

Ишимский педагогический институт имени П.П. Ершова (филиал)
ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

Левых А.Ю.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО/ ПРОМЕЖУТОЧНОГО
КОНТРОЛЯ ПО ЗООЛОГИИ
Учебно-методическое пособие

Ишим, 2017

Рецензент:

Гашев Сергей Николаевич, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой зоологии и эволюционной экологии животных ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет».

Левых, А.Ю. Оценочные средства текущего/промежуточного контроля по зоологии [Текст]: учебно-методическое пособие / А.Ю. Левых. – Ишим: Изд-во ИПИ им. П.П. Ершова (филиала) ТюмГУ, 2017. – 1 электронный оптический диск (Регистрационный номер ФГУП «Информрегистр» 0321704408).

Учебно-методическое пособие предназначено для бакалавров биологических профилей подготовки очной и заочной форм обучения; слушателей программ дополнительного образования биологической направленности.

© ИПИ им. П.П. Ершова
(филиал) ФГАОУ ВО
Тюменского государственного
университета, 2017

Оглавление

Пояснительная записка.....	4
Модуль. Систематика, анатомия, морфология, физиология, филогения животных.....	5
Тема 1. Систематика, особенности строения, размножения, развития, филогения простейших и низших многоклеточных животных.....	5
Тема 2. Систематика, особенности строения, размножения, развития, филогения плоских, круглых и кольчатых червей.....	9
Тема 3. Систематика, особенности строения, размножения, развития, филогения представителей типа Моллюски.....	13
Тема 4. Систематика, особенности строения, размножения, развития, филогения представителей типов Членистоногие и Иглокожие.....	17
Тема 5. Систематика, особенности строения, размножения, развития, филогения низших хордовых животных.....	22
Тема 6. Систематика, особенности строения, размножения, развития, филогения рыб.....	24
Тема 7. Систематика, особенности строения, размножения, развития, филогения амфибий и рептилий.....	30
Тема 8. Систематика, особенности строения, размножения, развития, филогения птиц и млекопитающих.....	33

Пояснительная записка

Учебно-методическое пособие «Оценочные средства текущего/промежуточного контроля по зоологии» предназначено для оценивания знаний, умений, навыков и сформированности профессиональных компетенций по учебной дисциплине «Зоология» для студентов, обучающихся по направлению «Педагогическое образование», профилям «Биология, география», «Биология, химия», «Экологическое образование, химия», «Экологическое образование, безопасность жизнедеятельности», «Естественнонаучное образование» очной и заочной форм обучения. Предложенные задания могут быть использованы для оценивания освоенности раздела «Животные» школьного курса «Биология» слушателями, обучающимися по программам дополнительного образования биологической направленности.

Учебно-методическое пособие «Оценочные средства текущего/промежуточного контроля по зоологии» включает задания по морфологии, анатомии, физиологии, систематике и филогении всех важнейших групп беспозвоночных и хордовых животных. Задания различаются по степени сложности и форме работы, что позволяет осуществлять дифференцированную (уровневую) оценку знаний, умений, навыков и компетенций.

Предложенное пособие может быть использовано для организации самостоятельной работы обучающихся. Материал структурирован таким образом, чтобы обратить внимание обучающихся на ключевые анатомо-морфологические и биолого-экологические особенности основных таксонов животных, особенности разных научных концепций и походов, преемственность и уникальные особенности в строении различных систем органов в разных группах животных.

Модуль. Систематика, анатомия, морфология, физиология, филогения животных

Тема 1. Систематика, особенности строения, размножения, развития, филогения простейших и низших многоклеточных животных

Задание 1.

1.1. Пользуясь учебниками В.А. Догеля «Зоология беспозвоночных» и С.Ф. Лихачёва «Зоология беспозвоночных» изучите систематику беспозвоночных животных и составьте общую схему современной классификации, включающей все типы беспозвоночных животных. Письменно ответьте на вопрос: каковы принципиальные отличия современной системы беспозвоночных животных от системы, описанной В.А. Догелем?

1.2. Используя классификацию беспозвоночных, представленную в учебнике С.Ф. Лихачёва «Зоология беспозвоночных», составьте сравнительную характеристику основных типов простейших (Protozoa). Заполните таблицу 1.

Таблица 1.

Сравнительная характеристика типов одноклеточных животных

Название типа	Среда обитания, образ жизни	Размер, форма, строение покровов	Органоиды движения	Органоиды питания, особенности и питания (тип)	Органоиды выделения	Способы бесполого размножения	Способы полового размножения	Стадии жизненного цикла	Уникальные (специфические) органоиды, особенности биологии
Тип Euglenozoa									
Тип Choanomonada									
Тип Ciliophora									
Тип Apicomplexa									
Тип Rhizopoda									
Тип Foraminifera									
Тип Heliozoa									
Тип Radiolaria									
Тип Microspora									
Тип Muxozoa									
Тип Opalinata									

1.3. Пользуясь учебниками и практикумами по зоологии беспозвоночных, ответьте письменно на вопросы:

- 1) Чем обусловлена различная форма тела одноклеточных животных?
- 2) В каком состоянии одноклеточные животные переживают неблагоприятное время?
- 3) Почему количество сократительных вакуолей у пресноводных простейших значительно больше, чем у морских или паразитических представителей тех же таксономических групп?
- 4) Какой процесс лежит в основе реагирования простейших на внешние раздражители?
- 5) Каковы морфофизиологические особенности паразитических простейших?
- 6) Почему растительных жгутиконосцев относят к царству Животных (Zoa, или Animalia)?
- 7) Почему инфузории считаются высокоспециализированными простейшими?

1.4. Составьте схему филогенетических отношений в царстве Protozoa. Письменно охарактеризуйте филогенетические связи между разными типами.

1.5. Изучите жизненные циклы простейших: фораминиферы, лягушачьей опалины, трипаномы, лейшмании, кокцидии кролика, грегарины, малярийного плазмодия. Письменно ответьте на вопросы:

- 1) У каких из названных простейших в жизненном цикле чередуются половое и бесполое размножение?
- 2) Какие из названных представителей не являются паразитами?
- 3) У каких из названных простейших бесполое размножение протекает по типу шизогонии? В чём заключается биологическое значение шизогонии?
- 4) У кого из названных простейших жизненный цикл по времени сопряжён с половым созреванием и размножением хозяина? Объясните почему?
- 5) У кого из названных простейших кровососущие насекомые являются просто переносчиками, а у кого – окончательными хозяевами?
- 6) У кого из названных простейших имеются специфические органоиды (назовите какие), обеспечивающие передвижение в организменной среде?
- 7) Какие приспособления (органоиды) имеются у инвазионных стадий грегариин, кокцидий и малярийного плазмодия для перфорирования оболочек хозяев?
- 8) Каков критерий определения промежуточного и окончательного хозяина у паразитических простейших?

1.6. Изучите теории происхождения многоклеточных животных. Выполните задание на соответствие названия теорий происхождения многоклеточных и их основных положений:

- А) Теория «фагоцителлы» И.И. Мечникова
- Б) Теория «гастреи» Геккеля

В) Теория целлюляризации

Г) Теория «дробления» А.А. Захваткина

1) обособление цитоплазмы вокруг ядер многоядерных простейших и образование органов из органелл; 2) палинтомическое увеличение численности клеток в колонии простейших; 3) инвагинация участка колонии простейших с образованием зародышевых листков; 4) иммиграция поверхностных клеток вглубь колонии простейших.

А	Б	В	Г

1.7. Изучите внешнее и внутреннее строение губок и письменно опишите изменения, которые происходят при переходе от типа аскон к типу сикон и далее при переходе от типа сикон к типу лейкон. Укажите биологическое значение такого изменения структуры.

1.8. Изучите клеточное строение губок. Используя следующую схему (табл.2), дайте характеристику строения и функций отдельных клеточных элементов. Заполните таблицу 2.

Таблица 2.

Строение и функции клеточных элементов губок

Названия клеточных элементов	Особенности строения	Выполняемые функции
Пинакоциты		
Хоаноциты		
Колленциты		
Амебоциты		
Архециты		
Склероциты (склеробласты)		
Спонгициты (спонгиобласты)		
Пороциты		

1.9. Письменно ответьте на следующие вопросы:

- 1) Почему губок относят к примитивным многоклеточным животным?
- 2) В чём заключается суть явления извращения (инверсии) зародышевых листков, наблюдаемого в эмбриогенезе губок и каково его биологическое значение? Охарактеризуйте типичную личинку губок?
- 3) Почему пресноводные губки в большинстве случаев окрашены в зелёный цвет?
- 4) Почему геммулы пресноводных губок на дне водоёмов зимой не погибают?
- 5) Какой элемент в строении губок сдерживает и ограничивает их разрастание?

- б) Развитие какого элемента в строении тела губок происходит подобно росту и формированию кристаллов в неживой природе?
- 7) Объясните суть явления соматического эмбриогенеза.

1.10. Изучите внешнее и внутренне строение кишечнополостных животных и письменно ответьте на следующие вопросы:

- 1) Чем объясняется принципиально более высокий уровень организации кишечнополостных по сравнению с губками?
- 2) Чем обусловлена лучевая (радиальная) симметрия тела у прикрепленных и свободноживущих стадий современных кишечнополостных?
- 3) Каковы различия в строении: а) гидроидных одиночных (например, гидры) и гидроидных колониальных (например, обелии) полипов; б) гидроидных и сцифоидных полипов (сцифистомы); в) гидроидных и коралловых полипов?
- 4) Каковы различия в строении гидроидных и сцифоидных медуз? Каково биологическое значение медузоидной стадии жизненного цикла кишечнополостных?
- 5) У каких кишечнополостных животных жизненный цикл протекает по типу метагенеза?
- 6) В чём сходство и различия личиночных стадий кишечнополостных и губок?
- 7) Каковы филогенетические отношения между классами кишечнополостных животных?

1.11. Изучите тканевое и клеточное строение пресноводной гидры. Используя следующую схему (табл.3), дайте характеристику строения и функций отдельных клеточных элементов. Заполните таблицу 3.

Таблица 3.

Строение и функции клеточных элементов пресноводной гидры

Названия клеточных элементов	Особенности строения	Выполняемые функции
Эктодермальные эпителиально-мышечные клетки		
Интерстициальные клетки		
Пенетранты		
Вольвенты		
Глютинанты		
Звёздчатые клетки		
Энтодермальные эпителиально-мышечные клетки		
Железистые клетки		

Тема 2. Систематика, особенности строения, размножения, развития, филогения плоских, круглых и кольчатых червей

Задание 2.

2.1. Изучите особенности строения, размножения и развития представителей типов Плоские (Plathelminthes), Круглые (Nemathelminthes), Кольчатые (Annelida) черви. Проведите сравнительный анализ названных типов, заполнив таблицу 3.

Таблица 3.

Сравнительная характеристика типов Плоские, круглые и Кольчатые черви

Признаки для сравнения	Название типа		
	Plathelminthes	Nemathelminthes	Annelida
Количество и название зародышевых листков			
Наличие и тип полости тела			
Органы движения			
Строение кожи			
Строение мускулатуры			
Строение пищеварительной системы			
Органы выделения			
Органы дыхания			
Нервная система			
Органы чувств			
Органы размножения: Органы мужской половой системы и / или женской половой системы			
Способность к бесполому размножению, способы бесполого размножения			
Наличие и тип личиночной стадии			
Способность к регенерации			

2.2. Письменно ответьте на следующие вопросы:

1) Какое значение имело появление мезодермы у плоских червей?

- 2) Какие особенности строения бескишечных турбеллярий (отряд Асоела) сближают их с фагоцителлоподобным предком многоклеточных животных?
- 3) Какое биологическое значение имеет строение покровов тела турбеллярий, трематод, цестод?
- 4) Как питаются мирацидии, спороцисты, редии и церкарии трематод?
- 5) Какие черты строения свидетельствуют о филогенетической близости цестод и моногней?
- 6) Почему брюхоногие моллюски считаются филогенетически первыми хозяевами трематод?
- 7) Какие черты строения трематод указывают на то, что на пути становления адаптаций к паразитическому образу жизни у них длительное время сохранялось свободноживущее поколение?

2.3. Изучите жизненные циклы паразитических плоских червей и решите следующие задачи:

Задача 1. Больной обратился к врачу с жалобами на кровяные выделения с мочой. Из анамнеза выявлено, что недавно он прибыл из Индии, где отдыхал, много купался в бассейнах, океане и некоторых реках. Какие обследования необходимо провести? Ваш предположительный диагноз?

Задача 2. К врачу обратились члены одной семьи, жители города Омска. У них наблюдались сходные симптомы заболеваний (повышенная температура тела, желтуха, боли в животе справа и тошнота). Из анамнеза выявлено, что они заболели месяц назад после того, как поели вяленую рыбу, которую сами выловили в Иртыше и приготовили. Какие необходимо провести обследования? Ваш предположительный диагноз?

Задача 3. К невропатологу обратился больной с жалобами на сильные головные боли, судороги и эпилептические припадки, продолжающиеся в течение года. На рентгенограмме выявлены округлые, диаметром 1 см, многочисленные образования в головном мозге. При выяснении анамнеза оказалось, что 2 года назад отец больного лечился от тениоза. Каков предполагаемый диагноз?

2.4. Изучите филогению плоских червей и происхождение паразитизма. Составьте аннотированную схему филогенетических связей между разными классами типа Plathelminthes.

2.5. Изучите особенности биологии представителей разных классов типа Nematelminthes и ответьте на следующие вопросы:

- 1) Каково строение и функции первичной полости тела круглых червей?
- 2) Какие признаки сближают колероваток с турбелляриями?
- 3) У каких первичнополостных червей во взрослом состоянии редуцируется передняя кишка?
- 4) Каковы органы выделения эндопаразитических круглых червей?

- 5) Какие из круглых червей относятся к биогельминтам, а какие – к геогельминтам? Объясните, на чём основана такая классификация?
- 6) Почему личинки нитчатки Банкрофта носят название «ночных микрофиллярий»? Каково биологическое значение суточной миграции личинок по кровотоку?
- 7) От каких животных в процессе филогенеза произошли первичнополостные черви?

2.6. Изучите жизненные циклы паразитических нематод (человеческой аскариды, власогиава, кривоголовки двенадцатиперстной, трихинеллы спиральной, ришты, нитчатки Банкрофта) и решите задачи:

Задача 1. В мазке, сделанном путём соскоба с перианальных складок ребёнка, обнаружены бесцветные яйца размером 50×30 мкм, одна сторона уплощена, другая – выпуклая. Каким видом нематод заражён ребёнок? Какие рекомендации следует дать родителям по профилактике?

Задача 2. У ребёнка, поступившего в больницу, признаки непроходимости кишечника. На рентгенограмме выявлено затемнение в кишечнике, напоминающее клубок переплетений веретеновидных тел диаметром 3-6 мм, длиной 15-40 см. Ваш предположительный диагноз? Возможная тактика?

Задача 3. Человек съел непрожаренную свинину, через 15 дней почувствовал мышечные боли, появились отёк век и высокая температура тела (до 40°C). Какие исследования необходимо провести?

2.7. Изучите особенности строения представителей разных классов кольчатых червей. Проведите сравнительный анализ их морфологии и биологии. Заполните таблицу 4.

Таблица 4.

Черты сходства и различия между представителями разных классов кольчатых червей

Черты строения и биологии	Полихеты	Олигохеты	Пиявки
Составные элементы головного отдела			
Простомииум, его строение и придатки			
Перистомииум, его строение и придатки			
Пигидий, его строение и расположение			
Строение и расположение органов передвижения			
Сегментация тела			
Наличие и расположение пояска			

Продолжение таблицы 4.

Черты строения и биологии	Полихеты	Олигохеты	Пиявки
Отделы пищеварительной системы, особенности их строения			
Строение органов выделения			
Строение половой системы			
Особенности (тип) развития			
Функции целомической жидкости			
Степень развития целома			

2.8. Ответьте письменно на следующие вопросы:

- 1) Какими прогрессивными чертами организации отличаются полихеты по сравнению с плоскими и круглыми червями?
- 2) Каковы морфологические особенности вторичной полости тела (целома)?
- 3) Каковы особенности нервной системы полихет по сравнению с круглыми червями?
- 4) Каково строение выделительной системы кольчатых червей? Чем отличается строение метанефридиев от протонефридиев? Что собой представляют нефромиксии и каково их происхождение?
- 5) Какие морфо-физиологические изменения пиявок возникли в результате приспособления к паразитическому типу питания?
- 6) Как взаимосвязаны полость тела и кровеносная система пиявок?
- 7) В каких сегментах располагается половая система дождевого червя? Каково строение строения мужской и женской половых систем дождевого червя?

2.9. Объясните значение следующих терминов: диссепимент, метамерия, целомический эпителий, параподия, ацикула, трохофора, эпитокия, хлорогенная ткань, тифлозоль, гирудин, субституция, ларвальные сегменты.

2.10. Охарактеризуйте различные теории происхождения кольчатых червей (схизоцельная, миоцельная, гоноцельная, энтероцельная)? Каково филогенетическое значение кольчатых червей? Составьте схему филогенетических отношений между классами кольчатых червей.

Тема 3. Систематика, особенности строения, размножения, развития, филогения представителей типа Моллюски

3.1. Изучите особенности строения представителей разных классов моллюсков (Lamellibranchiata, Gastropoda, Cephalopoda). Проведите сравнительный анализ их морфологии и биологии. Заполните таблицу 4.

Таблица 4.

Черты сходства и различия в биологии разных классов моллюсков

Черты строения и биологии	Lamellibranchiata	Gastropoda	Cephalopoda
Отделы тела			
Сегментация, метамерия			
Особенности строения раковины			
Покровы тела			
Расположение и состав мантийного комплекса органов			
Строение целома			
Отделы пищеварительной системы, особенности их строения			
Расположение и строение органов выделения			
Расположение и строение органов половой системы			
Строение кровеносной системы			
Строение органов дыхания (первичные и вторичные жабры, лёгкое)			
Строение нервной системы			
Строение органов чувств			
Особенности развития, строение личинки			

3.2. Ответьте письменно на следующие вопросы:

- 1) В чём проявляется сходство моллюсков с кольчатыми червями? Какими прогрессивными чертами организации обладают моллюски по сравнению с кольчатыми червями?
- 2) Каковы отличия в строении органов дыхания у первичноводных, наземных и вторичноводных брюхоногих моллюсков?
- 3) Чем представлена вторичная полость тела брюхоногих моллюсков, и с какими системами органов она непосредственно связана?
- 4) Какая кишка пронизывает желудочек сердца двустворчатых моллюсков и почему?
- 5) У какого двустворчатого моллюска личинки паразитируют на рыбах? Как называются эти личинки, и какие приспособления к паразитическому образу жизни они имеют?
- 6) Каков механизм движения головоногих моллюсков? Какие части тела задействованы в нём?
- 7) В чём проявляется сходство, а в чём различие личинок разных классов моллюсков?

3.3. Изложите суть теории Нэфа о происхождении асимметрии и хиастоневрии брюхоногих моллюсков.

3.4. Используя рисунок 1 и учебник, ответьте письменно на вопросы:

- 1) Какие формы (типы) нервной системы обозначены на рисунке буквами А, Б, В?
- 2) Где располагаются, и какие функции выполняют разные ганглии (церебральные, педалярные, плевральные, париетальные и висцеральные)?
- 3) Объясните, чем обусловлены изменения форм нервной системы у брюхоногих моллюсков?
- 4) Объясните вероятный путь формирования головного мозга цефалопод от исходной типичной нервной системы гастропод.

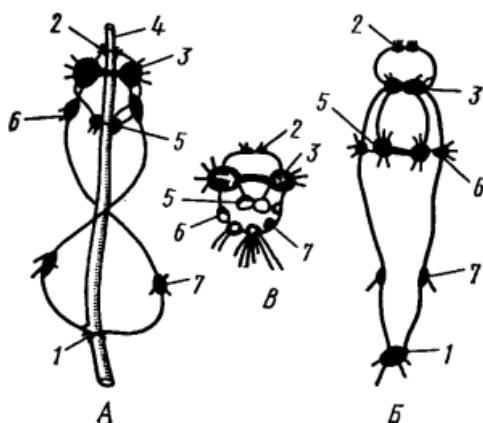


Рис.1 Разные формы нервной системы у брюхоногих моллюсков. А – *Prosobranchia*; Б – *Opisthobranchia*; В – *Pulmonata* (по Коршельту и Гейдеру):

1 – висцеральный ганглий; 2 – буккальный ганглий; 3 – церебральный ганглий; 4 – кишечный канал; 5 – педалярный ганглий; 6 – плевральный ганглий; 7 – париетальный ганглий

3.5. Используя рисунок 2 и учебник по зоологии беспозвоночных, опишите изменения органов дыхания в классе двустворчатых (пластинчатожаберных) моллюсков, которые привели к формированию пластинчатых жабр из первичных жабр – ктенидиев. Объясните, почему одна пластинчатая жабра беззубки считается лишь половиной настоящего ктенидия (полужаброй)?

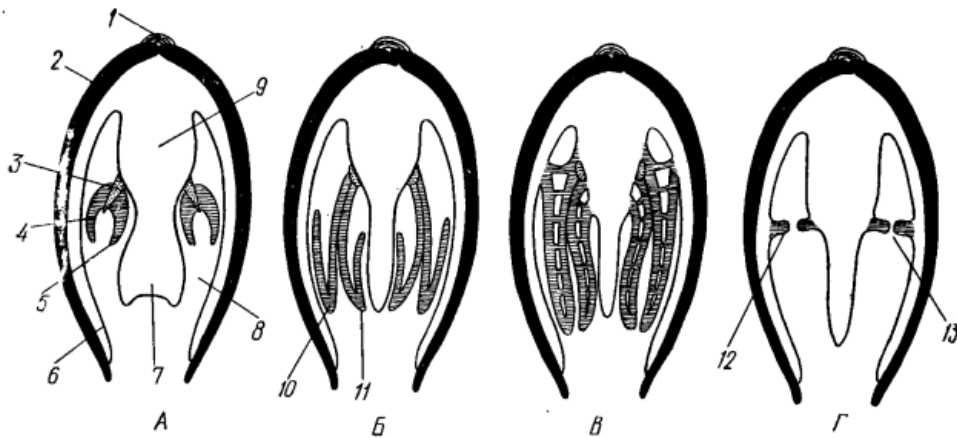


Рис.2. Жабры *Lammellibranchia*. Схематические поперечные разрезы через тело в области жабр. А – *Protobranchia*; Б – *Filibranchia*; В – *Eulamellibranchia*; Г – *Septibranchia* (по Лангу):

1 – лигамент; 2 – створка раковины; 3 – ось ктенидия; 4 – наружный лепесток ктенидия; 5 – внутренний лепесток ктенидия; 6 – мантия; 7 – нога; 8 – мантийная полость; 9 – туловище; 10 – наружная нить, состоящая из нисходящего и восходящего колен; 11 – внутренняя нить; 12 – мускулистая перегородка, произошедшая за счёт участков жабры, прирастающих к мантии и ноге; 13 – отверстие в перегородке

3.6. Охарактеризуйте защитные и репродуктивные поведенческие и морфофизиологические адаптации головоногих моллюсков. Раскройте смысл понятий автотомия, хроматофоры, чернильный макет, гектокотиль, сперматофор.

3.7. Составьте сравнительную характеристику кровеносной системы брюхоногих, двустворчатых и головоногих моллюсков. Объясните, чем обусловлены изменения в строении сердца и кровеносных сосудов в разных классах моллюсков.

3.8. Раскройте понятие «целомодукты»? Объясните их отличие от нефридиев. Приведите примеры целомодуктов у представителей типа Моллюски. Выясните связь в происхождении почек моллюсков и органов выделения кольчатых червей. В чём гомология и аналогия почек моллюсков и органов выделения кольчатых червей?

3.9. Опишите, как происходит рост и образование раковины у моллюсков, её морфологическое строение и химический состав. Назовите моллюсков,

лишённых раковины. Как можно объяснить отсутствие раковины в каждом отдельном случае. Обозначьте название слоёв раковины моллюсков на рисунке 3.

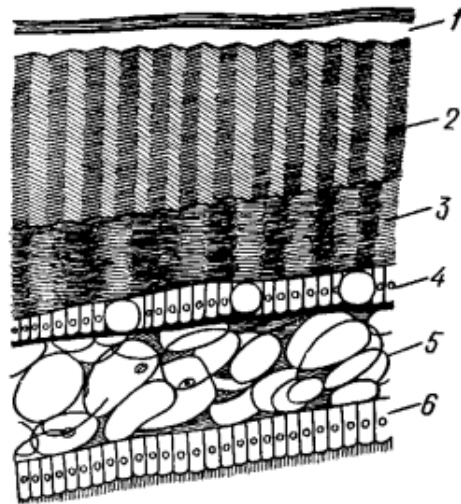


Рис. 3 Разрез через раковину и мантию беззубки

Anodonta (по Лейдигу):

1 – конхиолиновый слой; 2 – фарфоровидный слой, или призматический слой; 3 – перламутровый слой; 4 – эпителий наружной поверхности мантии; 5 – соединительная ткань мантии; 6 – эпителий внутренней поверхности мантии

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –

3.10. Изучите филогенетические отношения моллюсков с другими типами беспозвоночных животных. Обоснуйте филогенетическую связь моллюсков и кольчатых червей. Составьте схему филогенетических взаимоотношений между разными классами типа Моллюски. Каково значение моллюсков рода *Neopilina* в понимании филогении типа?

Тема 4. Систематика, особенности строения, размножения, развития, филогения представителей типов Членистоногие и Иглокожие

4.1. Изучите особенности строения представителей типа Членистоногие (Arthropoda). Проведите сравнительный анализ морфобиологических особенностей представителей разных подтипов членистоногих. Заполните таблицу 5.

Таблица 5.

Сравнительная характеристика разных подтипов членистоногих животных

Черты строения и биологии	Branchiata	Tracheata	Chelicerata	Trilobitomorpha
Отделы тела (тагмы), особенности сегментации				
Особенности строения конечностей, количество конечностей, модификация конечностей на голове				
Строение покровов тела				
Строение пищеварительной системы				
Строение кровеносной системы				
Органы дыхания				
Особенности нервной системы				
Органы чувств				
Органы выделения				
Строение половых органов				
Особенности размножения и развития				

4.2. Ответьте письменно на вопросы:

1) Какие черты внешнего строения отличают членистоногих от животных других типов?

- 2) Какие морфологические особенности обеспечивают членистоногим возможность существования в условиях наземной среды?
- 3) Чем объясняется наличие линьки у членистоногих животных? Какова при этом роль гиподермы и линочных желез? Как осуществляется регуляция линьки?
- 4) Исходя из строения примитивной ножки низших раков, докажите параподиальность её происхождения.
- 5) Каковы гистологические и физиологические особенности мышечной системы членистоногих?
- 6) Какая полость тела характерна для членистоногих животных, каково её происхождение?
- 7) Какие признаки указывают на филогенетическую близость ракообразных и кольчатых червей?

4.3. Изучите особенности строения разных подклассов и отрядов ракообразных. Ответьте на вопросы, выбрав правильный вариант ответа:

- 1) Укажите пары гомологичных органов, имеющие филогенетическую преемственность у полихет и членистоногих:** а) простомииум – тельсон; б) пальпы – антенны 2; в) простомииум – акрон; г) туловищные жабры – эпиподиты; д) пальпы – эпиподиты; е) пальпы – антенны I.
- 2) Укажите признаки примитивности конечности ракообразных:** а) жабры расположены на конечности; б) одноветвистые конечности; в) конечность состоит из члеников; г) двуветвистая конечность; д) однотипные конечности на всех тагмах.
- 3) Низшие ракообразные отличаются от высших тем, что:** а) тело состоит из челюстегруды и брюшка; б) на брюшке не имеют конечностей; в) тело состоит из головы, груди и брюшка; г) на брюшке имеют конечности; д) обладают постоянным числом сегментов в теле; е) не обладают определенным числом сегментов в теле.
- 4) В состав конечности ракообразных входят следующие элементы:** а) эпиподит; б) уроподит; в) параподит; г) максиллоподит; д) эндоподит; е) экзоподит; ж) протоподит.
- 5) Какие функции не выполняют грудные конечности ракообразных:** а) дыхание; б) размножение; в) плавание; г) защита; д) ползание; е) захват и измельчение пищи.

4.4. Изучите особенности строения разных классов хелицерных, ответьте письменно на вопросы:

- 1) Как отличить паукообразных от других членистоногих по внешнему виду?
- 2) Перечислите модификации хелицер и педипальп паукообразных.
- 3) Как варьирует степень сегментации тела у различных паукообразных?
- 4) Каково происхождение и биологическое значение паутинных желез пауков?
- 5) Каковы происхождение и функции мальпигиевых трубочек?

6) Какие морфологические признаки лежат в основе деления паукообразных на отряды?

7) Используя рисунок 4, охарактеризуйте особенности строения пищеварительной системы паука.

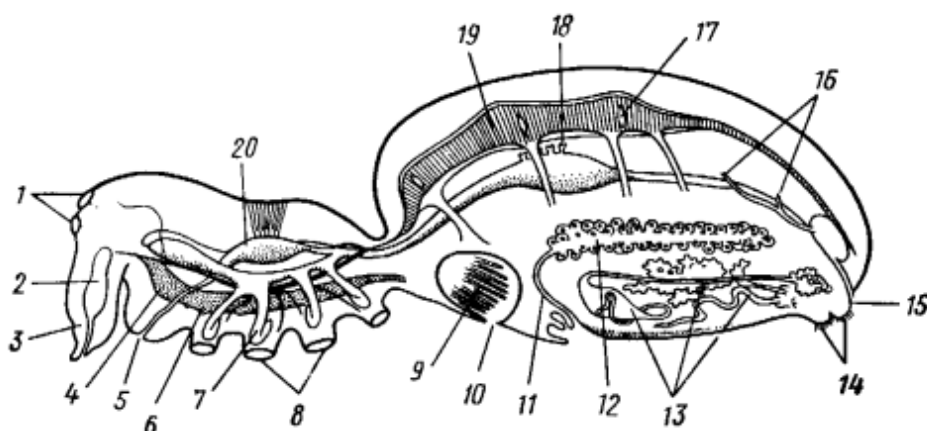


Рис. 4. Схема организации паука (отр. Araneae) (по

Аверинцеву):

1 – глаза; 2 – ядовитая железа; 3 – хелицера; 4 – мозг; 5 – рот; 6 – подглоточный нервный узел; 7 – железистый вырост кишечника; 8 – основания ходных ног; 9 – лёгкое; 10 – лёгочное отверстие – дыхальце; 11 – яйцевод; 12 – яичник; 13 – паутинные железы; 14 – паутинные бородавки; 15 – анус; 16 – мальпигиевы сосуды; 17 – остии; 18 – протоки печени; 19 – сердце; 20 – глотка, связанная со стенкой тела мускулатурой

4.5. Изучите строение представителей класса Многоножки (Myriapoda). Сопоставьте название и особенности строения и биологии разных отрядов многоножек:

А – Двупарноногие многоножки

Б – Губоногие многоножки

- 1) ротовых конечностей 3 пары: мандибулы и две пары максилл;
- 2) ротовых конечностей 2 пары: мандибулы и гнатохиллярий;
- 3) шейный сегмент лишён конечностей;
- 4) три первых туловищных сегмента несут по одной паре ножек;
- 5) все сегменты тела за исключением трёх первых и трёх последних безногих несут по две пары конечностей;
- 6) первая пара туловищных конечностей превращена в ядовитые ногочелюсти;
- 7) туловищные сегменты несут по одной паре ножек.

1	2	3	4	5	6	7

4.6. Изучите строение представителей класса Насекомые (Insecta) и ответьте на следующие вопросы:

- 1) Что общего во внутренней организации многоножек и насекомых? Какие черты во внешнем строении насекомых связаны с полётом и с наземными условиями существования?
- 2) Как сегментировано тело насекомых? Чем обеспечивается подвижность сегментов тела?
- 3) Перечислите и схематично изобразите элементы исходного грызущего ротового аппарата насекомых. Проанализируйте модификации элементов ротового аппарата грызущего типа на примере шмеля, бабочки, комара и клопа.
- 4) Какое происхождение имеют крылья насекомых? Назовите жилки крыла, имеющие значение в систематике, и укажите порядок их расположения.
- 5) Почему кровеносная система насекомых не выполняет дыхательную функцию?
- 6) Перечислите элементы конечностей насекомых на примере бегательной конечности.
- 7) Назовите основные части головного мозга насекомых, используя рисунок 5.

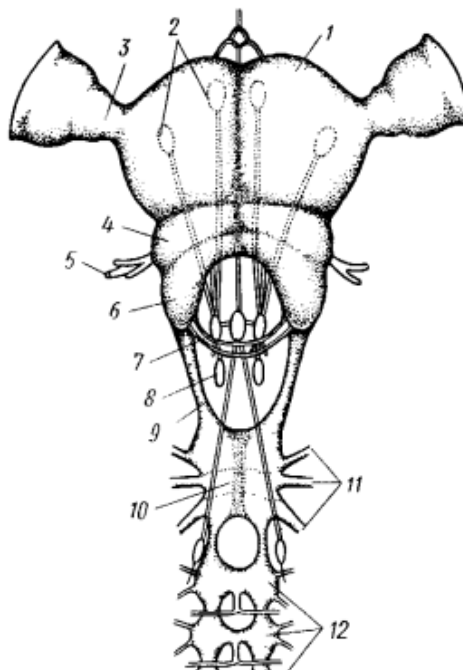


Рис.5. Схема строения нервной системы насекомого (по Вюрмбах)

4.7. Изучите особенности размножения и развития представителей разных отрядов насекомых и выполните следующее задание:

- 1) **Что такое имагинальные диски?**: а) гормоны линьки; б) группа клеток – зачатки тканей и органов личинки; в) гормоны роста; г) группа клеток – зачатки тканей и органов имаго; д) группа клеток – зачатки тканей и органов куколки.
- 2) **В чём заключается сущность анаморфоза?** а) личинки схожи с вторично-бескрылыми имаго; б) в фазе личинки – покоящаяся стадия

(ложнокуколка); в) личинка имеет неполное число сегментов и их наращивание идёт в результате линек; г) сходство личинки и имаго, нет подразделения тела на тагмы; д) имеются личинки и куколки нескольких типов – расселительная и покоящаяся.

3) В чём заключается сущность полиэмбрионии в развитии насекомых?

а) размножение имаго посредством партеногенеза; б) размножение личинки посредством партеногенеза; в) размножение имаго посредством гетерогонии; г) образование нескольких зародышей из одного яйца; д) размножение личинки бесполом путём.

4.8. Проанализируйте по таблице 6 этапы онтогенеза любого из выбранных вами видов насекомых (например, колорадский жук, божья коровка, крапивница, комнатная муха и т.п.). Выясните значение каждой стадии в общей цепи жизненного цикла.

Онтогенез _____
вид насекомого

Стадии цикла	Этапы онтогенеза						
	Стадия переживания неблагоприятных жизненных условий	Линька	Питание	Рост	Метаморфоз	Расселение	Размножение
Яйцо							
Личинка							
Куколка							
Имаго							

4.9. Изучите теории происхождения и филогению типа Членистоногие (Arthropoda). Составьте схему филогенетических связей представителей разных классов членистоногих животных и схему эволюционных связей типа Членистоногие с другими типами беспозвоночных животных.

4.10. Изучите морфофизиологические и биологические особенности представителей типа Иглокожие (Echinodermata) и ответьте на следующие вопросы:

- 1) Каковы причины вторичного возникновения лучевой симметрии у иглокожих?
- 2) Чем отличаются покровы тела вторичноротых животных от покровов тела первичноротых животных?
- 3) Представители какого класса иглокожих: а) используют для передвижения только амбулакральные ножки; б) способны передвигаться при помощи игл; в) способны к червеобразному движению; г) передвигаются при помощи «рук»; д) плавают?

- 4) Каковы особенности скелета иглокожих?
- 5) Как и из чего образуется амбулакральная система иглокожих, как она устроена и какие функции выполняет?
- 6) Каковы строение и функции псевдогемальной системы?
- 7) Как называется ранняя личинка иглокожих и какой симметрией она обладает?

Тема 5. Систематика, особенности строения, размножения, развития, филогения низших хордовых животных

5.1. Изучите общую характеристику типа Хордовые животные, и ответьте на следующие вопросы:

- 1) Какие признаки объединяют хордовых с разными типами беспозвоночных животных?
- 2) Какими специфическими признаками характеризуются хордовые животные?
- 3) Кем было предложено название типа Хордовых?
- 4) Высшей формой каких животных является тип Хордовых?
- 5) Какой тип беспозвоночных животных филогенетически близок к типу Хордовых?
- 6) В каких отношениях с хордовыми находятся кишечнодышащие?
- 7) Каково происхождение и филогенетические связи низших хордовых животных?

5.2. Изучите особенности строения и биологии представителей разных подтипов Хордовых. Составьте их сравнительную характеристику, заполнив таблицу 6.

Таблица 6.

Сравнительная характеристика подтипов бесчерепных, оболочников и черепных

Подтипы	Кожа	Опорные структуры	Мышечная система	Способ питания	Отделы нервной системы, органы чувств	Сердце, число артериальных дуг	Выделительная система	Половая система, особенности размножения
Acrania								
Tunicata								
Vertebrata								

5.3. Изучите строение личинок асцидий и метаморфоз, происходящий в онтогенезе асцидий и сопровождающийся морфофизиологическим регрессом. Используя сравнительно-анатомические и сравнительно-эмбриологические данные, составьте схему филогенетических отношений оболочников с другими подтипами хордовых животных.

5.4. Сопоставьте строение головохордовых, оболочников и круглоротых:

A – Cephalochordata

Б – Tunicata

В – Cyclostomata

- 1) органы выделения – протонефридии с булавовидными клетками соленоцитами;
- 2) органы выделения – почки накопления;
- 3) органы выделения мезонефрические почки;
- 4) имеется атриальная полость;
- 5) кровеносная система не замкнутая;
- 6) сердце двухкамерное;
- 7) сердце однокамерное;
- 8) имеется наружная оболочка из вещества, близкого по составу к целлюлозе;
- 9) имеется эндостиль;
- 10) жабры энтодермального происхождения.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5.5. Изучите эмбриогенез ланцетника, и ответьте на следующие вопросы:

- 1) Из какого зародышевого листка образуется хорда?
- 2) Из какого зародышевого листка образуется нервная трубка?
- 3) Из какого зародышевого листка образуется наружный слой кожи – эпидермис?
- 4) Из какого зародышевого листка образуется внутренний соединительнотканый слой кожи – кутикс (кориум)?
- 5) Из каких зачатков развивается скелетная мускулатура?
- 6) Как в эмбриогенезе формируется атриальная полость?
- 7) Какая стадия эмбриогенеза ланцетника свидетельствует о том, что далёкие предки ланцетника могли лежать на дне на одной из боковых сторон тела?

5.6. Изучите систематику представителей подтипа Оболочник (Tunicata). Составьте схему классификации названного подтипа с аннотированной характеристикой разных классов.

5.7. Изучите морфологические и биологические особенности круглоротых. В строении европейской речной миноги *Lampetra fluviatilis* выявите черты, характеризующие её принадлежность: 1) к разделу Бесчелюстные (Agnatha); 2) к классу Круглоротые (Cyclostomata); 3) к отряду Миногообразные (Petromyzoniformes).

5.8. Охарактеризуйте черты строения миксин, свидетельствующие об их большом приспособлении к паразитическому типу питания по сравнению с миногами.

5.9. Используя схемы строения кровеносной системы низших хордовых, опишите этапы последовательного усложнения кровеносной системы от бесчерепных к бесчелюстным.

5.10. Выявите и запишите черты строения круглоротых, свидетельствующие о том, что они представляют относительно самостоятельную, не зависимую от основного ствола позвоночных животных эволюционную ветвь. Составьте схему классификации подтипа Позвоночные (Vertebrata), или Черепные (Vertebrata).

Тема 6. Систематика, особенности строения, размножения, развития, филогения рыб

6.1. Изучите общие особенности строения и биологии представителей надкласса Рыбы (Pisces), а также характерные особенности классов Хрящевые рыбы (Chondrichthyes) и Костные рыбы (Osteichthyes).

По следующему описанию определите принадлежность рыбы к определённому классу:

...Голова спереди имеет рострум, в связи с чем ротовое отверстие смещено на нижнюю сторону и имеет вид поперечной щели. Хвостовой плавник – гетероцеркальный. Мозговой череп почти сплошь хрящевой. Основой осевого скелета пожизненно является хорда, заключённая в соединительнотканый футляр. Тела позвонков отсутствуют, но есть их верхние и нижние дуги. В кишечнике есть спиральный клапан, близ сердца – артериальный конус. Покровные кости в мозговом черепе формируют его крышу (покровные, носовые, лобные, теменные) и дно (парасфеноид, сошник). Жабры прикрыты костными жаберными крышками. Есть сообщающийся с кишечником плавательный пузырь. Вымётывают мелкую многочисленную икру. Оплодотворение наружное... .

6.2. В строении полярной акулы (*Somniosus microcephalus*) выявите черты, указывающие на её принадлежность: 1) к типу Хордовых (Chordata); 2) подтипу Позвоночных (Vertebrata); 3) надразделу Челюстноротых (Gnathostomata); 4) надклассу Рыбы (Pisces); 5) классу Хрящевые рыбы (Chondrichthyes); 6) отряду Катранообразные (Squaliformes)

6.3. Изучите строение первичного мозгового и висцерального черепа хрящевых рыб и на рисунке 6 обозначьте отдельные элементы: 1) мозгового черепа: ...; 2) челюстной дуги...; 3) подъязычной дуги...; 4) жаберных дуг.... .

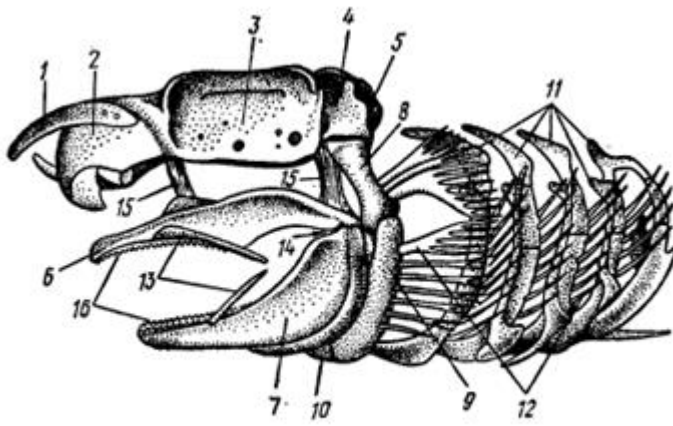


Рис.6. Череп акулы сбоку

г

6.4. Изучите строение черепа костных рыб. Выполните следующие задания:

1) Сопоставьте тип окостенения и определённые элементы мозгового и висцерального черепа:

А – хондральные окостенения

Б – покровные кости

В – смешанные окостенения

1) основная, боковые и верхняя затылочная кости;

2) ушные кости;

3) основная клиновидная кость;

4) крылоклиновидные кости;

5) глазоклиновидные кости;

6) обонятельные кости;

7) носовые кости;

8) лобные кости;

9) теменные кости;

10) парасфеноид;

11) сошник;

12) нёбные кости

13) внутренние крыловидные кости;

14) наружные крыловидные кости;

15) задние крыловидные кости;

16) квадратные кости;

17) верхнечелюстные кости;

18) предчелюстные кости;

19) зубные кости;

20) сочленовные кости;

21) угловые кости

22) гиомандибуляре;

23) гиоиды;

24) копула;

25) кости жаберной крышки.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

2) Из приведённого выше перечня костей челюстной дуги выберите элементы первичных челюстей (А) и вторичных челюстей (Б):

А					Б								
Элементы верхней челюсти					Элементы нижней челюсти	Элементы верхней челюсти					Элементы нижней челюсти		

6.5. Изучите типы соединения мозгового и висцерального черепа у рыб. Дайте их сравнительную характеристику, заполнив таблицу 7. На рисунке 7 обозначьте типы соединения мозгового и висцерального черепов и их отдельные элементы. Какими преимуществами обладает аутостилический череп по сравнению с гиостилическим?

Таблица 7.

Характеристика разных типов строения черепа (соединения мозгового и висцерального черепа) у рыб

Тип соединения мозгового и висцерального черепа	Особенности соединения дна мозговой коробки с челюстной дугой в передней части черепа	Особенности соединения дна мозговой коробки с челюстной дугой в задней части черепа	Примеры
Гиостилия			
Амфистилия			
Аутостилия			

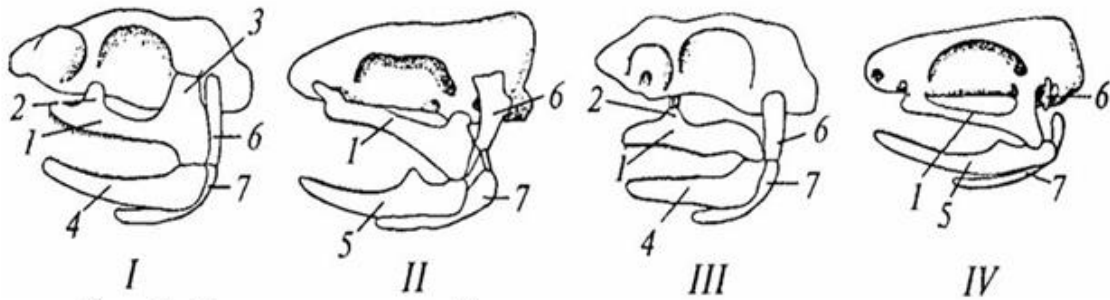


Рис. 7. Типы черепа рыб

6.6. Проведите сравнительный анализ строения головного мозга хрящевых и костных рыб. Отметьте черты прогрессивности головного мозга хрящевых рыб по сравнению с костными. Объясните, чем это может быть обусловлено. На примере хрящевых рыб изучите строение и функции черепно-мозговых нервов. Заполните таблицу 8.

Таблица 8.

Строение и функции черепно-мозговых нервов

№ пары нервов	Название нерва	Место отхождения нерва в головном мозге	Иннервируемые органы	Состав нерва (чувствительные, двигательные волокна, смешанный нерв)
I				
II				
III				
IV				
V				
VI				
VII				
VIII				
IX				
X				

6.7. Проведите сравнительный анализ строения сердца и кровеносной системы хрящевых и костных рыб. Выявите и запишите отличительные особенности. Объясните, чем подтверждается принадлежность артериального конуса хрящевых рыб к сердцу, а артериальной луковицы костных рыб – к брюшной аорте. Выполните следующие задания:

1) Сосудами, на которые распадается непарная хвостовая вена, являются:

а) воротные вены почек; б) воротная вена печени; в) кювьеровы протоки; г) задние кардинальные вены.

2) Снабжение головы кровью осуществляют: а) нижние яремные вены; б) выносящие жаберные артерии; в) сонные артерии; г) подключичные артерии.

3) Кровь от брюшных плавников и стенок тела собирают: а) боковые вены; б) задние кардинальные вены; в) подключичные вены; г) передние кардинальные вены.

4) Первая пара приносящих жаберных артерий у хрящевых рыб снабжает кровью: а) полужабры подъязычной дуги; б) жабры I-IV жаберных дуг; в) жабры V жаберной дуги; г) мускулатуру челюстной дуги.

5) У костных рыб наблюдается редукция: а) воротной системы правой почки; б) воротной системы левой почки; в) воротных систем обеих почек; г) воротной системы печени.

б) Отличительной особенностью кровеносной системы костных рыб является: а) наличие головного круга артерий; б) появление боковых вен; в) редукция воротной системы левой почки; г) наличие 5 пар приносящих жаберных артерий.

6.8. Изучите строение органов дыхания и механизм дыхания у хрящевых и костных рыб. На примере костных рыб по рисунку 8 запишите название органов водного и воздушного дыхания взрослых рыб. Применительно к

каждому органу приведите примеры рыб, у которых эти органы развиты и играют значимую роль в дыхании.

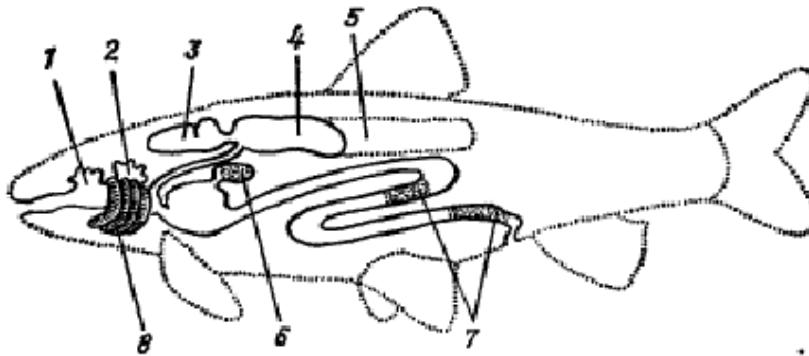


Рис.8. Схема органов водного и воздушного дыхания взрослых рыб (по Строганову)

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –

6.9. Изучите строение органов выделения и размножения хрящевых и костных рыб. Рассмотрите схему мочеполовой системы анамний (рис. 9.) Обозначьте изображённые на рисунке 9 органы выделительной и половой системы (1-13), укажите, каким животным могут принадлежать изображённые системы (А, Б, В). Какой класс рыб уклоняется от приведённой схемы и почему? Рассмотрите рисунок 10 и опишите последовательные этапы становления туловищной почки рыб в ходе эволюции.

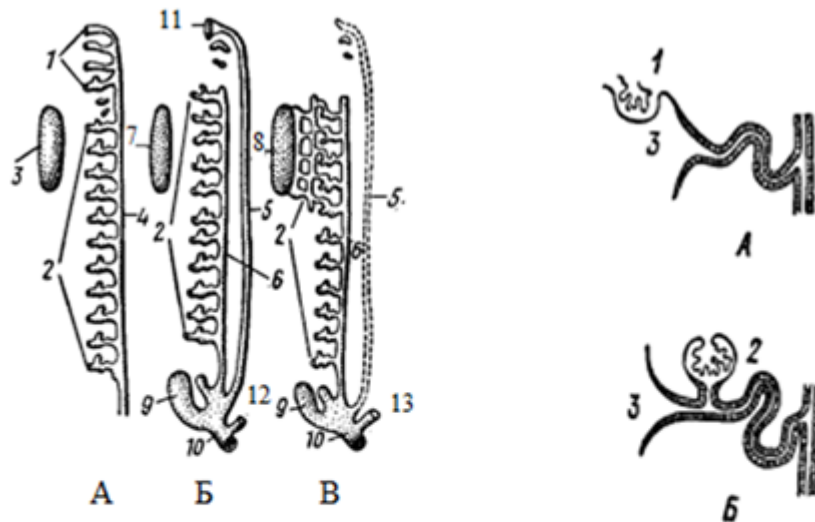


Рис.9. Схема строения мочеполовых путей анамний (по: Наумов Н.П., Карташёв Н.Н., 1979)

Рис.10/ Схемы почечных канальцев. А – предпочки с наружным клубком (1); Б – предпочки или первичной (туловищной) почки с внутренним клубочком (2); 3 – мерцательная воронка (нефростом) почечного канальца

6.10. Изучите систематику хрящевых и костных рыб. Составьте схему классификации, отражающую филогенетические связи между разными классами и подклассами рыб. Письменно ответьте на вопросы:

- 1) Благодаря каким морфобиологическим особенностям хрящевые рыбы успешно сосуществуют в современных экосистемах с костными рыбами?
- 2) Какие признаки положены в основу подразделения класса Пластинчатожаберные (Elasmobranchii) на надотряды Акулы (Selachomorpha) и Скаты (Batomorpha)? Как можно отличить настоящих рыб-пил (отряд Pristiformes) от пилоносообразных акул (Pristiophoriformes)?
- 3) Какой отряд костных рыб рассматривается в качестве наиболее вероятных предков наземных позвоночных и почему?
- 4) Почему, несмотря на наличие лопастных парных плавников и лёгочного дыхания двоякодышащие рыбы не рассматриваются в качестве непосредственных предков наземных позвоночных?
- 5) Перечислите отряды закрытопузырных костных рыб. Объясните, как у закрытопузырных рыб осуществляется заполнение плавательного пузыря газами?
- 6) Перечислите отряды открытопузырных костных рыб. Объясните, как у открытопузырных рыб осуществляется заполнение плавательного пузыря газами.
- 7) Представителей какого подкласса рыб великий Линней назвал «химерами» и почему?

Тема 7. Систематика, особенности строения, размножения, развития, филогения амфибий и рептилий

7.1. Изучите особенности внешнего и внутреннего строения амфибий (класс Amphibia). Письменно ответьте на следующие вопросы:

- 1) Каковы черты морфофизиологического прогресса амфибий по сравнению с рыбами?
- 2) Каковы функции кожи амфибий? Объясните, почему раньше в ряде мест России в бидон с молоком бросали лягушку, если хотели, чтобы молоко не скисало.
- 3) Чем объясняется своеобразный «ротоглоточный» механизм дыхания амфибий?
- 4) Чем череп амфибий отличается от черепа большинства костных рыб? Объясните, с чем связаны эти отличия.
- 5) Каков механизм «гипнотического» воздействия змеи на лягушку?
- 6) У аксолотля – личинки североамериканской хвостатой амфибии амбистомы наблюдается явление неотении, т.е. способность к половому созреванию и размножению при сохранении типично личиночных черт. В естественных условиях метаморфоз аксолотля завершается при снижении содержания кислорода в воде в условиях эвтрофирования водоёмов, что стимулирует воздушное дыхание и соответственно развитие лёгких. Каким путём можно добиться завершения развития аксолотля и превращения его во взрослую амбистому в лабораторных условиях?
- 7) Чем объясняются пойкилотермность амфибий и невысокий уровень их метаболизма?

7.2. В строении остромордой лягушки (*Rana arvalis*) выявите черты, указывающие на её принадлежность: к 1) типу Хордовые; 2) подтипу Позвоночные (Vertebrata); 3) надклассу Четвероногие (Tetrapoda); 4) классу Амфибии (Amphibia); 5) отряду Бесхвостые амфибии (Anura); 6) семейству Настоящие лягушки (Ranidae).

7.3. Изучите происхождение и филогенетические связи амфибий. Письменно ответьте на следующие вопросы:

- 1) Какие изменения природной обстановки в девоне - начале карбона способствовали формированию у пресноводных кистепёрых рыб рипидистий приспособлений к частичному использованию мелководных и прибрежных местообитаний?
- 2) Какие морфологические особенности организации девонских кистепёрых обеспечили возможность перехода к амфибийному существованию?
- 3) Каковы наиболее характерные черты организации ихтиостегид как переходной группы между рыбами и примитивными земноводными?

- 4) Каковы основные направления морфологической радиации первичных примитивных земноводных – стегоцефалов в палеозое?
- 5) В чём заключаются особенности строения и образа жизни верхнепалеозойских лабиринтодонтов как предковой группы бесхвостых амфибий?
- 6) Каковы морфобиологические особенности палеозойских лепоспондил, позволяющие рассматривать их в качестве предковой группы хвостатых и безногих амфибий?
- 7) В чём заключается суть гипотезы И.И. Шмальгаузена о возможных путях выживания и становления современных земноводных в условиях конкуренции с мезозойскими рептилиями?

7.4. Изучите особенности морфологии и биологии представителей разных отрядов амфибий. Выполните задание на сопоставление:

А – отряд Хвостатые амфибии (Urodela)

Б – отряд Безногие амфибии (Apođa)

В – отряд Бесхвостые амфибии (Anura)

- 1) имеется короткий хвост;
- 2) в коже имеются островки костной ткани;
- 3) барабанной полости и барабанной перепонки нет;
- 4) слуховые нервы развиты слабо;
- 5) позвонки амфицельные или опистоцельные;
- 6) позвонки процельные;
- 7) имеются настоящие рёбра;
- 8) к туловищным позвонкам причленяются зачаточные верхние рёбра;
- 9) рёбра отсутствуют;
- 10) лобные и теменные кости не слиты;
- 11) предплечье и голень состоят из двух костей (лучевой и локтевой, большой и малой берцовой);
- 12) ключиц нет;
- 13) имеются четыре дуги аорты;
- 14) имеются парные задние кардинальные вены;
- 15) у самцов имеется копулятивный орган – выпячивание стенки клоаки.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

7.5. Изучите особенности строения скелета представителей класса Reptilia. Охарактеризуйте основные направления эволюционных преобразований стегального черепа у пресмыкающихся. Обозначьте название разных типов черепа (А-Г) и их отдельных элементов (1-4), представленных на рисунке 11.

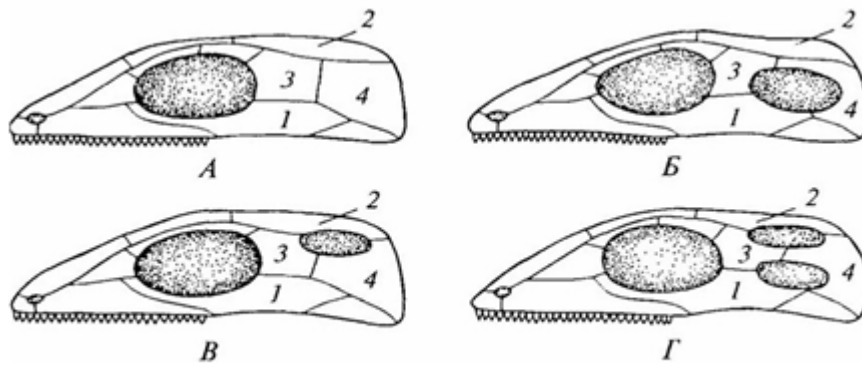


Рис.11. Типы черепа рептилий

Опишите механизм формирования вторичного костного нёба у крокодилов и черепах и биологическое значение этой структуры. Объясните, почему при одинаковом весе и размерах кости пресмыкающихся могут выдержать большее напряжение, нежели кости земноводных. Какие преобразования мозгового и висцерального черепа змей позволяют заглатывать добычу, превышающую собственные размеры?

7.6. Изучите принципы разделения наземных позвоночных на анамний и амниот. На примере рептилий раскройте морфобиологические особенности амниот. Укажите, какие функции выполняет каждая из зародышевых (личиночных) оболочек?

7.7. Изучите особенности строения и развития метанефроса. Ответьте письменно на вопросы:

- 1) Какие элементы тазовой почки являются производными пронефроса? Какую функцию они выполняют?
- 2) Как образуется вторичный мочеточник?
- 3) Как осуществляется выведение продуктов метаболизма тазовой почкой?
- 4) На примере выделительной системы рептилий объясните, что такое субституция органов.
- 5) У каких пресмыкающихся среди конечных продуктов азотистого обмена преобладает мочевины?
- 6) Какова экономия воды при экскреции мочевой кислоты по сравнению с экскрецией мочевины?
- 7) Почему морские черепахи плачут «горькими слезами»?

7.8. Изучите особенности нервной системы пресмыкающихся. Объясните, чем отличается зауропсидный тип головного мозга, присущий рептилиям и птицам от ихтиопсидного типа мозга земноводных и рыб. Укажите, к каким эволюционным результатам привели соответствующие перестройки мозга.

7.9. Изучите классификацию рептилий. По приведённой ниже характеристике определите, к какому отряду (и/или семейству) относится описываемый вид:

...Чешуя мелкая, зернистая. На поверхности головы между теменными костями заметен теменной глаз. Позвонки как у рыб амфицельные. Череп диапсидный. Зубы кроме челюстных костей расположены на нёбных костях и сошнике. Челюсть, верхнее нёбо и передняя часть крыши черепа подвижны относительно мозговой коробки. Имеются брюшные рёбра. Копулятивные органы отсутствуют. Барабанной полости и барабанной перепонки нет. Полость среднего уха заполнена жировой тканью....

7.10. Изучите вопрос о происхождении рептилий и о филогенетических связях их с другими классами позвоночных. Выберите правильные варианты ответов:

- 1) **Обособление древних пресмыкающихся произошло в:** а) карбоне; б) перми; в) триасе; г) девоне.
- 2) **Непосредственными предками рептилий считают группу:** а) ихтеостегид; б) антракозавров; в) сеймуриоморф; г) котилозавров.
- 3) **Наиболее древней группой рептилий являются:** а) котилозавры; б) эозухии; в) текодонты; г) архозавры.
- 4) **Центральной и предковой формой современных рептилий (кроме черепах) являлась группа:** а) пеликозавров; б) эозухий; в) мезозавров; г) архозавров.
- 5) **Древние динозавры относились к подклассу:** а) лепидозавров; б) архозавров; в) синаптозавров; г) анапсид.
- 6) **Массовое вымирание древних рептилий произошло в:** а) мелу; б) юре; в) триасе; г) карбоне.
- 7) **Какие верхнекарбоновые рептилии явились предковой группой млекопитающих?:** а) тероморфы; б) котилозавры; в) архозавры; г) эозухии.

Тема 8. Систематика, особенности строения, размножения, развития, филогения птиц и млекопитающих

8.1. Изучите морфобиологические особенности млекопитающих и птиц как современных прогрессивных ветвей рептилий. Современную (кайнозойскую) эру истории Земли называют эрой млекопитающих и птиц. Опишите комплекс приспособлений, который обеспечивает этим классам такое положение в современной фауне. Раскройте механизмы гомойотермности (теплокровности) птиц и млекопитающих. Объясните, какие морфоэкологические особенности видов влияют на интенсивность теплопродукции и теплоотдачи. Раскройте суть эколого-географических правил Аллена и Бергмана. Приведите примеры.

8.2. Изучите особенности строения скелета и мускулатуры птиц. Ответьте письменно на следующие вопросы:

- 1) Что понимается под понятием «кинетизм» у птиц? Каковы его морфолого-анатомические предпосылки? Какова биологическая связь между «кинетизмом» и превращением передних конечностей в крылья?
- 2) Объясните, почему общая масса скелета у птиц (8-18% от массы тела) примерно такая же, как у млекопитающих, у которых кости толще и не имеют воздушных полостей?
- 3) Какие конструктивные особенности скелета и мускулатуры позволяют птицам свободно поворачивать голову на 180° (а совам и попугаям и на 270°) и совершать сложные и быстрые движения головой?
- 4) Какими конструктивными изменениями скелета и мускулатуры обеспечивается устойчивость крыла в полёте?
- 5) Чем объясняется редукция малой берцовой кости у птиц?
- 6) За счёт чего увеличивается длина шага птиц?
- 7) Какие особенности строения скелета и мускулатуры конечностей позволяют птицам спать, сидя на ветке дерева с расслабленной мускулатурой?

8.3. Рассмотрите особенности строения систем внутренних органов птиц в свете их приспособленности к наземному образу жизни и полёту. Ответьте на вопросы, выбрав правильные варианты ответов:

- 1) Благодаря каким конструктивным особенностям осевого скелета птиц при полёте колебания туловища не мешают координации летательных движений?:** а) срастанию туловищных позвонков в спинную кость; б) срастанию поясничных, крестцовых, части туловищных позвонков и костей тазового пояса в сложный крестец; в) срастанию спинной кости и сложного крестца; г) соединению спинной кости и сложного крестца тугим суставом.
- 2) Одной из преадаптаций к полёту является высокий уровень обмена веществ птиц, обеспечиваемый интенсивным пищеварением. За счёт чего достигается высокая скорость переваривания пищи?:** а) интенсивного перетирания пищи в мускульном желудке; б) высокой активности пищеварительных ферментов, работающих при постоянной (и высокой) температуре тела; в) большой поверхности кишечника; г) сильному развитию ворсинок слизистой оболочки кишечника; д) участия бактериальной флоры; е) всех указанных механизмов.
- 3) Как достигается интенсификация дыхания и газообмена у птиц?:** а) путём увеличения дыхательной поверхности лёгких посредством развития их ячеистой структуры; б) развитием воздушных мешков; в) посредством окисления крови в капиллярах лёгких и при вдохе, и при выдохе (двойного дыхания); г) за счёт движения крови в лёгких навстречу току воздуха (принцип противотока); д) за счёт увеличения частоты дыхательных

движений при интенсивной двигательной активности; е) посредством всех указанных механизмов.

4) Какое «новообразование» в почках птиц обеспечивает образование концентрированной мочи и минимизирует потери воды?: а) петля Генле; б) Боуменовы капсулы; в) почечные лоханки; г) вторичные мочеточники.

5) Чем вызвана редукция мочевого пузыря у птиц?: а) необходимостью облегчения массы тела для полёта; б) выведением в качестве конечного продукта азотистого обмена слаборастворимой и быстро кристаллизирующейся мочевой кислоты; в) повышенным давлением в брюшной полости; г) откладыванием крупных яиц.

8.4. Изучите особенности размножения и развития птиц. Проведите сопоставление между названием птицы и соответствующими особенностями биологии размножения и развития:

А – моногамия

Б – полигамия

В – полиандрия

Г – тип развития птенцов матуронатный

Д – тип развития птенцов имматуронатный

Е – тип развития птенцов промежуточный

1) тинаму хохлатый

2) страус африканский

3) плавунчик круглоносый

4) колибри рубиногогорлый

5) тетерев полевой (тетерев-косач)

6) турухтан

7) лебедь-шипун

8) чомга (поганка большая)

9) аист белый

название вида	1	2	3	4	5	6	7	8	9
форма размножения									
тип развития птенцов									

8.5. Изучите современные представления о происхождении и эволюции птиц. Ответьте письменно на следующие вопросы:

1) Каковы черты сходства птиц и пресмыкающихся?

2) От какой группы пресмыкающихся происходят непосредственные предки современных птиц?

- 3) Каковы общие черты и различия в строении археоптерикса и птиц? Почему археоптерикса считают не прямым предком птиц, а боковой ветвью в их эволюции?
- 4) Каковы черты строения протоависа, позволяющие рассматривать его в качестве наиболее вероятного предка современных птиц?
- 5) Каковы характерные особенности меловых птиц: амбиортусов, гесперорнисов, ихтиорнисов?
- 6) Каковы филогенетические связи пингвинов?
- 7) Какие затруднения возникают при классификации современных птиц?

8.6. Изучите морфофизиологические особенности млекопитающих. Ответьте на вопросы, выбрав правильный вариант ответа:

- 1) **Череп млекопитающих:** а) анапсидный; б) диапсидный; в) синапсидный; г) эвриапсидный.
- 2) **Сочленение верхней и нижней челюсти у зверей идёт по типу:** а) гиомандибуляре - гиоид; б) квадратная кость - сочленовная кость; в) чешуйчатая кость - зубная кость; г) небно-квадратный хрящ - меккелев хрящ.
- 3) **Плечевой пояс и осевой скелет млекопитающих...:** а) сочленяются лопаткой; б) сочленяются ребрами; в) сочленяются мышцами; г) не сочленяются.
- 4) **Форма позвонков у млекопитающих:** а) гетероцельная; б) платицельная; в) амфицельная; г) опистоцельная.
- 5) **Большой круг кровообращения у млекопитающих начинается:** а) спинной аортой; б) левой дугой аорты; в) правой дугой аорты; г) коронарной артерией.
- 6) **Воротная система почек у млекопитающих...:** а) хорошо развита; б) недоразвита; в) отсутствует; г) различна у разных видов.
- 7) **Настоящая физиологическая спячка характерна для:** а) бурого медведя; б) жёлтого суслика; в) сибирского бурундука; г) обыкновенной белки.

8.7. Изучите морфобиологические особенности представителей разных подклассов и инфраклассов млекопитающих. Составьте их сравнительную характеристику. Заполнив таблицу 9.

Таблица 9.

Сравнительная характеристика разных подклассов и инфраклассов млекопитающих

Черты строения и биологии, распространение	Название группы		
	Подкласс Первозвери, Клоачные (Prototheria)	или	Подкласс Звери (Theria)
			Инфракласс Сумчатые (Metatheria)
Способ рождения			
Наличие выводковой сумки			
Наличие клоаки			
Наличие сосков			
Соотношение продолжительности эмбрионального и постэмбрионального развития			
Размеры новорожденных детёнышей			
Расположение млечных желёз, наличие сосков			
Особенности строения головного мозга			
Особенности строения женской половой системы			
Особенности строения челюстей			
Особенности строения плечевого пояса			
Географическое распространение			

8.8. Изучите строение органов размножения и особенности развития млекопитающих. Ответьте письменно на следующие вопросы:

- 1) Что называется сигнальной наследственностью? Благодаря чему она широко распространилась у млекопитающих?
- 2) В чём заключается усложнение половой системы млекопитающих по сравнению с другими амниотами?
- 3) У представителей каких отрядов млекопитающих самцы имеют половую косточку – бакулум (os penis)? Какова её функция?

- 4) У каких млекопитающих секрет семенных пузырьков закупоривает половые пути самки после совокупления? Каково биологическое значение этого феномена?
- 5) Какова зависимость между составом молока, которым кормит детёнышей мать и скоростью постнатального развития?
- 6) Какие природные явления в тропических лесах играют роль сигнального фактора к началу размножения?
- 7) Какой фактор оказывает определяющее влияние на продолжительность репродуктивного цикла?

8.9. Изучите систематику современных млекопитающих. По описанию зверька определите его систематическую принадлежность (покласс, отряд, семейство):

...Длина тела – 47,5 мм. Хвост длинный, густо покрытый волосками. Тело покрыто ровным густым бархатистым мехом. Конец морды вытянут в конусовидный хоботок. Ушные раковины в виде покрытых короткими волосками кожных лоскутов. Имеются пахучие (мускусные) железы. Череп узкий, длинный, заострённый в носовом отделе. Скуловых дуг нет. Число зубов 26-32. Дифференцировка зубов выражена относительно слабо. Между внутренними резцами нет промежутка. Клыки не крупнее резцов. Слуховые барабаны не развиты. Головной мозг с относительно большим обонятельным отделом. Полушария невелики и не имеют борозд. Семенники располагаются в полости тела. Копулятивный орган у взрослых самцов достигает до 2/3 длины туловища... .

8.10. Изучите современные представления о происхождении и эволюции млекопитающих. Ответьте письменно на следующие вопросы:

- 1) Каковы черты сходства млекопитающих и пресмыкающихся?
- 2) Объясните наличие у млекопитающих примитивных «амфибийных» и «рыбьих» признаков.
- 3) Когда появилась и какими признаками характеризовалась группа рептилий, представители которой явились прямыми предками млекопитающих?
- 4) Какое морфофизиологическое изменение маркирует «обособление» млекопитающих от рептилий?
- 5) Каковы направления адаптивной радиации зверообразных рептилий в пермском периоде?
- 6) Каковы возможные причины появления гомойотермности у млекопитающих?
- 7) Каковы филогенетические взаимоотношения между разными подклассами и отрядами современных млекопитающих?