Общая характеристика

Тип Хордовые (Chordata)

Подтип Позвоночные (Vertebrata)

Класс Птицы (Aves)

Надотряд Бескилевые, или Страусовые (Ratitae)

Надотряд Пингвины (Spheniscidae)

Надотряд Килегрудые (carinatae)

Класс птиц объединяет более 8 тыс. видов высших специализированных позвоночных, приспособившихся к полету. Представители класса широко распространены по земному шару. Они обитают в самых различных местах, включая внутренние части Антарктиды. Птицы – наиболее богатый видами класс позвоночных. Однако, будучи чрезвычайно разнообразными в деталях строения, по основным чертам организации все птицы очень однородны.

Птицы произошли от рептилий в триасе, поэтому имеют много сходных морфологических признаков: 1) наличие роговых чешуек в роговом покрове клюва и на пальцах задних конечностей; 2) практически полное отсутствие кожных желез; 3) диапсидного типа череп с редуцированной верхней дугой; 4) подобный набор костей; 5) интеркальпальные и интертарзальные сочленения в конечностях; 6) ребра с крючковидными отростками; 7) сходная схема кровеносной системы; 8) подобное строение выделительной, половой системы и эмбриональное развитие.

Подъем уровня организации птиц по сравнению с рептилиями проявляется в более высоком уровне развития нервной системы, а в связи с этим и в более разнообразном и совершенном приспособительном поведении; в развитой способности к терморегуляции, определяющей высокую температуру тела; в возможности летать в воздухе при сохранении способности к передвижению по земле или лазанью; в более совершенном размножении, заключающемся в высиживании яиц и выкармливании птенцов. У птиц наблюдается интенсификация органов зрения и слуха. Усилившееся развитие головного мозга значительно расширило способность ориентировки в пространстве, усложнило поведение, улучшило координацию движений, позволило выработке сложных условных рефлексов на фоне индивидуального опыта.

Птицы обладают многообразными специфическими чертами строения:

Размеры птиц широко варьируют: от самых мелких (например, колибри величиной со шмеля) до наиболее крупных (например, африканские страусы высотой до 2,5 м). Форма тела птиц также разнообразна, хотя в облике и строении их много общего. Тело птицы состоит из головы, шеи, туловища, передних и задних конечностей и хвоста (см. рис. 23).

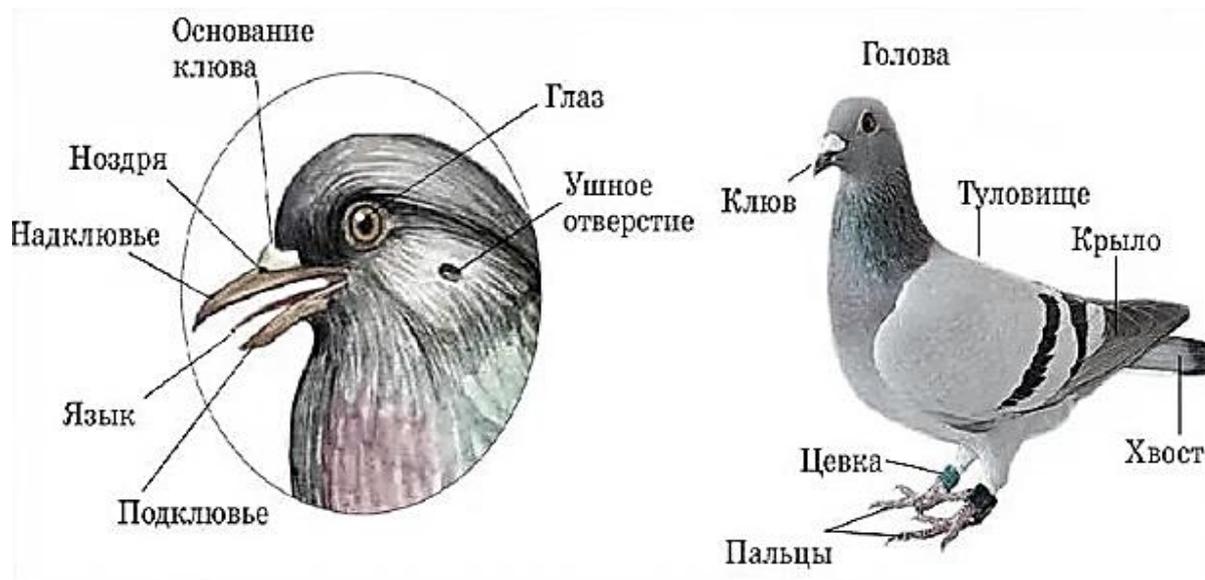


Рис.23. Внешнее строение птиц

Голова у птиц маленькая и легкая. На голове расположены ротовая полость и органы чувств. Челюсти заканчиваются роговыми покровами, образующими клюв. Верхняя часть клюва – надклювье, а нижняя – подклювье. Основание надклювья одето вздутой беловатой кожицей – восковицей, она выполняет функцию осязания. Над ней лежат парные наружные ноздри. Глаза снабжены верхним и нижним веком, мигательной перепонкой. Книзу и позади каждого глаза находится наружное ухо. Голова соединена с подвижной, обычно длинной шеей. Шея отличается большой подвижностью. Тело плотное, обтекаемое. Тело является опорой для прочного крепления крыльев. Передние конечности превращены в органы полета – крылья. Задние конечности у многих птиц небольшие, в полете прижимающиеся к туловищу. Коленный сустав задних конечностей скрыт под оперением. Нижний их отдел покрыт роговыми щитками. На концах пальцев, которых обычно бывает четыре, имеются когти. Хвост развит слабо. Хвост у птиц сильно укорочен и выполняет рулевую функцию. Снаружи птица покрыта перьями, основная функция которых – теплоизоляция, а также обеспечивающих обтекаемость тела; перья участвуют в образовании несущих плоскостей в полете – крыльев и хвоста. Перья – роговые производные эпидермиса. Их различают по строению и функциям. Снаружи находятся *контурные перья*. В их состав входит полый стержень, к

которому прикреплены две боковые пластинки – опахало. В зависимости от места расположения контурные перья разделяют на группы. Так, длинные перья по заднему краю передней конечности, формирующие лопасть крыла, называют *маховыми*. Длинные перья хвоста – рулевые, покрывающие верхнюю часть крыла – верхние кроющие крыла, верхнюю часть хвоста – надхвостье и т. д. Под контурными перьями располагаются мелкие *пуховые перья*. Перья регулярно подвергаются смене. У многих птиц в году бывает не одна, а две или три линьки. Характер линьки у птиц различен. Хищные и насекомоядные птицы, ловящие добычу в воздухе, линяют постепенно и не теряют способности к полету. Другие птицы меняют перьевой покров почти сразу, при этом многие из них перестают летать. Перья распределены по телу неравномерно.

Кожа птиц тонкая, сухая. Кожные железы отсутствуют. Имеется лишь копчиковая железа, расположенная на спинной стороне у основания хвоста.

Скелет птиц отличается рядом особенностей, связанных с приспособлением к полету и хождению по суше только на «задних» конечностях (см. рис. 24).

Таковы своеобразные видоизменения конечностей и их поясов, легкость и прочность всего скелета. Изменения в строении плечевого пояса и верхних конечностей в связи с полетом, тазового пояса и задних конечностей с возможностью двуногого передвижения по субстрату и плавания. Легкость его обеспечивается пневматичностью большинства костей, прочность – срастанием многих костей еще на ранних стадиях индивидуальной жизни.

Череп птиц представлен большой тонкостенной мозговой коробкой, огромными глазницами, беззубыми челюстями. *Позвоночник* птиц состоит из шейного, грудного, поясничного, крестцового и хвостового отделов. Гетероцельный тип позвонков позволил значительно повысить подвижность шеи и головы. Шейный отдел длинный, очень подвижный. В связи с особым строением ребер меняется объем грудной клетки, что имеет значение при дыхании. Грудина также имеет характерное для птиц строение. Она широкая, слегка выгнутая наружу. К ее краям прилегают грудные ребра. У огромного большинства современных птиц грудина несет костный киль, к которому слева и справа прикрепляются мышцы, приводящие в движение крылья. Могут

срастаться некоторые кости плечевого пояса, например, ключицы одна с другой, саблевидная лопатка с вороньей костью – все это обеспечивает плечевому поясу прочность, достаточную для нормальной работы прикрепленных к нему крыльев. Крылья состоят из типичных для верхних конечностей отделов: плечевая, локтевая и лучевая кости предплечья, а также сросшиеся кости кисти. Из 5 пальцев остаются только три. Тазовый пояс служит надежной опорой задним конечностям, что обеспечивается сращением подвздошных костей со сложным крестцом. Благодаря тому факту, что тазовые кости не срастаются и имеют широкий промежуток, птицы способны откладывать довольно крупные яйца. Мощные задние конечности состоят из типичных для всех наземных животных костей, но при этом малая берцовая кость приращена к большой берцовой для укрепления голени. Кости плюсны сращены с частью костей предплюсны, и образуют кость, свойственную только птицам – цевку. Три из четырех пальцев обычно направлены вперед, один – назад.

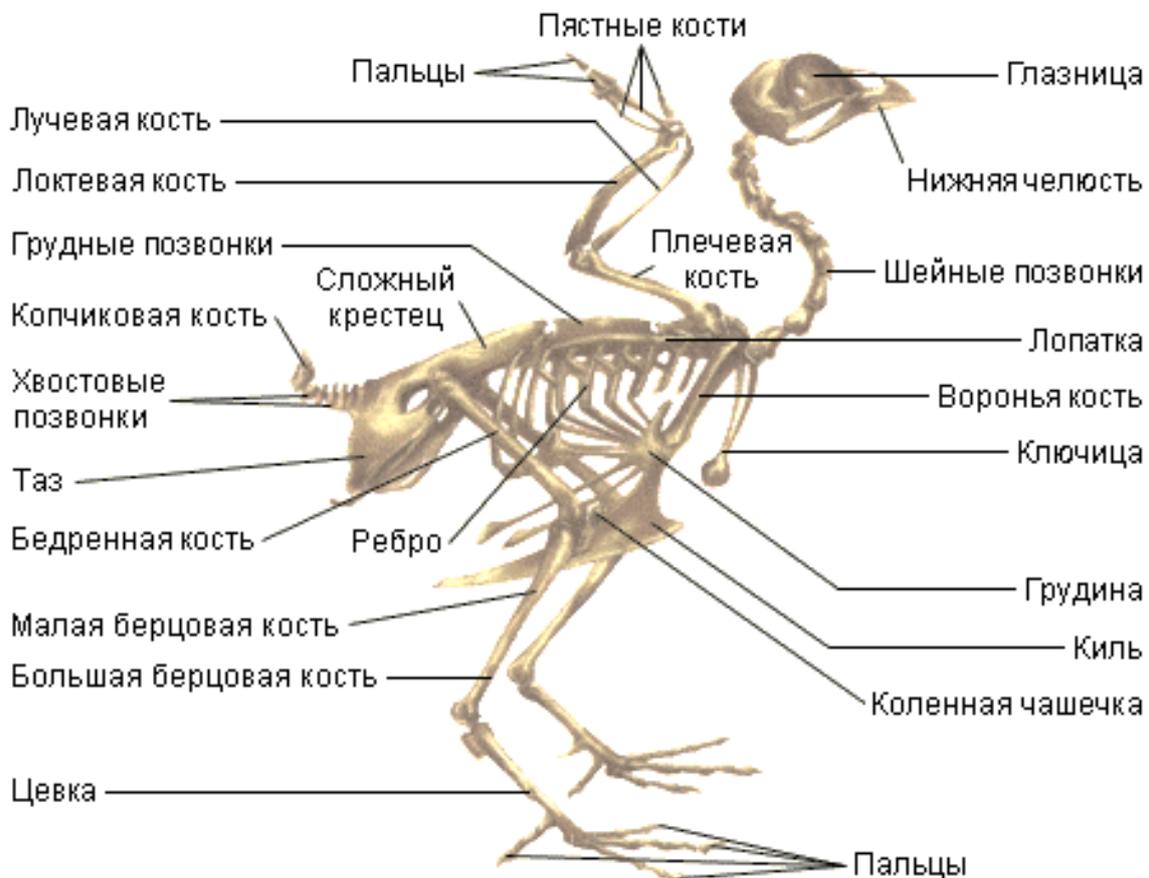


Рис. 24. Строение скелета птиц

Внутреннее строение класса Птицы имеет характерные отличия. Мускулатура птиц в связи с разнообразием движений (например, полет, хождение, лазанье) представлена гораздо большим числом мышц, чем у рыб, амфибий и рептилий соответственно(см. рис. 25)..

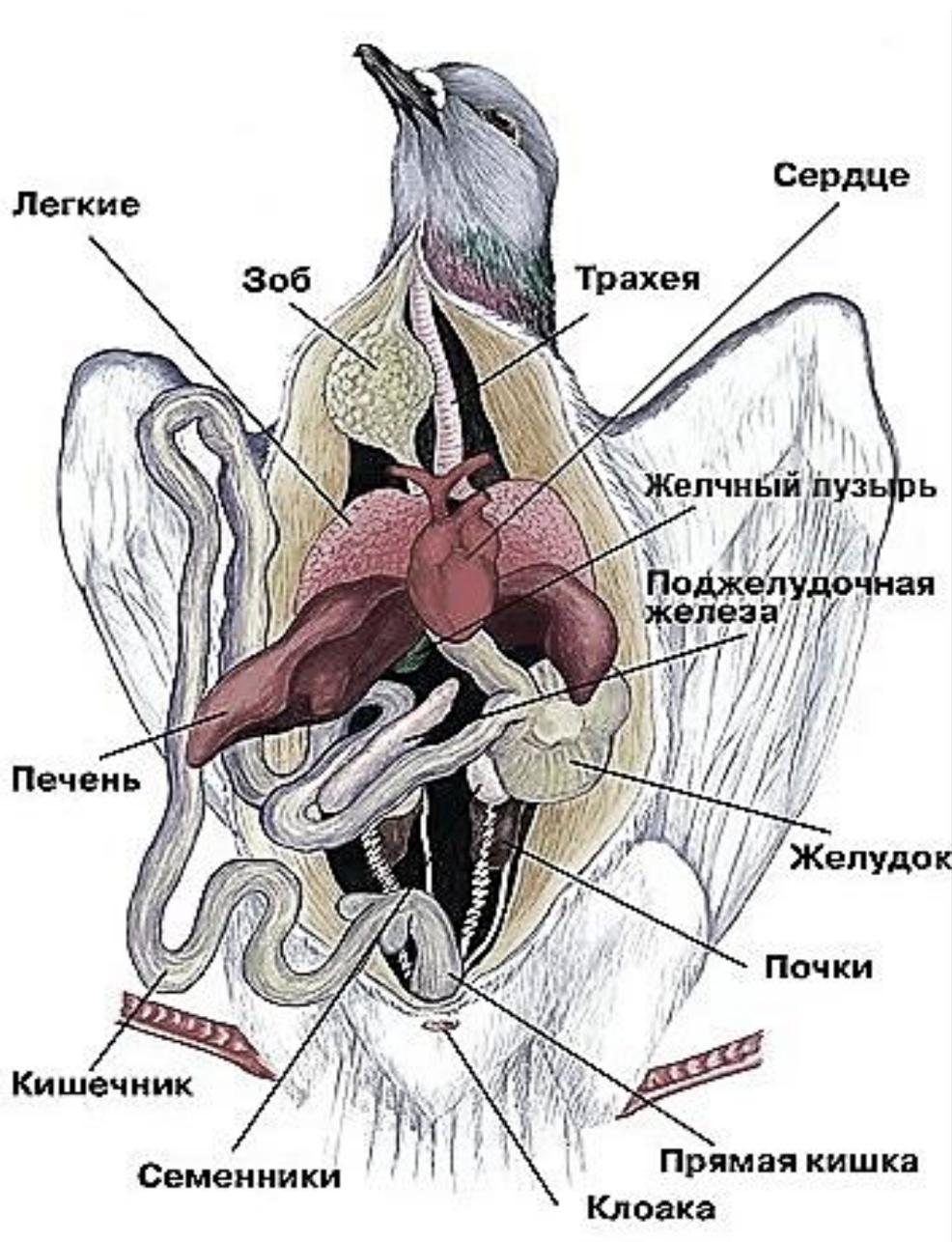


Рис. 25. Внутреннее строение птиц

Органы пищеварения начинаются клювом. Зубов в нем нет. Клюв ограничивает ротовую полость. К ее дну прикреплен язык. Слюнные железы у разных видов развиты в разной степени. За

ротовой полостью идет пищевод. У некоторых птиц он образует расширение – зоб. Пищевод открывается в тонкостенный железистый желудок, где пища подвергается воздействию секрета пищевых желез. За железистым желудком следует мускульный желудок – здесь пища перетирается. Измельченная и смоченная секретом пищевых желез, она поступает далее в тонкую кишку, в которую открываются протоки хорошо развитых поджелудочной железы и двулопастной печени. Далее кишечник представлен короткой прямой кишкой, открывающейся в клоаку.

Органы выделения у взрослых птиц представлены тазовыми почками. От брюшной стороны каждой почки отходит мочеточник, открывающийся в клоаку. Мочевого пузыря у взрослых птиц нет, что связано с полужидкими продуктами выделения (мочевой кислоты).

Органы дыхания имеют приспособительные к воздушному образу жизни черты строения больше, чем какая-либо другая система внутренних органов (см. рис. 26).



Рис. 26. Особенности строения дыхательной системы птиц

Легкие птиц представляют собой губчатые тела, прикрепленные к спинной стенке грудной клетки. Бронхи, войдя в легкие, разветвляются, пронизывают их и впадают в воздушные мешки – тонкостенные образования, объем которых во много раз превышает объем легких. Воздушные мешки располагаются ме-

жду внутренними органами, а их ответвления проходят между мышцами заходят в кости. Движение воздуха при дыхании птиц идет по следующей схеме: трахея – главные бронхи – задние воздушные мешки – легкие (газообмен) – передние воздушные мешки – трахея – выход наружу.

Основной особенностью кровообращения птиц является несмешиваемость артериальной и венозной крови. Сердце четырехкамерное, состоящее из двух предсердий и двух желудочков. В связи с разделением артериального и венозного потоков крови органы омываются чистой артериальной кровью. Это обстоятельство, а также быстрая циркуляция крови и энергичный газообмен обуславливают высокую температуру тела, в среднем около 42°C. Число сокращений сердца за минуту большое и зависит от величины птицы.

Центральная нервная система птиц сложна, что связано с высоким уровнем жизненных явлений. Состоит из головного мозга, спинного мозга и отходящими от них нервами. *Головной мозг* (состоящий из 5-ти отделов *см. рис. 27.*) крупный, что обусловлено развитием полушарий переднего мозга, сильным развитием мозжечка.

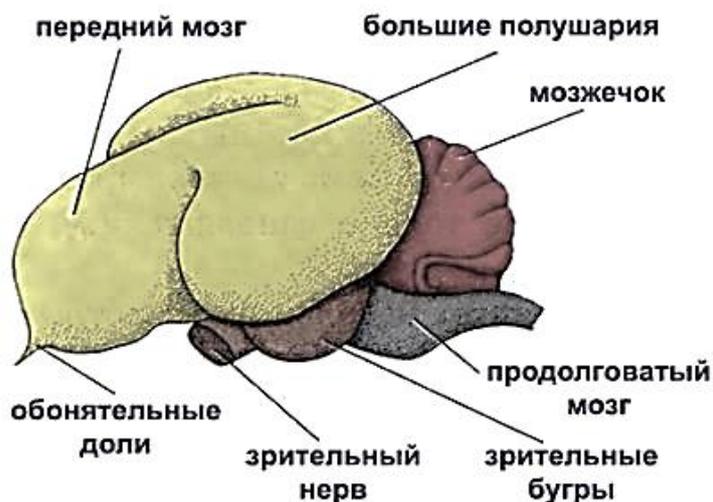


Рис. 27. Строение головного мозга птиц

В продолговатом мозге находятся центры, которые отвечают за пищеварение, кровообращение, дыхание и другие функ-

ции. Мозжечок отвечает за равновесие и за сокращение мышц. Большие полушария отвечают за ориентацию в пространстве, нахождению и употреблению пищи, стройка гнезд, одним словом за поведением птицы.

Наименее развитые чувства у птиц – *обоняние и вкус*. Большинство видов с трудом различают запахи, исключение составляют хищники, например, американские грифы. *Вкус еды* определяют вкусовые почки, располагающиеся у основания языка и на нёбе. Особой потребности в них нет, так как пища в основном просто заглатывается. *Осязательные* рецепторы находятся в разных местах. У некоторых видов они расположены возле оснований больших перьев на коже, а также на клюве в восковице. У сов для этого существуют специальные перья на клюве, у куликов и уток рецепторы находятся в челюстном аппарате, у попугаев – на языке. Лучшее у птиц развиты *зрение и слух*. Их уши прикрыты перьями и лишены ушной раковины. Они состоят из внутреннего, среднего и зачатков наружного уха. В чувствительности к звукам они превосходят многих млекопитающих. Развитый лабиринт внутреннего уха обеспечивает птицам отличное чувство равновесия.

Органы размножения птиц – семенники и яичники, а также их протоки. У большинства птиц внутреннее оплодотворение достигается путем сближения отверстий клоака. Птицы, как и пресмыкающиеся, – яйцекладущие животные, но с особенно развитой заботой о потомстве. Среди птиц совершенно нет яйцеживородящих и живородящих видов. Яйца птиц относительно крупные. Строение яйца является уникальным, максимально приспособленным для сохранения и развития живого организма. Внутри яйца на поверхности желтка расположена бластодерма (в неоплодотворенном яйце – бластодиск), из которой при благоприятных условиях развивается зародыш. Бластодерма тесно связана с желтком, из которого развивающийся зародыш получает основную массу питательных веществ. Желток окружает эластичный белок, имеющий полужидкую консистенцию и хорошо смягчающий удары. Белок изолирует желток от соприкосновения со скорлупой и так же, как и желток, поставляет развивающемуся организму питательные вещества.

Размножение каждого вида птиц приурочено к определенному сезону года так, что рост птенцов происходит, в наиболее кормный период. У всех птиц в той или иной степени выражен половой диморфизм. Наиболее отчетливо он проявляется у многих куриных, гусеобразных, воробьиных, когда самцы заметно крупнее самок, более ярко окрашены, иногда имеют более громкий голос и сложную песню. У других птиц он выражен лишь в том, что самцы несколько крупнее самок (у хищных птиц и сов самки крупнее самцов). У большинства видов самец и самка на период размножения образуют пару. Этим птиц называют моногамами. У меньшего числа видов – полигамов – пары не образуются даже на короткое время и спаривание происходит при кратковременных встречах самцов и самок. Размножение у всех птиц начинается брачными играми или током. В период тока идет и постройка гнезда. Гнездо защищает кладку, насиживающую птицу и вылупившихся птенцов от врагов и неблагоприятных погодных условий. Практически все птицы насиживают яйца, т. е. обогревают их. Продолжительность инкубационного периода зависит от размеров яйца и птицы, от типа гнезда и интенсивности насиживания.

Таблица 2

«Внутреннее строение класса Птицы»

Система внутренних органов	Органы	Особенности	Функции

Методическое указание к заданию 2: по данным теоретического материала ознакомиться с многообразием систематических групп (надотрядов, отрядов) класса Птицы. Записать систематическое многообразие класса Птицы.

Настоящие птицы, или веерохвостые птицы, или новые птицы – подкласс птиц, объединяющий всех современных и ископаемых птиц. Современных птиц подразделяют на 3 надотряда: *Пингвины, Бескилевые (Страусовые) и Килегрудые.*

Надотряд плавающие птицы. Обитают в Южном полушарии. Летать не могут, но киль хорошо выражен. Передние конечности превращены в ласты, поэтому прекрасно плавают. Аптерий нет, стволы перьев расширены и уплощены, опахала слабо развиты. Линяют один раз в год. Чаще всего колониальные. Моногамы, насиживают попеременно, 1-2 яйца в кладке. *Представители*: Пингвины.

Надотряд бескилевые птицы. Обитают в теплом климате (Африка, Австралия, Южная Америка). Аптерий нет, грудина без кия, крылья недоразвиты, летать не могут. Копчиковой железы нет. Задние конечности мощные, длинные, на них хорошо развито два или три пальца. К ним относятся самые крупные современные птицы. *Представители*: Страус, Нанду, Эму, Киви.

Надотряд типичные птицы. Обладают всеми типичными признаками птиц. Рассматриваются следующие наиболее важные отряды.

Отряд гусеобразные. Это птицы средних и крупных размеров, чья жизнь тесно связана с водой. Обитают по берегам морских и пресноводных водоемов. Питаются растительной или животной пищей. Характерна небольшая голова, длинная шея, короткое массивное туловище, небольшие крылья, короткие ноги с плавательными перепонками. Клюв широкий с роговыми пластинками. Хорошо развит пух и копчиковая железа. В брачный период четко выражен половой диморфизм. Птенцы выводкового типа. *Представители*: Утки, Гуси, Лебеди.

Отряд курообразные. В основном это птицы средних размеров, мелких и крупных видов немного. Питаются растительной пищей. Характерна небольшая голова, относительно короткая шея и клюв, плотное туловище, короткие, широкие и закругленные крылья, короткие и сильные ноги. В брачный период четко выражен половой диморфизм. О птенцах заботится только самка. В основном гнездятся на земле. Птенцы выводкового типа. *Представители*: Куропатка, Рябчик, Тетерев, Глухарь, Перепел, Фазан, Павлин.

Отряд соколообразные. Это птицы средних и крупных, реже мелких размеров. Подавляющее большинство – хищники, некоторые виды – падальщики или насекомоядные. Очень харак-

терный внешний облик: загнутый крючком клюв, ноги с острыми изогнутыми когтями, плотное тело с жестким оперением. *Представители:* Птица-секретарь, Ястреб, Орел, Орлан, Коршун, Гриф, Кондор, Сокола.

Отряд совообразные. Отряд объединяет птиц различного размера, преимущественно с ночной активностью. Большинство – типичные хищники, основной объект питания – мелкие млекопитающие и птицы. Клюв загнут крючком, голова крупная, шея и ноги короткие. Оперение густое и рыхлое, в окраске преобладают серые и бурые тона. Очень хорошо развит слух и зрение. Гнезда строят в дуплах, на скалах, иногда на земле. Птенцы гнездового типа. *Представители:* Филин, Сова, Сычи.

Отряд ржанкообразные. В этот отряд включены несколько больших групп птиц: одни из них имеют характерный облик куликов, другие – чаек. Для куликов характерен длинный клюв и ноги, компактное и плотное тело. Верхняя сторона обычно темная, нижняя – светлая. Чайки обладают длинными, заостренными крыльями, удлинённым телом, короткими ногами; между пальцами развивается перепонка. Гнездятся парами или колониально. Питаются животной пищей, в основном различными беспозвоночными животными. Птенцы полувыводкового типа. Гнезда строят на земле. *Представители:* Бекас, Вальдшнеп, Чибис (Кулики), Поморники, Чайки, Крачки.

Отряд воробьинообразные. Это самый крупный отряд класса птицы, включающий около 5000 видов, т.е. свыше 50% всех птиц. Воробьинообразные – это птицы мелкого и среднего размера, широко распространенные во всех природных зонах Земли. Большинство из них питаются насекомыми или растительной пищей. Клюв чаще всего небольшой, крылья длинные острые (ласточки) или широкие короткие (воробей). Размножаются 1-3 раза в год. У многих выражен половой диморфизм. Строят гнезда, иногда очень сложной формы и конструкции. Птенцы гнездового типа. *Представители:* ласточки, жаворонки, трясогузки, дрозды, соловьи, синицы, воробьи, скворец, ворона, ворон.

Методическое указание к заданию 3:

а) по данным теоретического материала систематизировать знания о классификации птиц; б) составить схему «Классификация птиц», включающую признак классификации, название групп птиц, особенности группы (кратко), представителей.

А) Все птицы ведут разный образ жизни. Основная характеристика, по которой их разделяют на несколько групп, – это миграция (сезонные перемещения).

Птицы, проживающие на определенной территории в течение всей своей жизни, называются оседлыми (зимующими – никогда не покидают обжитой территории). Эти пернатые не улетают на юг с наступлением холодов, они способны добывать еду даже в суровых снежных условиях. Зимующие птицы хорошо приспособлены к морозам за счет отложения жировой прослойки. В холодную ветреную погоду птахи распушают перышки, чтобы сохранить тепло. В зимнее время зимующие птицы поближе подбираются к жилищу человека в поисках пропитания. *К ним относятся:* голуби, синицы, воробьи, снегири, сороки, вороны, и другие птицы.

Кочующие птицы перелетают на небольшие расстояния и каждый раз по разным маршрутам (постоянно в движении: перемещаются с места на место, желая добыть корм). Время между перелетами полностью зависит от количества пищи на новом месте. *К ним относятся:* щегол, чиж, клест, снегирь, свиристель, дятел и др.

Перелетные птицы совершают постоянные перемещения, зависящие от времени года. Место зимовки и место гнездовой у них различные, могут находиться друг от друга на значительном расстоянии. *К ним относятся:* ласточка, жаворонок, дрозд певчий, соловей, иволга, кукушка и др.

Б) классификация птиц на Экологические группы. Птицы, относящиеся к разным семействам и видам, под влиянием окружающей среды выработали схожие признаки.

1 Птицы леса – кукушка, дятел, дрозд, синица, славка, пищуха.

Укороченные закругленные крылья, длинные хвосты. Это позволяет птицам быстро взлетать и лавировать между деревьями.

По способу питания есть насекомоядные, растительноядные, хищные и всеядные

2. Птицы открытых пространств – стрижи, ласточки.

Крылья длинные серповидно загнутые. Клюв небольшой, а разрез рта огромный, углы рта заходят за глаза. Ноги короткие. Раздвоенный хвост руль при полете. Насекомоядные.

3. Водоплавающие птицы – гуси, лебеди, утки

Уплощенное лодкообразное тело, перепонки на лапах, а ноги сдвинуты далеко назад, клюв широкий, оперение густое, водоотталкивающее, сильно развит пух и подкожный слой жира. Всеядны.

4. Птицы побережий водоемов и болот -цапля, кулик, аист

Длинные тонкие ноги и шея, большой клюв.

Эти особенности дают им возможность, добывая корм, сохранять туловище от намокания. Есть особый пух, который превращается в порошок, покрывающий перья, защита от намокания. Хищники

В) По выведению птенцов птицы делятся на выводковые и гнездовые.

Выводковые: у таких птиц (кур, гусей и др.) птицы при рождении покрыты пухом, глаза открыты, через несколько часов они уже могут следовать за родителем. Ограничением считается объем яиц, который может поместиться под птицей.

Гнездовые (птенцовые)(например, певчие птицы, попугаи, голуби и т.д.): у птенцов пуха почти нет, глаза закрыты. Родителям необходимо их кормить и оберегать, дополнительно обогревать, а также обучать, до момента обретения самостоятельности. Откладывают обычно меньше яиц, чем выводковые.

Методическое указание к заданию 4: проанализировать теоретический материал задания 1 лабораторной работы, сформулировать и записать вывод о приспособляемости птиц к полету.

Методическое указание к заданию 5 (в рамках самостоятельной внеаудиторной работы):используя дополнительные литературные источники (энциклопедия, интернет-источники), изучить многообразие птиц Челябинской области и

выписать (описать типичных представителей отрядов, места обитания, значение в хозяйственной жизни человека) 2-3 представителя оседлых, кочующих и перелетных птиц.

Контрольные вопросы:

1. В чем проявляется подъем уровня организации птиц по сравнению с пресмыкающимися?
2. Какие места обитания преобладают у птиц?
3. Какие общие признаки организации характеризуют класс птиц?
4. Какие особенности развиваются у птиц в строении и физиологических процессах в связи с полетом?
5. Какие типы птенцов различают у птиц?
6. Каково значение птиц в природе и в жизни человека?
7. Как ориентируются птицы в пространстве?

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5. ТЕМА: КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ ИЛИ ЗВЕРИ

Цель: изучить особенности внешнего и внутреннего строения класса Млекопитающие и определить их прогрессивные черты организации.

Оборудование и материалы:

1. Фиксированные препараты млекопитающего (влажный препарат), скелет млекопитающего (крысы).
2. Таблицы/рисунки: внешнее и внутреннее строение млекопитающих, многообразие класса Млекопитающие или Звери.
3. Модель головного мозга млекопитающих.

Задания:

1. Изучить общие особенности внешнего и внутреннего строения класса Млекопитающие.
2. Ознакомиться с многообразием систематических групп (подклассы, инфраклассы и отряды) класса Млекопитающие.
3. Систематизировать знания о многообразии млекопитающих по характеру приспособительных признаков.
4. Определить характерные признаки млекопитающих как наиболее прогрессивной группы позвоночных животных.
5. Изучить разнообразие млекопитающих Челябинской области.

Методические указания к заданию 1:

а) по данным теоретического материала изучить общие особенности внешнего и внутреннего строения класса Млекопитающие или Звери; б) зарисовать внешнее строение Млекопитающего, указать основные структуры. в) заполнить таблицу 3 «Внутреннее строение класса «Звери».

Класс Млекопитающие или Звери. Общая характеристика

Тип Хордовые (Chordata)

Подтип Позвоночные (Vertebrata)

Класс Млекопитающие (Mammalia), или Звери (Theria)

Подкласс. Первичные звери (Prototheria)

Отряд Однопроходные, или клоачные (Monotremata)

Подкласс. Настоящие звери (Theria)

Инфракласс. Низшие звери, или сумчатые (Metatheria)

Отряд Сумчатые звери (Marsupialia)

Инфракласс. Высшие звери (Eutheria), или плацентарные (Placentalia)

Класс Млекопитающие – высший класс хордовых животных, венчающий всю систему животного мира, насчитывающий около 4,5 тыс. видов. Представители класса достигли в процессе эволюции наиболее прогрессивного развития и распространены почти повсеместно, за исключением Антарктиды. Они заселяют самые разнообразные среды жизни, включая поверхность суши, почву, морские и пресные водоемы, приземные слои атмосферы. Ведя свое происхождение от звероподобных пресмыкающихся верхнего карбона, млекопитающие достигли расцвета в кайнозойскую эру.

Внешний облик млекопитающих разнообразен. Он зависит от условий среды обитания и образа жизни. Наиболее распространен тип наземных четвероногих зверей, у которых ноги высокие, располагающиеся под туловищем, а не по бокам, как у пресмыкающихся. Локтевой сустав направлен назад, а коленный вперед. Шейный отдел хорошо развит, а хвостовой, наоборот, представляет лишь небольшой придаток тела (см. рис. 28).

У обитателей почвы туловище вытянутое, шейный отдел очень короткий и снаружи обычно незаметен. Хвосты конечности сильно укорочены. Водные звери имеют рыбообразную форму тела и конечности, видоизмененные в ласты или в плавники.

Тело млекопитающих, несмотря на различия во внешнем виде представителей разных жизненных сред, состоит из одних и тех же отделов, включая *голову, шею, туловище с двумя парами конечностей, хвост*. На голове помещаются: ротовое отверстие, губы, глаза, веки, наружные уши, ноздри. *Форма головы* зависит в основном

от типа питания и способа добычи пищи. *Ротовая щель* относительно широкая и окружена *мясистыми губами* (отсутствуют у взрослых клоачных). Благодаря специализированной мускулатуре, губные складки подвижны и выполняют у многих зверей (особенно травоядных) *функцию активного захвата* пищи. Помимо этого они играют роль *органа осязания* и приспособлены для *сосания молока* детёнышами. Осязательную функцию выполняют и длинные упругие волосы – *вибриссы*, расположенные на голове (в области губ, глаз и ушей). Срастание верхней губы с носовым отделом у ряда видов образует *хобот* (слоны, тапиры, самцы морского слона, многие виды насекомоядных) или *рыло* (свиньи). *Наружные ноздри* имеют вид косых щелей, расположенных на переднем участке морды, лишённом волос и постоянно влажном. Ноздри ведут в носовые ходы, связанные с функциями *дыхания и обоняния*. Кроме того, слизистая носа, как и рта, принимает активное участие в системе *терморегуляции зверей* – вместе с выделяемой жидкостью идёт сброс избытка тепла. Это особенно важно, поскольку плотный меховой покров затрудняет потерю тепла через поверхность тела. *Глаза* у большинства видов млекопитающих расположены по бокам головы, снабжены *подвижными веками и ресницами*. *Третье веко* (мигательная перепонка) *редуцировано* и в виде небольшой складки залегает во внутреннем углу глаза. Глаза приматов, особенно высших, сближены, находятся на лицевом диске, что значительно увеличивает *бинокулярное зрение*. Позади глаз видны *ушные раковины*, основу которых составляют эластичные хрящи, более развитые у наземных видов. У водных и подземных млекопитающих они находятся в редуцированном виде.

На туловище открываются половое, анальное и мочеиспускательное отверстия.

Конечности зверей представляют собой трёхчленный рычаг, типичный для всех наземных позвоночных, однако, в отличие от земноводных и рептилий, они находятся непосредственно под телом. Такое расположение конечностей даёт млекопитающим значительные преимущества – способствует быстрому набору скорости, создаёт лучшую опору при прыжках и увеличивает степень маневренности их движений.

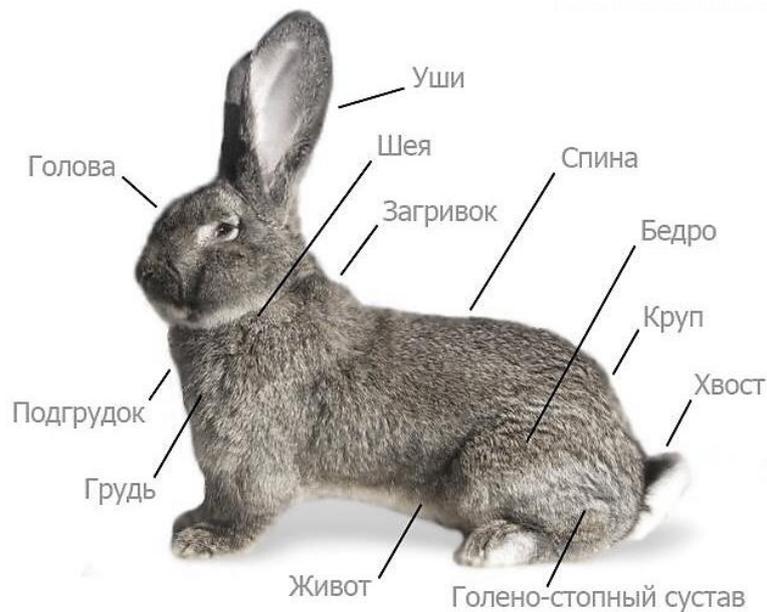


Рис.28. Внешнее строение млекопитающих.

Хвост зверей имеет разную длину и степень опушения. У мышей, полёвок он часто покрыт редкими волосками, между которыми находятся роговые чешуйки. Мелкие степные виды, передвигающиеся прыжками (тушканчики, прыгунчики), на конце хвоста имеют кисточку из волос. Хвост хищных зверей увеличен в размере и сильно опушён (волк, песец, лиса). Длинный и цепкий хвост имеют многие лазающие виды (обезьяны).

Кожный покров млекопитающих состоит из двух слоев: наружного – эпидермиса и внутреннего – кутиса. Эпидермис дает начало многим *производным кожи*, основные из которых следующие: волосы, ногти, когти, корыта, рога (кроме оленьих), чешуи, различные железы. Собственно, кожа, или кутикс, развита у млекопитающих сильно. Волосной покров, а у водных млекопитающих (китов, тюленей) и подкожный слой жира предохраняют тело от излишней потери тепла. Определённое значение для охлаждения организма имеет испарение с поверхности кожи влаги и пота.

Волосной покров млекопитающих состоит из различного типа волос. Основные из них: *пуховые волосы*, или пух; *остевые волосы*, или ость; *чувствующие волосы*, или вибриссы. У большинства видов основу шерстяного покрова составляет густой низкий пух, или подшерсток. Между пуховыми волосами сидят более длинные, толстые и жесткие остевые волосы.

Волосяной покров периодически меняется. Смена волос, или *линька*, у некоторых зверей бывает весной и осенью. Щетина и иглы – это видоизменения волос. Чешуя зверей по своему развитию и строению сходна с чешуей рептилий. Среди млекопитающих чешуя развита у немногих форм. Лишь у ящеров и панголинов она покрывает все тело.

Концевые фаланги пальцев подавляющего большинства зверей несут роговые придатки в виде ногтей, когтей и копыт. У лазающих зверей пальцы имеют острые загнутые когти; у роющих в земле норы когти обычно несколько уплощены и расширены; быстробегающие крупные млекопитающие имеют копыта.

Кожа млекопитающих богата различными видами *желез*. Основные из них следующие: *потовые, сильные, пахучие и млечные*. *Потовые железы* выделяют пот, состоящий в основном из воды, в которой растворены мочевины и соли. *Сальные железы* открываются почти всегда в волосяную сумку. Жирный секрет этих желез смазывает волосы и поверхностный слой эпидермиса кожи, предохраняя их от смачивания и снашивания. *Пахучие железы* представляют собой видоизмененные потовые или сальные железы, а иногда комбинацию тех и других. Пахучие железы служат в основном для защиты от преследующих врагов. Они развиты у большинства млекопитающих в разных участках тела. *Млечные железы* возникли в результате видоизменения трубчатых потовых желез. Такие железы встречаются у утконосов, ехидн и др. У сумчатых и плацентарных млечные железы имеют гроздевидное строение. Протоки их открываются на сосках. Расположение желез и сосков бывает различным. Число сосков колеблется от 2 (минимальное количество) до 10-24 (это максимальное их число).

Скелет млекопитающих складывается из черепа, позвоночника, поясов конечностей и скелета самих конечностей (см. рис. 29). *Череп* имеет относительно крупную мозговую коробку, что связано с большими размерами головного мозга. *Позвоночник* четко расчленяется на 5 отделов: *шейный, грудной, поясничный, крестцовый и хвостовой*. Позвонки млекопитающих платицельные, имеют плоские сочленовные поверхности, между ними располагаются хрящевые диски. У млекопитающих в отличие от птиц

длина шеи определяется не числом шейных позвонков, а длиной их тел. Обычно шейных позвонков семь. Грудной отдел состоит чаще 12-15 позвонков, к которым крепятся ребра, образующие грудную клетку. Ребра, соединенные с грудиной, называются «истинными», последние 2-5 пар ребер, не достигающие до грудины, называют «ложными». Грудина обычно плоская, только у роющих видов (кроты) и летучих мышей имеется киль для прикрепления грудных мышц. В поясничном отделе от 2 до 9 позвонков. Позвонки несут рудиментарные ребра. Крестцовый отдел состоит из 4-10 сросшихся позвонков, причем только первые два являются истинно крестцовыми, а остальные – хвостовыми. Число свободных хвостовых позвонков изменчиво: от 3 (у гибыона) до 49 (у длиннохвостого ящера).

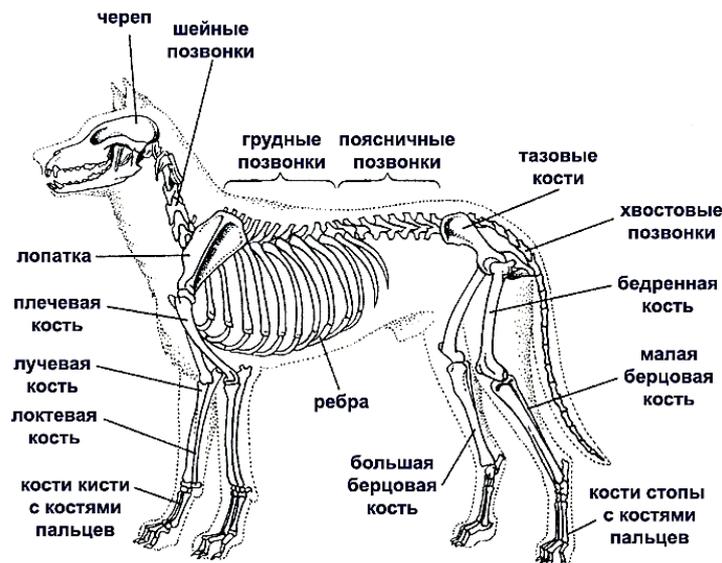


Рис. 29. Скелет млекопитающих.

Череп млекопитающих отличается от черепа рептилий большим объемом мозговой коробки; уменьшением числа костей (за счет редукции и срастания между собой ряда костей) и наличием 2 затылочных мыщелков, обеспечивающих подвижное сочленение с первым шейным позвонком.

Для всех млекопитающих характерно образование вторичного костного нёба, отделяющего носовой проход от ротовой полости. Благодаря образованию вторичного костного нёба и

продолжающему его мягкому нёбу отверстия хоан сдвигаются к гортани, что делает возможным дыхание при заполненной пищей ротовой полости.

Нижняя челюсть млекопитающих образована парными покровными зубными костями. Зубы гетеродонтные, расположены в альвеолах.

Пояс передних конечностей состоит из парных ключиц и парных лопаток. Коракоиды (вороньи кости) у большинства зверей редуцированы. У лошадей и собак, у которых ноги движутся только вдоль продольной оси тела, редуцированы и ключицы. Пояс задних конечностей (тазовый пояс) состоит из двух крупных тазовых костей. Каждая из них возникла при срастании лобковой, седалищной и подвздошной костей. Тазовые кости срастаются с крестцом.

Скелет парных конечностей сохраняет все основные для наземных позвоночных типичные черты строения исходной пятипалой конечности.

Мышечная система сильно дифференцирована и характеризуется присутствием большого числа разнообразно расположенных мускулов. Характерно наличие куполообразной мышцы - диафрагмы, отграничивающей грудную полость от брюшной (см. рис. 30).

Органы пищеварения отличаются сложностью, которая выражается в общем удлинении пищеварительного тракта, большей его дифференциации и большем развитии пищеварительных желез (см. рис. 30). Пищеварительный тракт начинается предротовой полостью или преддверием рта, который расположен между мясистыми губами, щеками и челюстями. За челюстями лежит ротовая полость. В эту полость открываются протоки четырех пар слюнных желез. На челюстях помещаются зубы. Зубы дифференцированы на клыки, резцы, предкоренные, или ложные коренные, и собственно коренные. Структура и форма зубов теснейшим образом связаны с характером пищи. Зубы большинства млекопитающих сменяются однократно в течение онтогенеза (дифидодонтная зубная система). У многих растительноядных видов зубы способны к постоянному росту и самозатачиванию по мере истирания (грызуны, кролики).

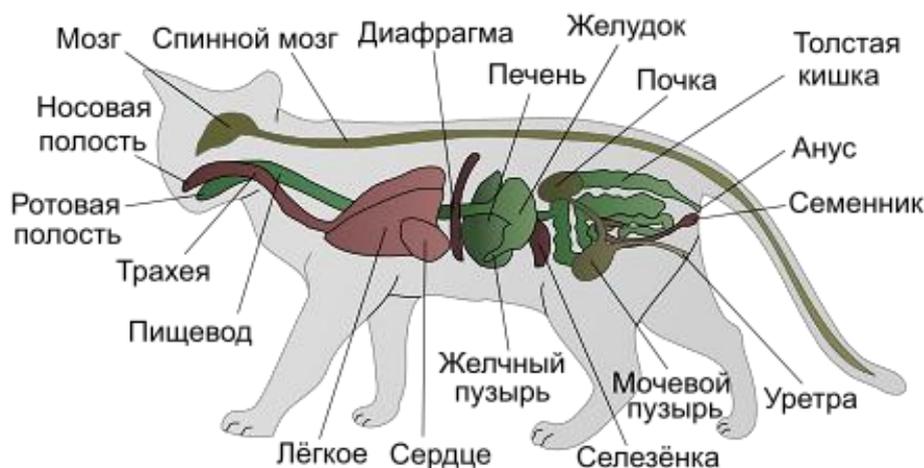


Рис.30. Внутреннее строение млекопитающих

Между ветвями нижней челюсти помещается мускулистый язык. В ротовую полость открываются протоки слюнных желез, секрет которых участвует в смачивании пищи, содержит ферменты для расщепления крахмала и обладает антибактериальным действием.

Позади ротовой полости располагается глотка. На нижней ее поверхности находится щель, ведущая в гортань. Глотка переходит в хорошо выраженный пищевод, который открывается в желудок. В его стенках находятся железы, вырабатывающие желудочный сок, воздействующий прежде всего на белки пищи. У большинства млекопитающих желудок однокамерный. Наиболее сложен он у жвачных парнокопытных. Собственно, кишечник подразделяется на тонкий, толстый и прямой отделы. На границе тонкого и толстого отделов находится слепая кишка. Печень и поджелудочная железа выражены хорошо. Протоки печени и поджелудочной железы открываются в полость двенадцатиперстной кишки. Скорость переваривания пищи высокая. По характеру питания млекопитающие подразделяются на растительноядных, плотоядных и всеядных.

Органы выделения представлены тазовыми почками бобовидной формы, лежащими в полости тела в поясничной области. По строению сходны с таковыми птиц. Моча с большим содержанием мочевины оттекает от почек по мочеточникам в мочевой пузырь, а из него выходит наружу.

Основным органом дыхания млекопитающих являются легкие. Лишь 1% кислорода поступает через кожные покровы. Для зверей характерно усложнение верхней гортани, образующей голосовой аппарат. Трахеи и бронхи развиты хорошо. Самые мелкие разветвления – бронхиолы – заканчиваются пузырька и – альвеолам, имеющим ячеистое строение. В них ветвятся кровеносные сосуды. В связи с возникновением альвеол образуется огромная поверхность для газообмена.

Кровеносная система млекопитающих принципиальных отличий от таковой у птиц не имеет. Сердце млекопитающих четырехкамерное, имеется одна левая дуга аорты. Величина сердца зависит от интенсивности обмена веществ. Общее количество крови у млекопитающих больше, чем у нижестоящих групп позвоночных.

Центральная нервная система млекопитающих отличается высокой степенью сложности. Головной мозг (см. рис. 31) имеет большой объём за счёт резкого увеличения полушарий переднего мозга. Поверхность мозга значительно увеличена образованием извилин, количество которых отличается у животных разного уровня организации. У примитивных животных имеется лишь одна извилина (сильвиева борозда), разделяющая лобную долю от височной доли. У высших млекопитающих число борозд резко увеличено (приматы). Основная часть мозгового вещества находится в его крыше (коре).

Мозжечок дифференцирован на несколько отделов, что связано с очень сложным характером движений у зверей.

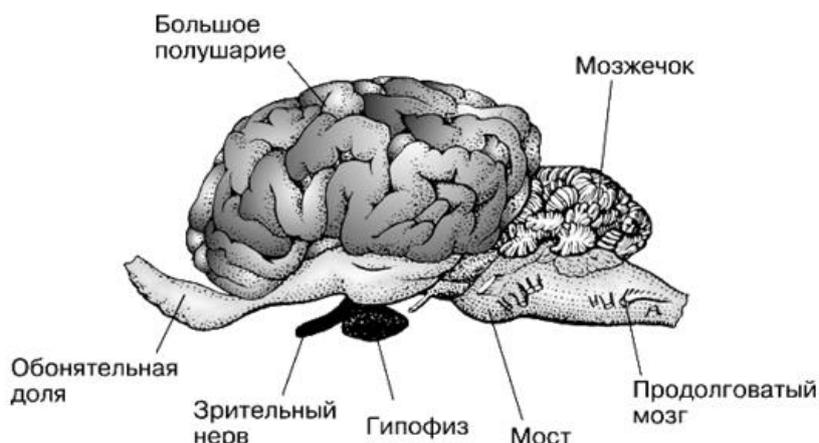


Рис. 31. Строение головного мозга млекопитающих.

Из органов чувств у млекопитающих лучше развиты органы обоняния и слуха. Обоняние тонкое, позволяющее опознавать врагов, отыскивать пищу и друг друга. Орган слуха у большинства млекопитающих развит достаточно хорошо: кроме внутреннего и среднего отделов сформировались наружный слуховой проход и ушная раковина, усиливающая восприятие звуков. В полости среднего уха, кроме стремечка, как и у земноводных, пресмыкающихся и птиц, у млекопитающих находятся еще две слуховые косточки – молоточек и наковальня. Во внутреннем ухе развит чувствительный звуковоспринимающий кортиева орган. Зрение для млекопитающих менее значимо, чем для птиц. Острота зрения и развитость глаз различны, что связано с условиями существования. У животных, обитающих на открытых пространствах (антилопы), глаза большие и зрение острое, у подземных видов (крот) глаза редуцированы. Функцию осязания выполняют вибриссы.

Все млекопитающие раздельнополы. Органы размножения самцов начинаются парными семенниками. Органы размножения самок объединяют парные яичники, яйцеводы с фаллопиевыми трубами, матку и влагалище. Оплодотворение у млекопитающих внутреннее. Большинство видов живородящи. Только яйцекладущие откладывают яйца. У сумчатых детеныши рождаются недоразвитыми, а дальнейший их рост и развитие происходит в сумке матери. У остальных млекопитающих эмбрион получает питательные вещества и кислород от материнского организма через детское место – плаценту. Она формируется из зародышевых оболочек эмбриона и слизистой матки. В ней кровеносные сосуды детского и материнского организмов сплетаются, но не срастаются. В результате этого устанавливается связь между кровяными руслами эмбриона и родителя.

Размножение млекопитающих характеризуется внутренним оплодотворением, мелкими размерами яиц (0,05-0,2 мм), лишенных запасных питательных веществ, живорождением (за исключением немногих видов), устройством большинства видов для деторождения специальных гнезд, а также выкармливанием новорожденных молоком.

Продолжительность внутриутробного развития (беременность) у разных видов различна: от 11-13 суток (у серого хомяка) до 11 месяцев (у кита). Количество детенышей в помете также сильно варьирует: от 1 до 12-15.

После завершения молочного вскармливания связь между родителями и потомством еще некоторое время сохраняется. Она необходима для передачи индивидуального опыта родителей потомству. Пары у большинства млекопитающих образуются на один сезон размножения, реже на несколько лет (волки, обезьяны).

Таблица 3

«Внутреннее строение класса Млекопитающие»

Система внутренних органов	Органы	Особенности	Функции
1.			
...			

Методическое указание к заданию 2: по данным теоретического материала ознакомиться с многообразием систематических групп (подклассы, инфраклассы и отряды) класса Млекопитающие. Записать систематическое многообразие класса Млекопитающих.

В зависимости от особенностей процессов размножения и развития млекопитающих делят на два подкласса: Первозвери и Звери. Зверей делят на инфраклассы Низших, или Сумчатых, и Высших, или Плацентарных.

Подкласс яйцекладущие, или Первозвери

Древняя группа примитивных млекопитающих, населяющими Австралию, Новую Гвинею и Тасманию.

Размножаются, откладывая яйца, однако свыше половины периода развития зародыша проходит в половых путях самки. Отложенные яйца содержат уже достаточно развитый эмбрион и можно говорить не только о яйцекладности, но и незавершённом живорождении.

Яйца вынашиваются в специальной сумке (ехидны) или высидываются в гнезде (утконос).

Имеют клоаку, в которую впадают кишечник и мочеполовое отверстие.

Кора полушарий головного мозга развита слабо.

Сосков нет; примитивные трубчатые молочные железы открываются наружу многочисленными отверстиями.

Теплокровны, однако при температуре воздуха ниже 26° их собственная температура тела понижается.

Яйцекладущие – боковая ветвь, рано отделившаяся от основного ствола родословного дерева млекопитающих.

Подкласс Плацентарные, или Высшие звери

Инфракласс Сумчатые

Живорождение. На животе кожная складка для вынашивания потомства – сумка, в которую выходят соски молочных желез.

Настоящая плацента отсутствует (искл. сумчатые барсуки). Детёныши рождаются недоразвитыми, длиной до 3 см и сразу после рождения помещаются в сумку. Головной мозг примитивнее других млекопитающих.

По разнообразию адаптаций сумчатые не уступают плацентарным. Среди них имеются лазающие, прыгающие, бегающие, роющие и даже летающие (планирующие) формы. Питаются животной и растительной пищей; многие всеядны.

Многие сумчатые (сумчатый волк, сумчатая летяга, сумчатый тушканчик) внешним видом напоминают плацентарных млекопитающих; это типичный пример конвергенции.

Наиболее примитивные из этих животных – опоссумы; в меловом периоде от них произошли все остальные семейства.

Постепенно сумчатые, обитавшие первоначально в Северной Америке, заполнили весь земной шар, однако в Европе и других материках Старого света они вымерли в миоцене. В настоящее время сумчатые обитают в Австралии, Новой Гвинее и Америке.

Инфракласс Плацентарные

Подкласс плацентарных объединяет большинство современных видов млекопитающих, которые широко расселились по земному шару и приспособились к обитанию в самых разнообразных

условиях. Основной отличительной чертой этих животных является наличие плаценты, через которую питательные вещества и кислород поступают в организм зародыша из тела матери.

Из других важнейших типичных признаков плацентарных необходимо отметить сильное развитие переднего мозга, полушария которого связаны мозолистым телом, а также наличие всегда непарного влагалища. Для большинства видов свойственна молочная и постоянная генерация зубов (кроме истинных коренных).

Подкласс высшие звери включают в себя несколько отрядов: Отряд Насекомоядные (еж, землеройка, крот), Отряд Рукокрылые (летучие мыши), Отряд Грызуны (белки, суслики, мыши), Отряд Зайцеобразные (зайцы, кролики), Отряд Хищные (волк, лисица, медведь, рысь), Отряд Ластоногие (морж, тюлень, нерпа), Отряд Китообразные (дельфин, кит), Отряд Хоботные (слон), Отряд Парнокопытные (кабан, зубр, лось, бегемот), Отряд Мозолоногие (верблюдилама, альпака), Отряд Непарнокопытные (лошадь, зебра, носорог), Отряд Приматы (лемуры, мартышки, шимпанзе, гориллы). Ниже предложена краткая характеристика отрядов.

ОТРЯД НАСЕКОМОЯДНЫЕ

Наиболее древняя и примитивная группа плацентарных млекопитающих. Ведут наземный, подземный или полуводный, преимущественно ночной образ жизни. Небольшие (от 3 до 40 см) зверьки с удлинённой головой. Тело покрыто густой шерстью или щетиной, у ежей – иглами. Зубная система слабо дифференцированная, резцы, клыки и коренные зубы практически не отличаются друг от друга. Головной мозг развит плохо (за исключением обонятельного отдела), извилин нет.

ОТРЯД РУКОКРЫЛЫЕ

Процветающий отряд млекопитающих, по численности уступающий только грызунам. Ведут ночной образ жизни; живут, в основном, колониями. Передние конечности превращены в крылья; на удлинённых предплечье и фалангах пальцев, как на каркасе, растянута кожистая летательная перепонка. Другим концом она крепится к боковой стороне тела и хвосту. На груди, как у птиц, имеется киль. Ушные раковины достигают огромных размеров; многие из летучих мышей ориентируются в

полёте с помощью эхолокации. Два подотряда: крыланы и летучие мыши; свыше 900 видов по всему земному шару кроме Арктики и Антарктики.

ОТРЯД ЗАЙЦЕОБРАЗНЫЕ

Две пары резцов в верхней челюсти. Травоядные. Ведут очень подвижный образ жизни. Зайцеобразные обитают в лесах, кустарниках и открытых равнинах Старого и большей части Нового света. В Австралию и Новую Зеландию их завезли люди; там по причине отсутствия естественных врагов эти животные стали настоящим бедствием.

ОТРЯД ГРЫЗУНЫ

Развитые изогнутые резцы растут в течение всей жизни и самозатачиваются. Клыков нет, а между резцами и коренными зубами имеется большой промежуток. Большинство мелкие животные (искл., водосвинка может достигать в длину 1 м). Очень плодовиты. Наиболее богатый видами отряд млекопитающих. Около 2000 видов разделены на три подотряда: Белкообразные, Дикобразообразные, Мышеобразные.

Многие виды – серьёзные вредители сельского и лесного хозяйства

ОТРЯД КИТООБРАЗНЫЕ

Обитают в воде. Веретеновидное обтекаемое тело, лишённое волос, переходит в сжатый с боков хвост с двухлопастным плавником. Передние конечности превратились в плавники; задние конечности исчезли совсем. Губчатый скелет и толстый слой жира обеспечивают плавучесть в воде. Ноздри снабжены клапанами, наружного уха нет. Киты могут подолгу (до 1,5 часов) нырять на глубину (кашалоты – до 1,2 км). Это возможно благодаря пониженной чувствительности дыхательного центра к содержанию углекислого газа в крови, повышенному содержанию миоглобина и резервам кислорода в капиллярной сети, а также резкому понижению скорости физиологических процессов при нырянии. Крупные детёныши рождаются в воде. Молоко в десять раз жирнее коровьего. Киты живут 30–50 лет. Из органов чувств у китов лучше всего развит слух, они ориентируются в воде при помощи эхолокации. Звуковые сигналы используются также для передачи информации друг другу. Развиты вкус и осязание, зре-

ние имеет незначительную роль, а обоняние утрачено. Китообразные, особенно дельфины, обладают высокоразвитым головным мозгом, имеют исключительные способности к дрессировке.

Современные китообразные разделяются на два подотряда: зубатые киты – хищники, питающиеся рыбой и головоногими моллюсками; усатые киты процеживают воду с планктоном через своеобразное «сито» – китовый ус, состоящий из роговых пластин.

ОТРЯД ХИЩНЫЕ

Хищники. Хорошо развиты клыки, несколько коренных зубов приспособлены для разрывания мяса. Хорошо развиты когти. В отряде 280 видов, объединяемых в два подотряда, 10 семейств: Собачьи, Медвежьи, Енотовые, Куньи, Виверровые, Гиеновые, Кошачьи, Нандиниевые, Мангустовые, Скунсовые, Пандовые.

ОТРЯД ЛАСТОНОГИЕ

Водные млекопитающие. Питаются рыбой и морскими беспозвоночными. Веретенообразное тело, покрытое коротким волосом. Конечности превращены в ласты. Слой жира толщиной до 8 см. Когда ластоногие находятся в воде, их ноздри открываются лишь в момент вдоха и выдоха, а в остальное время плотно закрыты. Ластоногие обладают развитым головным мозгом, хорошо поддаются дрессировке. Они ощущают запахи, хорошо видят и слышат в воде. Большинство – стадные животные. 32 вида объединяются в 3 семейства.

ОТРЯД ХОБОТНЫЕ

Крупные растительноядные животные высотой до 3,5 м с массивным туловищем. Толстая кожа покрыта редкими волосами. Верхняя губа и нос срослись вместе и образуют хобот, служащий одновременно хватательным органом, органом обоняния, осязания. Пара сильно развитых резцов превратилась в бивни. Живут стадами.

ОТРЯД НЕПАРНОКОПЫТНЫЕ

Крупные животные. Нечётное количество пальцев на конечностях. Третий палец развит лучше других и несёт основную тяжесть тела. Желудок простой. В настоящее время отряд пред-

ставлен тремя семействами: лошадиные, носороговые и тапировые; около 20 видов в Африке, Южной Азии и Америке.

ОТРЯД МОЗОЛЕНОГИЕ

Крупные двупалые высоконогие животные высотой до 2 м. Подошвы ног покрыты мозолистыми утолщениями. Растительоядные. Семейство верблюдовых включает 4 вида в Монголии и Южной Америке. Верблюды и ламы одомашнены и распространились по всей Передней и Средней Азии, Северной Африке и горным районам Южной Америки, дают мясо, шерсть и молоко, используются как тяговая сила. Верблюды до сих пор являются основой жизни народов Сахары.

ОТРЯД ПАРНОКОПЫТНЫЕ

Чётное количество пальцев, одетых копытами. Ключицы отсутствуют. Растительоядны. Подотряд Нежвачные: бегемотовые, свиные и пекариевые. Подотряд Жвачные: оленьковые, оленевые (плотнорогие), вилорогие, полорогие и жирафовые; более 200 видов. Отличаются сложным строением желудка; у большинства из них на голове имеются рога. К парнокопытным относится большинство сельскохозяйственных животных: коровы, буйволы, яки, овцы, козы, свиньи.

ОТРЯД ПРИМАТЫ

Пятипалые конечности развиты хорошо, у многих видов большой палец противопоставляется остальным. На концевых фалангах пальцев имеются ногти. Головной мозг у высших обезьян развит очень хорошо, имеются многочисленные борозды и извилины. В связи с приспособленностью к жизни на деревьях из органов чувств лучше всего развиты зрение (у обезьян – цветное бинокулярное) и слух. Обоняние ослаблено. Два подотряда: полуобезьяны и обезьяны.

Методическое указание к заданию 3:

а) по данным теоретического материала систематизировать знания о многообразии млекопитающих по характеру приспособительных признаков. Данные занесите в таблицу 4.

Обитание животных разных систематических групп в одинаковых или сходных условиях приводит к сближению внешних признаков, к формированию *экологических типов, или «жизненных форм»*.

По характеру приспособительных признаков млекопитающих подразделяют на следующие экологические типы: *наземные, древесные, воздушные (летающие), водные и подземные (обитатели почвы)*. Однако есть немало видов, которым свойственно сочетанное обитание в разных средах и наличие соответствующего комплекса адаптаций. В связи с этим выделяют переходные группы животных – *наземно-древесных, полуподземных, полуводных зверей*, которых в целом относят к наземному типу зверей.

Наземные млекопитающие включают самую обширную группу видов, отличающихся разнообразием мест обитания, способами передвижения и формами тела. Они населяют леса, болота, горы и открытые пространства – тундру, степи, пустыни, поля и луга.

К *типично наземным* животным относятся млекопитающие разных систематических групп – копытные (лошади, антилопы, олени, жирафы, носороги); хоботные (слоны); многие хищные звери (гепард, тигр, лев, волк, бурый медведь); некоторые виды насекомоядных (ежи), зайцеобразных (зайцы), грызунов (тушканчики) и другие.

Для *наземных обитателей* характерны пропорциональное строение тела, хорошо развитые конечности, подвижная шея и быстрота передвижения. Им свойственны два основных способа движения – *бег и прыжки*. В зависимости от конкретного места обитания и образа жизни они имеют характерные адаптивные признаки.

У животных *открытого пространства* (кенгуру, тушканчики, прыгунчики и др.), передвигающихся прыжками, – длинные задние конечности и хвост (в качестве балансира при беге). У *стадных животных* (антилопы, куланы, зебры и др.), перемещающихся на *больших пространствах*, длинная подвижная шея и стройные сильные конечности, снабжённые копытами.

Хищные животные имеют сильное гибкое тело и конечности с особым строением кисти и стопы. Для них характерно укорочение опорной поверхности (стопохождение и пальцехождение) с развитием подушечек пальцев для быстрого и бесшумного бега. Напротив, у животных, обитающих в *местах с рыхлым грунтом*,

опорная поверхность конечностей значительно увеличена (северный олень, заяц-беляк, рысь, верблюды). *Горные виды* (козлы, серны, бараны) способны перебираться по скальным выступам, благодаря хорошему сцеплению острых эластичных копыт.

Древолазы (белки, бурундуки, куницы и др.) отличаются удлинённым телом, пушистым хвостом, облегчающим планирование, и короткими конечностями с острыми когтями. Некоторые виды имеют складку кожи по бокам тела, которая усиливает планирующие движения (летяги), и присасывательные подушечки на пальцах для сцепления с вертикальной поверхностью (долгопяты).

Летающие млекопитающие (летучие мыши, крыланы) снабжены большой кожистой складкой, натянутой между удлинёнными передними конечностями, боками тела и хвостом.

Водоплавающие звери имеют обтекаемую форму тела, часто с утратой волосяного покрова, и конечности в виде ласт. У ряда систематических групп типично водного обитания (киты, сирены) получил развитие и хвостовой плавник.

Полуводные млекопитающие (выдра, бобр, ондатра, выхухоль, утконос) обладают плотным меховым покровом, который не намокает при плавании, благодаря выделениям солевых желёз. Для успешного передвижения в воде имеются хвост уплощённой формы и плавательная перепонка между пальцами лап.

Для **подземных** животных (кроты, златокроты, сумчатые кроты) и **полуподземных видов** (сурки, суслики, полёвки и др.) характерны вальковатая форма тела, маленькая вытянутая голова, редуцированные ушные раковины и плотный укороченный мех. Их конечности хорошо приспособлены к рытью – расширены и снабжены острыми когтями.

Таблица 4

«Экологические типы млекопитающих»

Название экологической группы млекопитающих	Краткая характеристика представителей	представители

Методическое указание к заданию 4: проанализировать теоретический материал заданий 1, 2, 3 лабораторной работы, сформулировать и записать вывод о главных эволюционных метаморфозах класса Млекопитающие, их значении.

Методическое указание к заданию 5(в рамках самостоятельной внеаудиторной работы):используя дополнительные литературные источники (энциклопедия, интернет), изучить многообразие млекопитающих Челябинской области и выписать (описать особенности строения и образа жизни, места обитания, значение в хозяйственной жизни человека) 3-5 представителей Высшие звери.

Вопросы для самопроверки и контроля:

1. Какие черты строения характеризуют млекопитающих?
2. Какие места обитания занимают млекопитающие?
3. Какими способами осуществляется терморегуляция у млекопитающих?
4. Какие особенности размножения позволяют делить млекопитающих на яйцекладущих, сумчатых и плацентарных?
5. Какие черты строения и образа жизни характерны для представителей подклассов яйцекладущих, сумчатых и отрядов плацентарных (на нескольких примерах – по выбору).
6. Каково значение млекопитающих в природе и жизни человека?

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ТЕМАМ ТЕСТ «НАДКЛАСС РЫБЫ»

1. В состав кровеносной системы Хрящевых и Костных рыб входит:

- 1) однокамерное сердце
- 2) двухкамерное сердце
- 3) трехкамерное сердце
- 4) бескамерное сердце

2. Какой из морфологических признаков отличает большинство видов костных рыб от хрящевых

- 1) глаза, прикрытые веками
- 2) наружные слуховые проходы
- 3) парные жаберные крышки
- 4) спинные плавники

3. В процессе эволюции позвоночник впервые появился у

- 1) ланцетника
- 2) хрящевых и костных рыб
- 3) земноводных
- 4) только костных рыб

4. Животные, имеющие костно-хрящевой скелет, жаберы с жаберными крышками, относятся к классу

- 1) костных рыб
- 2) земноводных
- 3) хрящевых рыб
- 4) ланцетников

5. Какие особенности организации кистепёрых рыб позволяют считать их предками наземных позвоночных?

- 1) чешуя на теле, наличие плавников
- 2) образование лёгких, особое строение плавников

- 3) обтекаемая форма тела, хорошо развитые органы чувств
- 4) дыхание с помощью жабр, хищничество

6. К костным рыбам относятся:

- 1) акулы
- 2) скаты
- 3) тритоны
- 4) осетровые

7. От жабр у рыб по сосудам течёт:

- 1) венозная кровь
- 2) артериальная кровь
- 3) гемолимфа
- 4) смешанная кровь

8. Плавательного пузыря нет у представителей

- 1) только надотряда акул
- 2) только надотряда скатов
- 3) класса хрящевых рыб
- 4) класса костных рыб

9. У рыб кровь обогащается кислородом в жабрах, поэтому к клеткам тела поступает кровь:

- 1) смешанная
- 2) насыщенная углекислым газом
- 3) венозная
- 4) артериальная

10. Позвоночник рыб делится на следующие отделы:

- 1) туловищный и хвостовой
- 2) шейный, туловищный и хвостовой
- 3) шейный, грудной, крестцовый и хвостовой
- 4) деление на отделы отсутствует

11. У окуня имеется:

- 1) наружное, среднее и внутреннее ухо
- 2) среднее и внутреннее ухо

- 3) только внутреннее ухо
- 4) специальные органы слуха отсутствуют

12. Признаки, отличающие рыб от других позвоночных, –

- 1) наличие позвоночника из 3-х отделов
- 2) головной мозг из пяти отделов
- 3) замкнутый круг кровообращения
- 4) двухкамерное сердце

13. Один из признаков, позволяющий рыбам затрачивать меньше энергии на преодоление сопротивления воды при движении, –

- 1) покровительственная окраска
- 2) черепицеобразное расположение чешуи
- 3) боковая линия
- 4) органы обоняния

14. Направление и силу течения, глубину погружения рыбы ощущают

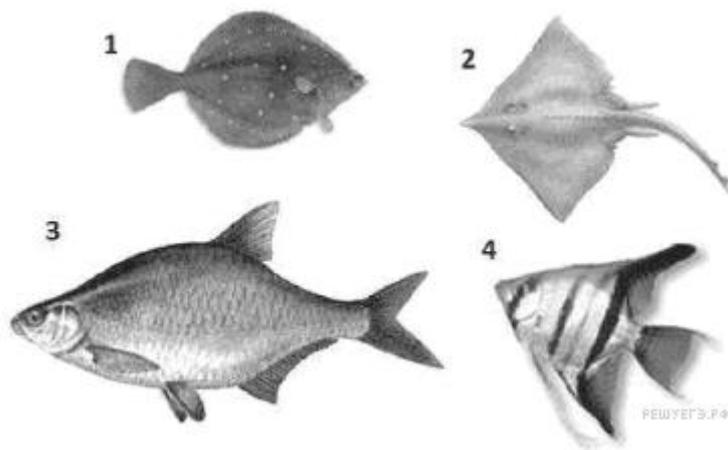
- 1) большими полушариями мозга
- 2) спинным мозгом
- 3) боковой линией
- 4) плавательным пузырьём

15. Жаберные дуги рыб выполняют функцию

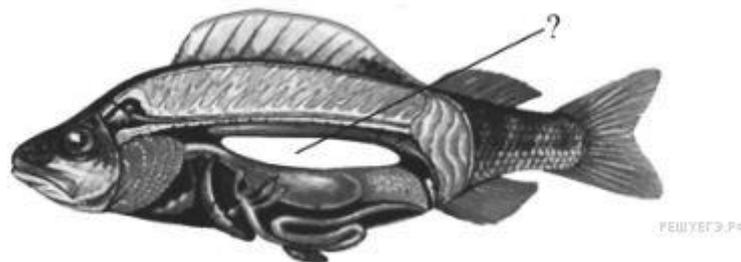
- 1) газообмена
- 2) фильтра
- 3) опоры
- 4) увеличения площади поверхности

16. Какой цифрой на рисунке обозначена хрящевая рыба?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4



17. Какую функцию выполняет орган, обозначенный на рисунке вопросительным знаком?



- 1) переваривания пищи под действием желудочного сока
- 2) образования яйцеклеток у самок и сперматозоидов у самцов
- 3) освобождения организма от ненужных продуктов обмена веществ
- 4) подъёма к поверхности воды и погружения вглубь

18. У рыб кровь становится артериальной в

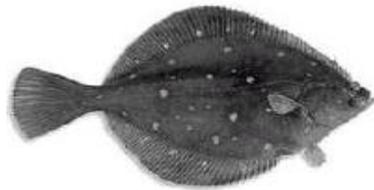
- 1) сердце
- 2) брюшной аорте
- 3) жаберных артериях
- 4) капиллярах внутренних органов

19. У кого из приведённых ниже животных внутреннее оплодотворение?

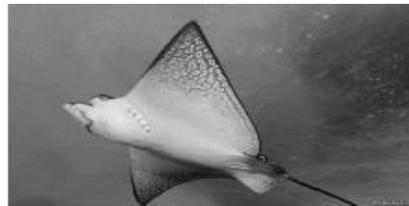
- 1) карп
- 2) дождевой червь

- 3) акула
- 4) лягушка прудовая

20. Какой цифрой на рисунке обозначена хрящевая рыба?



1



3



2



4

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

21. Какую функцию у рыбы выполняет мозжечок?

- 1) обеспечивает координацию движений
- 2) регулирует работу кровеносной системы
- 3) воспринимает информацию от органов слуха
- 4) контролирует поведение

22. Направление течения и давление воды рыбы определяют

- 1) органами зрения и слуха
- 2) осязательными клетками
- 3) органами боковой линии
- 4) всей поверхностью кожи

23. Кто из перечисленных ниже животных относится к типу Хордовые?

- 1) кальмар

- 2) камбала
- 3) капуста
- 4) камчатский краб

24. Какую функцию выполняет плавательный пузырь у большинства костных рыб?

- 1) накопления жидкости
- 2) выделительную
- 3) гидростатическую
- 4) пищеварительную

25. Рыба, вынутая из воды, погибает от

- 1) избытка кислорода
- 2) недостатка кислорода
- 3) высокой температуры
- 4) смены давления

26. Органы дыхания у кистеперых рыб могут быть

- 1) только жабры
- 2) только легкие
- 3) жабры и легкие
- 4) другой орган дыхания

27. У кистеперых и двоякодышащих рыб в связи с появлением легких кругов кровообращения

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

28. Заботятся о своем потомстве

- 1) все рыбы
- 2) только некоторые виды
- 3) никакие из рыб
- 4) конкретный отряд

29. Главную роль при движении вперед играет плавник

- 1) Хвостовой
- 2) Грудной
- 3) Брюшной
- 4) Спинной

30. Установите соответствие между признаком рыб и классом, для которого этот признак характерен

ПРИЗНАК РЫБ	КЛАСС
А) оплодотворение внутреннее	1) Хрящевые рыбы 2) Костные рыбы
Б) жабры открываются наружу жаберными щелями	
В) для ряда видов характерны миграции во время нереста	
Г) жабры прикрыты жаберными крышками	
Д) как правило, есть плавательный пузырь	

ТЕСТ «КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ»

1. Кожа играет наиболее существенную роль в дыхании:

- 1) водных пресмыкающихся
- 2) хрящевых и костных рыб
- 3) земноводных
- 4) млекопитающих

2. Функцию дыхания у головастика на ранних стадиях онтогенеза выполняют:

- 1) ячеистые легкие
- 2) наружные жабры
- 3) легочные мешки
- 4) трахейные трубочки

3. Какой морфологический критерий НЕ характерен для земноводных:

- 1) пятипалый тип конечности
- 2) глаза, прикрытые веками

- 3) голая слизистая кожа
- 4) роговой покров чешуи

4. Признаки, отличающие животных класса Земноводные от других позвоночных:

- 1) пятипалые конечности и дифференцированный позвоночник
- 2) органы дыхания – легкие и наличие клоаки
- 3) голая слизистая кожа и наружное оплодотворение
- 4) замкнутая система кровообращения и двухкамерное сердце

5. Важнейшие ароморфозы, обеспечившие выход древних земноводных на сушу, – появление:

- 1) парных плавников и жаберного дыхания,
- 2) чешуи и слизи на поверхности тела,
- 3) объёмной грудной клетки,
- 4) пятипалой конечности и лёгочного дыхания.

6. Форма тела головастиков, наличие у них боковой линии, жабр, двухкамерного сердца, одного круга кровообращения свидетельствует о родстве:

- 1) хрящевых и костных рыб,
- 2) ланцетника и рыб,
- 3) земноводных и рыб,
- 4) пресмыкающихся и рыб.

7. В связи с выходом на сушу, у земноводных в процессе эволюции появились:

- 1) барабанная перепонка и веки,
- 2) перепонки между пальцами ног,
- 3) наружное оплодотворение,
- 4) покровительственная окраска.

8. У земноводных:

- 1) трёхкамерное сердце,
- 2) один круг кровообращения,

- 3) развитие без превращения,
- 4) гермафродитизм.

9. Наиболее древняя группа животных с двумя кругами кровообращения:

- 1) кольчатые черви,
- 2) хрящевые рыбы,
- 3) земноводные,
- 4) птицы.

10. Наиболее древними земноводными считаются:

- 1) ихтиозавры,
- 2) стегоцефалы,
- 3) тритоны,
- 4) жабы.

11. В сердце смешанная кровь у:

- 1) ежа,
- 2) кенгуру,
- 3) утконоса,
- 4) жабы.

12. Земноводные произошли от:

- 1) древних предков ланцетника,
- 2) древних хрящевых рыб,
- 3) вымерших кистепёрых рыб,
- 4) ныне живущих кистепёрых рыб.

13. Наружная часть органа слуха у лягушек – это:

- 1) барабанная перепонка,
- 2) наружное слуховое отверстие,
- 3) ушная раковина,
- 4) ни одна из перечисленных.

14. У головастика имеются:

- 1) двухкамерное сердце,
- 2) один круг кровообращения,

- 3) орган боковой линии,
- 4) все перечисленные признаки.

15. В процессе эволюции два предсердия в сердце впервые появились у:

- 1) пресмыкающихся
- 2) рыб
- 3) земноводных
- 4) бесчерепных

16. Количество позвонков в шейном отделе лягушки равно:

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 1
- 4) 3

17. Какие позвоночные животные в процессе эволюции впервые приобрели способность передвигаться с помощью пятипалых конечностей?

- 1) Млекопитающие
- 2) Пресмыкающиеся
- 3) Земноводные
- 4) Птицы

18. У каких позвоночных в процессе эволюции впервые появились трёхкамерное сердце и лёгкие?

- 1) рыб
- 2) пресмыкающихся
- 3) земноводных
- 4) птиц

19. Покровы тела играют существенную роль в дыхании:

- 1) членистоногих
- 2) пресмыкающихся
- 3) земноводных
- 4) млекопитающих

20. Один круг кровообращения и двухкамерное сердце имеет:

- 1) головастик амфибий
- 2) жаба
- 3) ящерица
- 4) змея

21. Органы слуха земноводных представлены:

- 1) резонаторами
- 2) наружным ухом
- 3) средним ухом
- 4) средним и внутренним ухом

22. Систематическим признаком класса Земноводные является:

- 1) парные конечности
- 2) наличие пяти отделов головного мозга
- 3) трёхкамерное сердце без межжелудочковой перегородки
- 4) трёхкамерное сердце с межжелудочковой перегородкой

23. Водных позвоночных животных, имеющих один круг кровообращения и дышащих с помощью жабр, закрытых жаберными крышками, объединяют в класс:

- 1) Костных рыб
- 2) Земноводных
- 3) Хрящевых рыб
- 4) Ланцетников

24. Рычажные пятипалые конечности впервые возникли у:

- 1) рыб
- 2) земноводных
- 3) рептилий
- 4) млекопитающих

25. Позвоночных животных с непостоянной температурой тела, размножение которых происходит в воде, относят к:

- 1) китообразным

- 2) земноводным
- 3) ластоногим
- 4) морским пресмыкающимся
- 5)

26. Узнать земноводных среди позвоночных животных других классов можно по:

- 1) наличию двух пар конечностей
- 2) высокой активности в естественной среде обитания
- 3) зелёной окраске тела
- 4) голой влажной коже с большим количеством желёз

27. У кого из перечисленных животных впервые появилось трёхкамерное сердце?

- 1) рыб
- 2) птиц
- 3) млекопитающих
- 4) земноводных

28. Оплодотворённые яйца развиваются в воде у:

- 1) гадюк
- 2) морских черепах
- 3) жаб
- 4) утконосов

29. Водных позвоночных животных, имеющих один круг кровообращения и дышащих с помощью жабр, закрытых жаберными крышками, объединяют в класс:

- 1) Костных рыб
- 2) Земноводных
- 3) Хрящевых рыб
- 4) Ланцетников

30. Наружная часть органа слуха у лягушек – это:

- 1) барабанная перепонка,
- 2) наружное слуховое отверстие,
- 3) ушная раковина,
- 4) ни одна из перечисленных.

ТЕСТ «КЛАСС ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ»

1. Позвоночные, откладывающие на суше крупные, оплодотворённые яйца, защищенные плотной оболочкой:

- 1) хвостатые земноводные
- 2) хрящевые рыбы
- 3) пресмыкающиеся
- 4) сумчатые

2. У пресмыкающихся, в отличие от земноводных, оплодотворение:

- 1) внутреннее, размножение на суше
- 2) внутреннее, размножение в воде
- 3) наружное, размножение на суше
- 4) наружное, размножение в воде

3. Трёхкамерное сердце с неполной перегородкой в желудочке сформировалось в процессе эволюции у:

- 1) земноводных
- 2) костных рыб
- 3) пресмыкающихся
- 4) хрящевых рыб

4. Особенность внешнего покрова пресмыкающихся – наличие:

- 1) однослойного эпидермиса
- 2) роговых чешуй
- 3) хитинового покрова
- 4) кожных желез

5. Непостоянную температуру тела имеет:

- 1) прыткая ящерица
- 2) заяц-беляк
- 3) пестрый дятел
- 4) синий кит

6. Способность к размножению на суше в процессе эволюции животных впервые появилась у:

- 1) земноводных

- 2) пресмыкающихся
- 3) птиц
- 4) млекопитающих

7. Пресмыкающиеся произошли от:

- 1) кистеперых рыб
- 2) стегоцефалов
- 3) ихтиозавров
- 4) археоптериксов

8. Пресмыкающихся называют настоящими наземными животными, так как они:

- 1) дышат атмосферным кислородом
- 2) размножаются на суше
- 3) откладывают яйца
- 4) имеют легкие

9. Змеи отличаются от ящериц:

- 1) наличием рогового покрова
- 2) питанием живой добычей
- 3) отсутствием подвижных век
- 4) способностью прятаться в норы

10. Активность какого животного в наибольшей степени зависит от температуры окружающей среды?

- 1) северного оленя
- 2) большой синицы
- 3) прыткой ящерицы
- 4) серой цапли

11. У пресмыкающихся в отличие от птиц:

- 1) имеются роговые образования на коже
- 2) происходит прямое развитие
- 3) кишечник заканчивается клоакой
- 4) непостоянная температура тела.

12. Пресмыкающиеся отличаются от земноводных:

- 1) наличием клоаки

- 2) наличием грудной клетки
- 3) наличием трехкамерного сердца
- 4) наличием легких

13.Пресмыкающиеся отличаются от птиц:

- 1) внутренним оплодотворением
- 2) сухой кожей без желез
- 3) наличием роговых чешуек
- 4) медленным обменом веществ

14.Пресмыкающиеся обнаруживают сходство с земноводными:

- 1) внутренним оплодотворением
- 2) сухой кожей без желез
- 3) наличием роговых чешуек
- 4) медленным обменом веществ

15.Сердце большинства пресмыкающихся состоит из:

- 1) двух камер,
- 2) трёх камер,
- 3) трёх камер с неполной перегородкой в области желудочка,
- 4) четырёх камер.

16.Грудная клетка имеется у:

- 1) тритона,
- 2) карася,
- 3) ящерицы игуаны,
- 4) лягушки.

17.Грудная клетка впервые появляется у:

- 1) земноводных,
- 2) рыб,
- 3) пресмыкающихся,
- 4) млекопитающих.

18.Среди пресмыкающихся растительноядными могут быть:

- 1) крокодилы,

- 2) черепахи,
- 3) змеи,
- 4) вараны.

19.К отряду чешуйчатых относится:

- 1) плащеносная ящерица,
- 2) гадюка обыкновенная,
- 3) древесная игуана,
- 4) все перечисленные.

20.У ящерицы в левом предсердии кровь:

- 1) венозная,
- 2) артериальная,
- 3) смешанная,
- 4) в сердце ящерицы только одно предсердие.

21.Неполная межжелудочковая перегородка имеется в сердце:

- 1) тритонов,
- 2) саламандр,
- 3) аксолотлей,
- 4) хамелеонов.

22.Пресмыкающиеся унаследовали от земноводных:

- 1) грудную клетку,
- 2) два круга кровообращения,
- 3) кожное дыхание,
- 4) внутреннее оплодотворение.

23.Особенность внешнего покрова пресмыкающихся – наличие:

- 1) однослойного эпидермиса
- 2) роговых чешуй
- 3) хитинового покрова
- 4) кожных жел

24.Трёхкамерное сердце у:

- 1) голубя
- 2) прыткой ящерицы

- 3) окуня
- 4) собаки

25. Что общего в организации земноводных и пресмыкающихся?

- 1) лёгочное дыхание
- 2) кожное дыхание
- 3) семь позвонков в шейном отделе
- 4) развитие на суше

26. Температура тела зависит от температуры окружающей среды у:

- 1) пресмыкающихся
- 2) перелётных птиц
- 3) оседлых птиц
- 4) высших млекопитающих

27. К наиболее важным приспособлениям, которые способствуют выживанию пресмыкающихся на суше, относят:

- 1) редукцию передних и задних конечностей
- 2) ороговение верхнего слоя кожи, появление роговых чешуи
- 3) совершенствование органов вкуса, обоняния и слуха
- 4) усложнение строения спинного мозга

28. Какая особенность размножения и развития сформировалась у пресмыкающихся при освоении наземно-воздушной среды?

- 1) образование гамет путём мейоза
- 2) внутреннее оплодотворение
- 3) развитие зародыша в матке
- 4) забота о потомстве

29. Систематическим признаком отряда Чешуйчатые можно считать:

- 1) два круга кровообращения
- 2) наличие пяти отделов головного мозга
- 3) трёхкамерное сердце без межжелудочковой перегородки

4) трёхкамерное сердце с неполной межжелудочковой перегородкой

30. Установите соответствие между признаком животного и классом, для которого этот признак характерен.

ПРИЗНАК ЖИВОТНОГО	КЛАСС
А) дыхание лёгочное и кожное	1) Земноводные
Б) сердце не имеет перегородки в желудочке	2) Пресмыкающиеся
В) кожа сухая, без желёз	
Г) развитие с превращением	
Д) размножение происходит на суше	
Е) оплодотворение внутреннее	

ТЕСТ «КЛАСС ПТИЦЫ»

1. К признакам приспособленности птиц к полету относятся:

- 1) появление четырёхкамерного сердца
- 2) роговые щитки на ногах
- 3) наличие полых костей
- 4) наличие копчиковой железы

2. Об усложнении организации птиц по сравнению с пресмыкающимися свидетельствует:

- 1) внутреннее оплодотворение
- 2) наличие желтка в яйце
- 3) сухая кожа без желёз
- 4) четырёхкамерное сердце

3. В состав пояса верхних конечностей класса птиц входит:

- 1) цевка
- 2) ключица
- 3) плечевая кость
- 4) локтевая кость

4. К особенностям размножения птиц, отличающих их от пресмыкающихся, относятся:

- 1) обилие желтка в яйце
- 2) откладывание яиц
- 3) выкармливание потомства
- 4) внутреннее оплодотворение

5. У птиц, в отличие от пресмыкающихся, в процессе эволюции:

- 1) температура тела стала непостоянной
- 2) сформировался покров из рогового вещества
- 3) сформировалось четырёхкамерное сердце
- 4) размножение стало происходить с помощью яиц

6. Эволюционным приобретением птиц стало сердце:

- 1) четырёхкамерное
- 2) двухкамерное
- 3) трёхкамерное, с перегородкой в желудочке
- 4) трёхкамерное, без перегородки в желудочке

7. У птиц артериальная кровь не смешивается с венозной, поскольку их сердце:

- 1) не имеет клапанов между предсердиями и желудочками
- 2) не имеет перегородки в желудочке
- 3) состоит из трёх камер
- 4) разделено полностью на правую и левую половины

8. Двойное дыхание характерно для:

- 1) насекомых
- 2) моллюсков
- 3) млекопитающих
- 4) птиц

9. Признаком приспособленности птиц к полету НЕ является:

- 1) теплокровность
- 2) отсутствие зубов

- 3) наличие киля на груди
- 4) отсутствие мочевого пузыря

10. Сигналом к осеннему перелёту насекомоядных птиц служит уменьшение:

- 1) количества пищи
- 2) длины светового дня
- 3) влажности воздуха
- 4) температуры воздуха

11. Перья способствуют сохранению тепла в теле птицы, так как:

- 1) состоят из ствола и опахала
- 2) воздух, который находится между ними, обладает большой теплопроводностью
- 3) воздух, который находится между ними, обладает малой теплопроводностью
- 4) они смазаны маслянистой жидкостью, которая образуется в копчиковой железе

12. Птенцы гнездовых птиц отличаются от выводковых:

- 1) большим числом птенцов в выводке
- 2) тем, что их птенцы появляются на свет зрячими, опушёнными, могут бегать и самостоятельно находить корм
- 3) растянутой во времени откладкой яиц, птенцы из которых появляются почти одновременно
- 4) тем, что их птенцы вылупляются слепыми, почти голыми, родители должны кормить их и защищать

13. Для большинства современных птиц характерны:

- 1) длинный хвостовой отдел позвоночника
- 2) отсутствие грудины
- 3) киль на груди
- 4) наличие рёбер в брюшном отделе позвоночника

14. Прогрессивной чертой, возникшей у птиц в процессе эволюции, является:

- 1) появление лёгких
- 2) два круга кровообращения
- 3) постоянная температура тела
- 4) появление коры головного мозга

15. Воздушные мешки как часть дыхательной системы имеются у:

- 1) птиц
- 2) земноводных
- 3) пресмыкающихся
- 4) млекопитающих

16. Вилочка у птиц – это сросшиеся:

- 1) грудные кости
- 2) ключицы
- 3) рёбра первой пары
- 4) вороньи кости

17. Птицы отличаются от пресмыкающихся наличием в скелете:

- 1) шейного отдела позвоночника
- 2) крестцового отдела позвоночника
- 3) цевки
- 4) грудной клетки

18. Особенность строения органов кровообращения птиц, появившаяся в процессе эволюции и обеспечивающая высокий уровень обмена веществ:

- 1) наличие двух кругов кровообращения
- 2) полное разделение артериальной и венозной крови
- 3) ритмичная работа сердца и автоматия
- 4) наличие клапанов между предсердиями и желудочками

19. Предками Археоптерикса считаются:

- 1) птиц

- 2) млекопитающих
- 3) летающих рыб
- 4) рептилий

20. Почему самцы птиц часто имеют яркую окраску?

- 1) привлекает внимание самок своего вида
- 2) отпугивает самок другого вида
- 3) делает их менее заметными на ярком фоне
- 4) отпугивает самцов другого вида

21. Наиболее высокий уровень обмена веществ птиц связан с тем, что они:

- 1) расходуют много энергии во время полёта
- 2) заселили наземно-воздушную среду обитания
- 3) живут в разных природных зонах
- 4) питаются растительной и животной пищей

22. Какой из органов компенсирует отсутствие зубов в клюве птицы?

- 1) железистый желудок
- 2) мускульный желудок
- 3) кишечник с сильно щелочной средой
- 4) печень

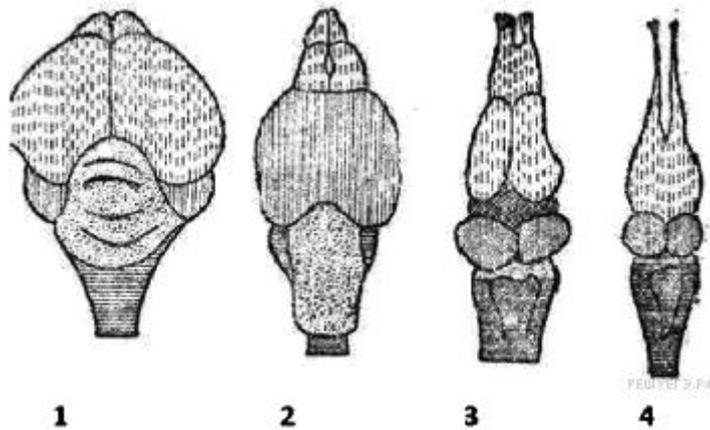
23. Что общего в организации птиц и пресмыкающихся?

- 1) двойное дыхание
- 2) полное разделение артериальной и венозной крови
- 3) отсутствие потовых желёз
- 4) теплокровность

24. Что общего в организации птиц и пресмыкающихся?

- 1) двойное дыхание
- 2) полное разделение артериальной и венозной крови
- 3) отсутствие потовых желёз
- 4) теплокровность

25. Какой цифрой на рисунке обозначен головной мозг голубя?



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

26. Почему перья птиц являются хорошим термоизолятором?

- 1) они располагаются на поверхности тела
- 2) они обеспечивают обтекаемую форму
- 3) они имеют множество полостей
- 4) они обладают эластичностью

27. «Двойное дыхание» существует у:

- 1) хрящевых рыб
- 2) земноводных
- 3) млекопитающих
- 4) птиц

28. Наибольшее развитие мозжечок получил у:

- 1) человека
- 2) рыб
- 3) земноводных
- 4) птиц

29. Признак, имеющийся у голубей, но отсутствующий у крокодилов:

- 1) четырёхкамерное сердце
- 2) внутреннее оплодотворение
- 3) теплокровность
- 4) развитие эмбриона в яйце

ТЕСТ «МЛЕКОПИТАЮЩИЕ»

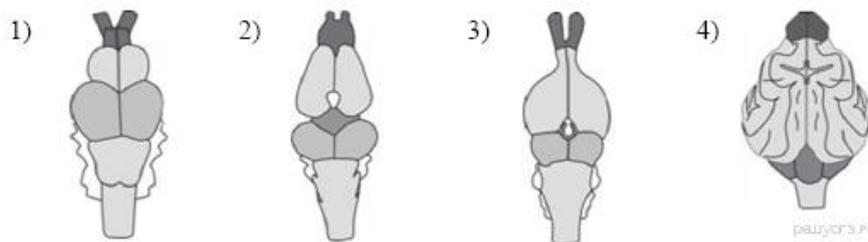
1. Какой признак позвоночных характерен только для представителей класса Звери (млекопитающие)?

1. железы, которые вырабатывают молоко
2. кожа, которая поглощает кислород
3. глаза, которые различают цвета
4. скелет, который состоит из отделов

2. Какой признак класса Млекопитающие свойствен человеку?

1. диафрагма
2. лёгочное дыхание
3. головной и спинной мозг
4. замкнутая кровеносная система

3. На каком из рисунков изображён головной мозг млекопитающего?



4. Сходство строения большинства систем органов у млекопитающих животных и человека служит доказательством их:

1. родства
2. жизни в одинаковых условиях
3. происхождения от земноводных
4. возникновения в одно и то же историческое время

5. Чем отличаются высшие млекопитающие от сумчатых:

1. развитием шерстного покрова
2. продолжительностью внутриутробного развития
3. выкармливанием потомства молоком
4. внутренним оплодотворением

6. Какие классы относят к типу хордовых:

1. Головоногие и Гидроидные
2. Брюхоногие и Ракообразные
3. Птицы и Млекопитающие
4. Насекомые и Двустворчатые

7. Ласка и горностай относятся к отряду хищных млекопитающих, так как:

1. это небольшие животные с длинным узким телом на коротких ногах
2. у них хорошо развиты клыки и коренные зубы
3. у них хорошо развит волосяной покров с подшерстком
4. они имеют покровительственную окраску тела

8. Какие животные чаще всего сохраняют активность независимо от температуры окружающей среды:

1. моллюски и членистоногие
2. хрящевые и костные рыбы
3. птицы и млекопитающие
4. земноводные и пресмыкающиеся

9. Среди хордовых животных наиболее высокий уровень организации имеют:

1. костные рыбы
2. пресмыкающиеся
3. млекопитающие
4. земноводные

10. Для представителей какой группы животных характерна зубная система с дифференцированными зубами?

1. Млекопитающие
2. Пресмыкающиеся
3. Птицы
4. Рыбы

11. Более сложное строение головного мозга и поведение характерны для:

1. рыб

2. млекопитающих
3. земноводных
4. пресмыкающихся

12.Потовые железы, играющие большую роль в тепло-регуляции, впервые появились

1. пресмыкающихся
2. птиц
3. млекопитающих
4. земноводных

13.У кого из хордовых животных впервые появилось наружное ухо?

1. у рыб
2. у земноводных
3. у пресмыкающихся
4. у млекопитающих

14.Какие животные типа Хордовые имеют наружное ухо?

1. Пресмыкающиеся
2. Бесхвостые земноводные
3. Хвостатые земноводные
4. Млекопитающие

15.Утконос и ехидна – это:

1. рептилии,
2. настоящие звери,
3. сумчатые,
4. яйцекладущие млекопитающие.

16.Плацента, через которую осуществляется связь между организмом матери и развивающимся зародышем, слабо развита у самок:

1. сумчатых
2. ластоногих
3. китообразных
4. непарнокопытных

17. Среди позвоночных наружное ухо имеется у:

1. млекопитающих,
2. птиц и пресмыкающихся,
3. млекопитающих и пресмыкающихся,
4. всех перечисленных.

18. Чей мозг изображён на рисунке?

1. щуки
2. жабы
3. вороны
4. собаки

19. Среди позвоночных животных ушная раковина появилась у:

1. земноводных
2. пресмыкающихся
3. птиц
4. млекопитающих

20. Максимально эффективно снабжаются кислородом ткани и органы:

1. земноводных
2. членистоногих
3. моллюсков
4. млекопитающих

21. Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

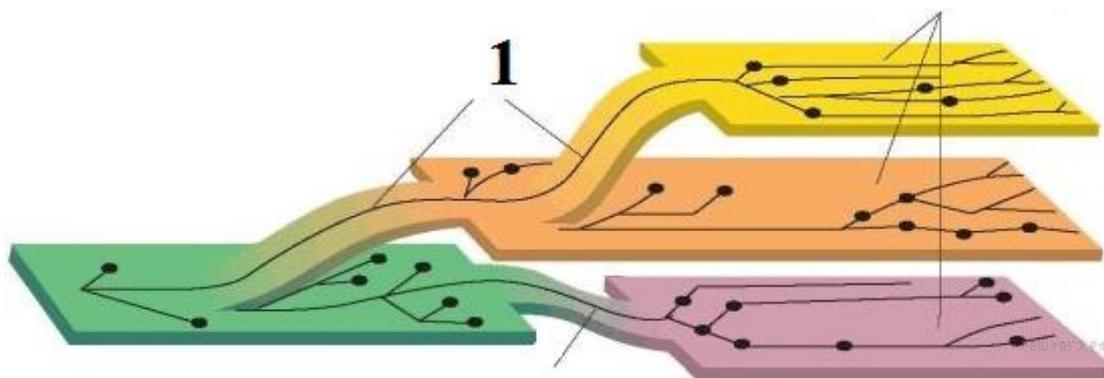
Нервная система млекопитающих характеризуется высокой степенью сложности. 2. В головном мозге особенно развиты полушария мозжечка, что обеспечивает сложность поведения млекопитающих. 3. У млекопитающих впервые появилось внутреннее ухо, что привело к резкому улучшению слуха животных. 4. Все млекопитающие, кроме первозверей, – живородящие животные. 5. Детёныши развиваются в плаценте, которая располагается в брюшной полости. 6. Млекопитающие, у которых развивается плацента, называются плацентарными.

Ответ: _____

22. В чем состоит сходство скелета человека и скелетов млекопитающих животных?

1. позвоночник имеет пять отделов
2. стопа имеет свод
3. мозговой отдел черепа больше лицевого
4. имеются парные суставные конечности
5. в шейном отделе семь позвонков
6. форма позвончика S-образная

23. Назовите путь эволюции, изображенный на рисунке цифрой 1. К чему приводит данный путь эволюции, приведите не менее трех его примеров, характерные для класса Млекопитающие.



24. Расположите в правильном порядке процессы, протекающие во время дыхательного движения у млекопитающего, начиная с возбуждения центра вдоха. В ответе запишите соответствующую последовательность цифр.

1. сокращение межрёберных мышц и диафрагмы
2. увеличение объёма лёгких
3. обогащение крови кислородом в альвеолах лёгких и освобождение её от избытка углекислого газа
4. уменьшение лёгких в объёме и удаление из них воздуха
5. расслабление межрёберных мышц

25. Выберите характерные особенности органов кровообращения и дыхания млекопитающих:

1. сердце четырёхкамерное, дыхание лёгочное

2. сердце трёхкамерное с неполной перегородкой в желудочке
3. один круг кровообращения
4. два круга кровообращения
5. в лёгкие поступает артериальная кровь
6. в лёгкие поступает венозная кровь

26. Выберите признаки, характерные для класса Млекопитающие.

1. развиваются из трёх зародышевых листков
2. размножаются только половым путём
3. есть стрекательные клетки
4. органы дыхания – жабры, трахеи, лёгкие
5. теплокровные, в основном плацентарные животные
6. нервная система представлена брюшной нервной цепочкой

27. Выберите наиболее существенные эволюционные приобретения млекопитающих.

1. плацента
2. возникновение реакций матричного синтеза
3. теплокровность
4. прикрепленность к месту обитания
5. связь с водой
6. дифференциация зубов

28. Млекопитающие отличаются от пресмыкающихся наличием следующих признаков:

1. волосяной покров
2. трёхкамерное сердце
3. потовые железы
4. развитие плаценты
5. кожа сухая
6. непостоянная температура тела

29. У млекопитающих животных и человека венозная кровь, в отличие от артериальной,

1. бедна кислородом

2. течёт в малом круге по венам
3. наполняет правую половину сердца
4. насыщена углекислым газом
5. поступает в левое предсердие
6. обеспечивает клетки тела питательными веществами

30. Выберите три верных ответа из шести и запишите в ответ цифры, под которыми они указаны. Какие признаки являются общими для человека и млекопитающих животных?

1. теплокровность
2. непрямое развитие
3. незамкнутая кровеносная система
4. трёхкамерное сердце
5. наличие диафрагмы
6. наличие производных кожи – сальных желёз

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амосов П.Н. Биология животных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Амосов П.Н., Чумасов Е.И. – Электрон. текстовые данные. -СПб.:Квадро, 2016.— 120 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60197.html>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Дзержинский Ф.Я. Зоология позвоночных [Текст]: учебник для вузов/Ф.Я. Дзержинский, Б.Д. Васильев, В.В. Малахов.-2-е изд., стер.-Москва:Академия,2014.

3. Константинов В.М. Зоология позвоночных: учебник для биол.фак.пед.вузов / В.М.Константинов,С.П.Наумов, С.П.Шаталова.-4-е изд., испр.-М.:Академия,2006.

4. Лукин, Е.И. Зоология [Текст]: Учеб. для студентов вузов / Е.И. Лукин. – М.: Агропромиздат, 1989. – 384с.

5. Оливан, М.П. Зоология: Позвоночные [Текст]: Школьный атлас / М.П. Оливан. – М.: РОСМЕН, 1999. – 87с.

Учебное издание

***Виктор Петрович Мальцев
Наталья Анатольевна Белоусова***

ПРАКТИКУМ ПО ЗООЛОГИИ ПОЗВОНОЧНЫХ
учебное пособие

ISBN 978-5-93162-172-2

Подписано в печать 07.05.19.
Формат 60x84/16
Гарнитура Times New Roman.
Бумага типографская..
Уч.-изд. л. 3,7.
Тираж 150 экз. Заказ № 422

Отпечатано с готового оригинал-макета
в типографии ЗАО «Библиотека А. Миллера»
454091, г. Челябинск, ул. Свободы, 159